



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EFECTO DE UN PREPARADO MICROBIANO SOBRE LOS
ÍNDICES PRODUCTIVOS EN POLLOS ROSS 308”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: SANTIAGO ISRAEL LOPEZ FUENTES

DIRECTOR: Ing. BYRON LEONCIO DIAZ MONROY, PhD.

Riobamba - Ecuador

2023

© 2023, Santiago Israel López Fuentes

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Santiago Israel López Fuentes, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 17 de abril de 2023.

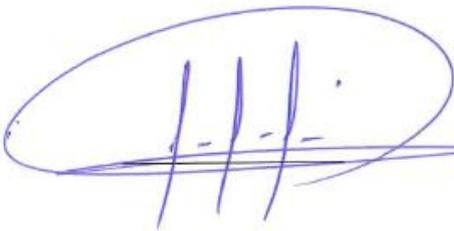


Santiago Israel López Fuentes

1804415352-2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Trabajo Experimental, “**EFFECTO DE UN PREPARADO MICROBIANO SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS EN POLLOS ROSS 308**”, realizado por el señor: **SANTIAGO ISRAEL LÓPEZ FUENTES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Manuel Euclides Zurita León MsC. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-04-17
Ing. Byron Leoncio Diaz Monroy Ph.D. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-04-17
Ing. Cristian Fernando Vimos Abarca ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-04-17

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado primeramente a Dios quien nos da la vida y brinda sus bendiciones, a mis padres Guadalupe Fuentes y Patricio López quienes son el motor que mueve mi vida gracias a ellos por brindarme su amor y apoyo incondicional por creer siempre en mí siempre. A mi Hermano Christian López que es un ejemplo de perseverancia. A mi enamorada Carolina Revelo que me ha brindado su ayuda durante el trabajo de campo y me brinda su cariño y comprensión.

Santiago

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, A la Facultad de Ciencias Pecuarias y a la Carrera de Zootecnia, por haberme brindado una educación de calidad. Al Ing. Ricardo Guerrero por darme la confianza y por prestarme sus instalaciones para poder desarrollar el presente trabajo de investigación, además de brindarme su amistad y consejos. Al Ing. Byron Leoncio Diaz Monroy Ph.D. por aceptar ser el director del presente trabajo y brindarme su conocimiento. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, A la Facultad de Ciencias Pecuarias y a la Carrera de Zootecnia, por haberme brindado una educación de calidad.

Santiago

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	2
1.1. Origen de la línea Ross 308.....	2
1.2. Impactos negativos de los antibióticos promotores de crecimiento.....	2
1.3. Características de los pollos Ross 308.....	3
1.4. Manejo en la producción de aves de carne.....	3
1.4.1. <i>Condición corporal</i>	3
1.4.2. <i>Alimentación para aves de engorde</i>	4
1.4.3. <i>Recomendaciones nutritivas en aves de engorde</i>	4
1.4.4. <i>Consumo de proteína</i>	4
1.4.5. <i>Manejo de energía</i>	5
1.4.6. <i>Conversión alimenticia</i>	5
1.5. Probióticos.....	5
1.5.1. <i>Programa práctico para el uso de preparado microbiano en pollos parrilleros</i>	5
1.5.2. <i>Tipos de probióticos comerciales para pollos</i>	6
1.5.3. <i>Composición de los probióticos</i>	6
1.5.4. <i>Uso de probióticos en animales</i>	6
1.5.5. <i>Microbiota gastrointestinal de las aves</i>	6
1.5.6. <i>Función de los probióticos en pollitas al nacimiento</i>	7
1.5.7. <i>Efectos de los probióticos en el rendimiento productivo</i>	7
1.5.8. <i>Ventajas al utilizar probióticos</i>	8

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.....	9
2.1. Localización y duración del experimento.....	9

2.2.	Unidades experimentales.....	9
2.3.	Materiales, equipos, e instalaciones	9
2.3.1.	<i>Materiales</i>	9
2.3.2.	<i>Equipos</i>	10
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	10
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	10
2.4.1.	<i>Esquema del experimento</i>	11
2.5.	Mediciones experimentales	11
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	11
2.7.	Esquema del ADEVA	12
2.8.	Procedimiento experimental	12
2.8.1.	<i>Preparación del probiótico</i>	12
2.8.2.	<i>Fase de experimentación</i>	12
2.9.	Metodología de la evaluación.....	13
2.9.1.	<i>Peso inicial, g</i>	13
2.9.2.	<i>Peso semanal, g</i>	13
2.9.3.	<i>Peso final, g</i>	13
2.9.4.	<i>Ganancia de peso semanal, g</i>	13
2.9.5.	<i>Consumo de alimento semanal, g</i>	13
2.9.6.	<i>Conversión alimenticia</i>	14
2.9.7.	<i>Mortalidad, %</i>	14
2.9.8.	<i>Beneficio/costo, \$</i>	14
2.9.9.	<i>Eficiencia europea</i>	14

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
3.1.	Parámetros productivos de los pollos alimentados con diferentes niveles de un preparado microbiano	15
3.1.1.	<i>Peso inicial, g</i>	15
3.1.2.	<i>Peso semana 1, g</i>	16
3.1.3.	<i>Peso semana 2, g</i>	17
3.1.4.	<i>Peso semana 3, g</i>	18
3.1.5.	<i>Peso semana 4, g</i>	19
3.1.6.	<i>Peso semana 5, g</i>	20
3.1.7.	<i>Peso final, g</i>	21
3.1.8.	<i>Ganancia de peso semana 1, g</i>	22

3.1.9.	<i>Ganancia de peso semana 2, g</i>	23
3.1.10.	<i>Ganancia de peso semana 3, g</i>	24
3.1.11.	<i>Ganancia de peso semana 4, g</i>	24
3.1.12.	<i>Ganancia de peso semana 5, g</i>	25
3.1.13.	<i>Ganancia de peso semana 6, g</i>	26
3.1.14.	<i>Ganancia de peso total, g</i>	26
3.1.15.	<i>Consumo de alimento en la semana 1, g</i>	28
3.1.16.	<i>Consumo de alimento semana 2, g</i>	29
3.1.17.	<i>Consumo de alimento semana 3, g</i>	29
3.1.18.	<i>Consumo de alimento semana 4, g</i>	30
3.1.19.	<i>Consumo de alimento semana 5, g</i>	30
3.1.20.	<i>Consumo total alimento, g</i>	31
3.1.21.	<i>Conversión alimenticia</i>	32
3.1.22.	<i>Mortalidad, %</i>	33
3.1.23.	<i>Factor de índice europeo</i>	33
3.2.	Elaboración del preparado microbiano	34
3.3.	Análisis económico	36
CONCLUSIONES		37
RECOMENDACIONES		38
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas de la zona.....	9
Tabla 2-2:	Esquema del experimento.....	11
Tabla 1-3:	Parámetros productivos de los pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	15
Tabla 2-3:	Ganancia de peso semanal de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	22
Tabla 3-3:	Consumo de alimento balanceado, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	27
Tabla 2-3:	Especies de bacterias reportadas en el preparado microbiano.....	35
Tabla 3-3:	Análisis económico.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Peso inicial de pollos alimentados con diferentes niveles de probióticos.....	16
Gráfico 2-3:	Análisis de regresión del peso de la semana 1, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	17
Gráfico 3-3:	Peso de la semana 2 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	18
Gráfico 4-3:	Peso de la semana 3 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	18
Gráfico 5-3:	Peso de la semana 4 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	19
Gráfico 6-3:	Peso de la semana 5 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	20
Gráfico 7-3:	Peso final de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	21
Gráfico 8-3:	Ganancia de peso en la semana 1, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	23
Gráfico 9-3:	Ganancia de peso en la semana 2, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	23
Gráfico 10-3:	Ganancia de peso en la semana 3, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	24
Gráfico 11-3:	Ganancia de peso de pollos en la semana 4, alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	25
Gráfico 12-3:	Ganancia de peso en la semana 5, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	25
Gráfico 14-3:	Ganancia de peso total de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	27
Gráfico 15-3:	Consumo total de alimento de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	28
Gráfico 16-3:	Consumo de alimento balanceado en la semana 2, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	29
Gráfico 17-3:	Consumo de alimento balanceado en la semana 3, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	29
Gráfico 18-3:	Consumo de alimento balanceado semana 4, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	30

Gráfico 19-3: Consumo de alimento balanceado en la semana 5, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	31
Gráfico 21-3: Consumo total de alimento balanceado, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	31
Gráfico 22-3: Conversión alimenticia de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	32
Gráfico 23-3: Mortalidad de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	33
Gráfico 24-3: Factor de índice europeo de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.....	33
Gráfico 25-3: Componentes del preparado microbiano.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	PESO INICIAL G.
ANEXO B:	PESO SEMANA 1, G.
ANEXO C:	PESO SEMANA 2, G.
ANEXO D:	PESO SEMANA 3, G.
ANEXO E:	PESO SEMANA 4, G.
ANEXO F:	PESO SEMANA 5, H.
ANEXO G:	PESO FINAL, G.
ANEXO H:	GANANCIA DE PESO SEMANA 1, G
ANEXO I:	GANANCIA DE PESO SEMANA 2, G
ANEXO J:	GANANCIA DE PESO SEMANA 3, G
ANEXO K:	GANANCIA DE PESO SEMANA 4, G
ANEXO L:	GANANCIA DE PESO SEMANA 5, G
ANEXO M:	GANANCIA DE PESO SEMANA 6, G
ANEXO N:	GANANCIA DE PESO TOTAL, G
ANEXO O:	CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1, G.
ANEXO P:	CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2, G.
ANEXO Q:	CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4, G.
ANEXO R:	CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5, G.
ANEXO S:	CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6, G.
ANEXO T:	CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL, G.
ANEXO U:	CONVERSIÓN ALIMENTICIA.
ANEXO V:	REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 1, G.
ANEXO W:	REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 2, G.
ANEXO X:	REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 4, G.
ANEXO Y:	REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 5, G.
ANEXO Z:	REGRESIÓN DEL PESO FINAL, G.
ANEXO AA:	REGRESIÓN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 1, G.
ANEXO AB:	REGRESIÓN DE LA GANANCIA DE PESO FINAL, G.
ANEXO AC:	REGRESIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5, G.
ANEXO AD:	COMPOSICIÓN BACTERIOLÓGICA DEL PROBIÓTICO LÍQUIDO
ANEXO AE:	COMPOSICIÓN BACTERIOLÓGICA DEL PROBIÓTICO SÓLIDO
ANEXO AF:	COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar efecto de un preparado microbiano sobre los índices productivos en pollos Ross 308, en el cantón Cevallos, de la provincia de Tungurahua. Se utilizaron 100 aves por tratamiento y 400 animales en total, de un peso promedio 39,85 g. se utilizaron 4 tratamientos que fueron un testigo y 3 diferentes niveles de suministro de un preparado microbiano (0,1; 0,2 y 0,3 %) como parte de la dieta de pollos Broiler, línea Ross 308, durante las etapas de crecimiento y de engorde. Las unidades experimentales se distribuyeron con un diseño Completamente al azar. El aporte nutritivo de las dietas suministradas fue similar, cumpliendo con todos los requerimientos nutricionales que requieren los pollitos, de acuerdo con su etapa fisiológica. El comportamiento productivo reportó diferencias significativas en los parámetros productivos, peso final y ganancia de peso, mostrando mejores resultados en los tratamientos que se utilizó el preparado microbiano además que la mortalidad se redujo del 6,0 % en el tratamiento testigo a un 0 % en el tratamiento 2 y 3; mientras que para las variables consumo total de alimento, y conversión alimenticia no se reporta diferencias. Se concluyó que los tratamientos al añadir 0,2 y 0,3 % de preparado microbiano en el alimento balanceado de los pollos presentaron la mejor respuesta económica, con un beneficio/costo de 1,37. Se recomienda utilizar el preparado microbiano en la alimentación de pollos broiler en un nivel de 0,2 y 0,3 % ya que presentaron las mejores respuestas productivas y se redujo el porcentaje de mortalidad.

Palabras clave: <PREPARADO MICROBIANO>, <POLLOS DE ENGORDE>, <LÍNEA ROSS 308>, <ÍNDICES PRODUCTIVOS>, <ANÁLISIS ECONÓMICO>.



0720-DBRA-UPT-2023

D.B.R.A.
Juan Castillo

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate the effect of a microbial preparation on the production rates in Ross 308 chickens, in Cevallos canton, in Tungurahua Province, 100 birds per treatment and 400 animals in total, of an average weight 39.85 g, were used. Also, 4 treatments were used that were a control and 3 different levels of supply of a microbial preparation (0.1; 0.2 and 0.3%) were used as part of the diet of Broiler chickens, Ross line 308, during the growth and fattening stages. The experimental units were distributed with a completely random design. The nutritional contribution of the diets provided was similar, meeting all the nutritional requirements required by the chicks, according to their physiological stage. The productive behavior reported significant differences in the productive parameters, final weight and weight gain, showing better results in the treatments that the microbial preparation was used. The nutritional contribution of the diets provided was similar, meeting all the nutritional requirements required by the chicks, according to their physiological stage. The productive behavior reported significant differences in the productive parameters, final weight and weight gain, showing better results in the treatments that the microbial preparation was used. In addition, mortality was reduced from 6.0% in control treatment to 0% in treatment 2 and 3; while for the variables total feed consumption and feed conversion, no differences are reported. It was concluded that the treatments by adding 0.2 and 0.3 % of microbial preparation in the balanced feed of the chickens presented the best economic response, with a benefit / cost of 1.37. It is recommended to use the microbial preparation in the feeding of broiler chickens at a level of 0.2 and 0.3 % since they presented the best productive responses and the mortality percentage was reduced.

Keywords: < MICROBIAL PREPARATION >, < FATTENING CHICKENS >, < ROSS LINE 308 >, < PRODUCTIVE INDICES >, < ECONOMIC ANALYSIS >.

0720-DBRA-UPT-2023



Mgs Deysi Lucía Damián Tixi

C.I. 0602960221

INTRODUCCIÓN

En el mundo la población humana va en incremento, por lo tanto se requiere producir cada vez más alimentos y de mejor calidad, una fuente de proteína animal muy conocida y altamente consumida es la carne de pollo, el mercado exige no solo cantidad sino también calidad por lo que es necesario producir de manera eficiente utilizando nuevos métodos de crianza y biotecnologías, de una manera sostenible y sustentable.

La avicultura se considera como uno de los sistemas de producción de proteína animal más económicos y eficientes debido a su ciclo de producción corto, alta eficiencia de conversión alimenticia y bajos costos de producción (Debi *et al.*, 2022. p.5).

Por muchos años en la producción avícola era común el uso de antibióticos, con el fin de controlar enfermedades y mejorar el rendimiento productivo de las aves (Engberg et al., 2000), sin embargo su uso disminuyó debido a la resistencia de algunas bacterias a los antibióticos, esto no solo se presentaba en los animales de granja sino también comenzó a tener repercusiones en la salud humana. El uso de antibióticos en la producción pecuaria fue siendo prohibido en varios países de Europa (Castanon. 2007. p.12).

Los países que prohibieron el uso de antibióticos en la producción de animales de granja, se encontraron con retos en cuanto a la producción, debido al aumento de los índices de mortalidad de las aves producido por salmonelosis y colibacilosis, incluso algunos parámetros productivos disminuyeron; por lo tanto se comenzó a utilizar nuevas alternativas para evitar estos problemas y que no exista residuos de antibióticos en la carne de pollo (Montesinos, 2021. p.7.).

Una de las alternativas al uso de antibióticos fue el uso de prebióticos y probióticos de origen natural, como las levaduras, por lo que se planteó el siguiente objetivo general:

Determinar el efecto de un preparado microbiano sobre los índices productivos en pollos Ross 308.

Del cual surgieron los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar y elaborar un preparado microbiano a base de bacterias ácido-lácticas apto para el suministro a pollos Broiler.
- Determinar los parámetros productivos en la crianza de pollos Broiler línea Ross 308, bajo la influencia del suministro de tres niveles de un preparado microbiano.
- Calcular los costos de producción y el índice beneficio costo de esta tecnología alimentaria.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Origen de la línea Ross 308

Esta raza se originó en las granjas Ross en el año de 1980, de ahí que esta gallina lleve ese nombre, principalmente criada y seleccionada para tener un crecimiento rápido, alto rendimiento productivo, mayor eficiencia en la conversión de alimento. Entre sus principales características es su resistencia a las enfermedades metabólicas, como por ejemplo la ascitis. Al ser una raza bastante fuerte, permite que se pueda criar en distintos tipos de climas sin que esto llegue a afectar su capacidad de rendimiento (Martínez, 2016, p.12).

Dentro de su alimentación para obtener los máximos rendimientos se han utilizado antibióticos, para mejorar las tasas de crecimiento animal, principalmente con productos de la fermentación de *Streptomyces aureofaciens* los cuales mejoran el desarrollo de las aves. Se identificó el factor de crecimiento en dichos extractos como residuos de *clortetraciclina*.

Posteriormente se confirmó esta propiedad en múltiples antibióticos y para diversas especies animales (Bezoen, 1998, p.23), modifican cuantitativa y cualitativamente la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades subclínicas. Actúan también reduciendo la flora normal que compite con el huésped por los nutrientes. Todo ello conduce a una mejora en la productividad y reduce la mortalidad de los animales.

La adición de antibióticos en pequeñas dosis al pienso de los animales de interés zootécnico se practica habitualmente para mejorar las producciones. En aquel entonces no se tuvo en cuenta el efecto que el consumo de estos APC pudiera tener sobre la resistencia bacteriana. A finales de los sesenta surgieron las primeras voces de preocupación sobre el incremento de la resistencia y la posible relación con el consumo de antibióticos como promotores del crecimiento (Torres, 2002, p.12).

1.2. Impactos negativos de los antibióticos promotores de crecimiento

Desde hace varios años se ha informado acerca del posible riesgo de selección de bacterias resistentes en animales que pudieran posteriormente pasar al ser humano. Estos estudios recomiendan que no se utilicen como promotores de crecimiento, antibióticos que pudieran

también emplearse en medicina humana, o antibióticos que pudieran provocar resistencias cruzadas (Zarazaga, 2002, p.31).

1.3. Características de los pollos Ross 308

Estas aves se caracterizan por su conversión alimenticia eficiente, constitución fuerte, músculos desarrollados, una carcasa ancha y grande. El plumaje de los pollos de engorde Ross 308 es blanco, las manchas de otros colores son inaceptables. La piel es elástica, teñida en un tono claro; se prestó especial atención a estas características durante la reproducción para dar una presentación a la canal. Las patas de los pollos de engorde son fuertes, muy separadas, que soporten el aumento de masa muscular en un tiempo corto (Vidaurre, 2016, p.21).

Los pollos Ross 308 tienen un cuerpo ovalado con un pecho ancho que sobresale hacia adelante, la cabeza del pollo de engorde es pequeña, coronada con una cresta en forma de hoja de color rojo brillante, el peso de un ave adulta alcanza los 5,5 – 6,0 kg (Espinoza, 2020, p.16).

1.4. Manejo en la producción de aves de carne

La producción de aves de engorde comienza con el recibimiento de las aves, un manejo adecuado a una edad temprana de los pollos garantiza resultados óptimos, se debe garantizar un alojamiento apropiado y un ambiente ideal, suministrar agua y alimento de calidad en cantidades adecuadas, promover desde un principio el consumo de alimento y agua para lograr el objetivo de peso, diseñar un calendario sanitario adecuado para el área en que se desarrolle la explotación, establecer medidas de bioseguridad para evitar la contaminación por vectores externos (Espinoza, 2020, p.16).

1.4.1. Condición corporal

El pollo de engorde deberá aumentar su peso corporal con rapidez, una masa muscular adecuada indica el buen manejo a nivel de granja realizado, según la apreciación visual y palpación de su nivel de reservas corporales, puede considerarse como un criterio al momento de realizar la evaluación de salud de los animales ya que, además es utilizada principalmente para evaluar el grado de alimentación (Ochoa, 2021, p.29).

1.4.2. Alimentación para aves de engorde

La alimentación como en todas las especies, deberá ser acorde a su etapa productiva, deberá cumplir con todos los requerimientos nutricionales, para que el ave pueda demostrar todo su potencial productivo, para obtener los mejores resultados, se necesita formular raciones con un balance ideal de proteína, energía, aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas y minerales.

La nutrición tiene un gran impacto dentro de la productividad, la rentabilidad y el bienestar del pollo de engorde. Es necesario formular y balancear dietas, es importante que se conozca el aporte de nutrientes de cada ingrediente usado en la formulación de la dieta (Ochoa, 2021, p.29).

1.4.3. Recomendaciones nutritivas en aves de engorde

Los requerimientos nutritivos de las aves se deberá realizarlo con materias primas de calidad y en óptimas condiciones, que garanticen la salud de los animales, las materias primas a utilizarse deberán cumplir estos requerimientos también con el objetivo obtener un producto final que reúna condiciones físicas inmejorables como la talla, peso, desarrollo esquelético, buen estado de salud, que ayude al ave a obtener los mejores resultados productivos para cumplir con los parámetros establecidos para la línea (Ochoa, 2021, p.29).

1.4.4. Consumo de proteína

Las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y la torta o harina de soja, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas (Castellanos, 2016, p.31).

El pollo de carne Ross tiene una gran capacidad de respuesta a los niveles de aminoácidos digestibles en la dieta en términos de crecimiento, eficiencia alimenticia y rentabilidad, cuando las raciones están equilibradas correctamente, de acuerdo con las recomendaciones. Se ha demostrado que el hecho de aumentar los niveles de aminoácidos digestibles mejora la rentabilidad al incrementar el crecimiento de las aves y su rendimiento una vez procesadas (Ochoa, 2021, p.29).

1.4.5. Manejo de energía

Los pollos de carne requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía de los piensos avícolas. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Megajulios (MJ/kg) o kilocalorías (Kcal/kg) de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo (Castellanos, 2016, p.31).

1.4.6. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana, para esta relación se va a tomar de referencia el peso que gana el animal al consumir un kilogramo de pienso, este es un índice zootécnico fundamental para evaluar el desempeño de una explotación avícola (Ochoa, 2021, p.29).

1.5. Probióticos

Los probióticos son mezcla de bacterias vivas que se administran a las aves en producción para apoyarles con una fuente de microorganismos benéficos, la cual ayuda que colonicen el tracto intestinal previniendo bacterias dañinas. Estos microorganismos se encuentran normalmente en el intestino de animales saludables, la mayoría de los productos probióticos son grupos vivos de *lactobacillos* y *estreptococcus* (Cruz, 2019, p.28).

Los probióticos deben ser utilizados para prevenir trastornos intestinales como es el caso de enteritis necrótico, enteritis ulcerativa y enfermedades causados por *Salmonella spp* y *Escherichia coli* (Cruz, 2019, p.28).

1.5.1. Programa práctico para el uso de preparado microbiano en pollos parrilleros

- Suministrar el preparado microbiano a la llegada de los pollitos de un día al galpón.
- Incluir el preparado microbiano desde el primer día hasta los 45 días, teniendo muy en cuenta que no debemos usar antibióticos durante este periodo, ya que pueden afectar el comportamiento del preparado microbiano.
- Realizar mediciones y compararlas con el tratamiento testigo.

1.5.2. Tipos de probióticos comerciales para pollos

- Cepa única.
- Multicepa.
- Multicepa/ multiespecie.
- Simbiótico (prebióticos + probióticos).

1.5.3. Composición de los probióticos

Los lactobacilos son quizás los más conocidos por los avicultores crecen rápidamente en el intestino. Se trata de bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico. Este aumento de ácido láctico hace disminuir el pH intestinal a unos niveles tan bajos que se hace imposible la supervivencia de microorganismos tan peligrosos como *E. coli*, *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, *Salmonella sp* y *Stafilococcus sp* (Cruz, 2019, p.28).

Los Lactobacilos más utilizaos son: *Lactobacillus Bulgaricus*, *Lactobacillus bífidu* y *Lactobacillus acid*. Este último es capaz de fabricar vitaminas del complejo B, son también productores de peróxido de hidrógeno, una sustancia que impide el crecimiento de ciertas bacterias anaerobias (Cruz, 2019, p.28).

1.5.4. Uso de probióticos en animales

Los probióticos ayudan a mantener un buen balance de la micro flora del tracto gastrointestinal y eliminar microorganismos patógenos, la cual permite reducir las alteraciones gastrointestinales así evitaremos utilizar antibióticos la cual tiene efectos negativos destruyendo la micro flora gastrointestinal la misma que es benéfica en el animal, también evitaremos dejar un efecto residual en los tejidos y productos de origen animal como la carne, huevos y leche, eliminando por completo los tiempos de retiro (Cruz, 2019, p.28).

1.5.5. Microbiota gastrointestinal de las aves

En el tracto gastrointestinal de las aves habita una comunidad diversa de bacterias, hongos, protozoos y virus, que interactúan constantemente con el huésped. La adquisición y desarrollo de esta microbiota intestinal en las aves se origina desde la eclosión del pollito, junto con los microbios que se encuentran en la superficie de la cáscara del huevo, los cuales corresponden a microorganismos del intestino de la madre, además de fuentes externas presentes en el medio

ambiente, el alimento y el personal que manipula los animales. Esto influye sobre la población intestinal de los pollos (Correa, 2019, p.22).

Se estima que el número de células bacterianas supera al de las células del ave en un radio aproximado de 10 a 1. El tracto gastrointestinal de las aves en producción está colonizado aproximadamente por 640 especies de bacterias de 140 géneros diferentes, varía en abundancia y diversidad a lo largo del tracto intestinal, y es inferior el número de microorganismos en los que el paso del alimento es más rápido.

No obstante, la microbiota intestinal no debe ser estudiada de manera individual como especies aisladas de microorganismos, sino en forma de comunidades que interactúan entre sí, que tienen la capacidad de estimular o inhibir el crecimiento de otras cepas de microorganismos. De tal forma, una población bacteriana compuesta por organismos benéficos interactúa con el hospedero promoviendo mejores condiciones de salud (Correa, 2019, p.22).

1.5.6. Función de los probióticos en pollitas al nacimiento

Los pollitos al nacer presentan un intestino estéril, la cual en las primeras semanas de edad recién comienza a desarrollarse su flora intestinal, la misma estará determinada por condiciones físicas/químicas existentes en su aparato digestivo, la cual los probióticos aportarán al ave en su flora digestiva de manera benéfica, produciendo ácido láctico a través de los lactobacilos, consiguiendo dicha acidez en el tubo digestivo, la cual ayudaría a que no existan bacterias que puedan dañar al ave, así mismo elabora vitaminas beneficiosas, como sustancias que atacan a bacterias perjudiciales y enzimas que beneficiarían en la digestión (Correa, 2019, p.22)

1.5.7. Efectos de los probióticos en el rendimiento productivo

Estudios realizados para determinar el efecto de los probióticos en la mucosa intestinal han evidenciado un incremento en el tamaño de las vellosidades del intestino. Las microvellosidades del yeyuno de aves suplementadas con probióticos hasta el día 21 de edad fueron significativamente ($P < 0,01$) más largas ($230 \mu\text{m}$) comparadas con las que no recibieron suplementación ($200 \mu\text{m}$). Así mismo, en otro experimento en el que se suplementaron aves hasta los 42 días de edad, con una mezcla de siete tipos de microorganismos probióticos, se observó efecto significativo ($p < 0,05$) en el aumento del tamaño de las vellosidades del íleon, y pasaron de medir $458,3 \pm 37,45 \mu\text{m}$ a $675,0 \pm 25,0 \mu\text{m}$. Otro factor con el cual se ha medido la contribución de los microorganismos sobre la integridad de la barrera intestinal es por medio de las uniones celulares estrechas, que consisten en complejos de proteínas compuestos principalmente por

cludinas y ocludinas, y cumplen la función de regular el transporte entre células vecinas (Díaz et al., 2017, p.21).

Este proceso desempeña un papel importante en la permeabilidad para celular de la mucosa. El efecto de los probióticos sobre estas uniones celulares, la administración oral de una mezcla probiótica incrementa la concentración de ocludina, lo que conduce a mejorar la integridad de la barrera intestinal. Los resultados hallados permiten inferir que los suplementos probióticos no solo poseen la capacidad de aumentar la superficie de absorción, sino que también tienen la capacidad de proteger al huésped, lo que mejora consigo el rendimiento productivo de las aves (Díaz et al., 2017, p.21).

1.5.8. Ventajas al utilizar probióticos

- Previene diarreas, enfermedades pulmonares, anorexias, las cuales están estrechamente relacionadas con el estado sanitario deficiente del animal con tránsito intestinal acelerado.
- Mejora el estado del tracto gastrointestinal de los pollos por medio de la mayor absorción de los nutrientes en los balanceados por aumento del índice de conversión y ganancia de peso.
- Mejoramiento del sistema inmunológico, disminuyendo la utilización de antibióticos, su costo y dificultad de administración.
- Mejora la calidad organoléptica de la carne.
- Las ventajas de usar el preparado microbiano son varias, pero para que estas sucedan se debe implementar un manejo correcto tanto en alojamientos, manejo, nutrición, sanidad.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en el barrio La Florida del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua y tuvo una duración de 75 días.

Las condiciones meteorológicas del cantón Cevallos se observan en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	6,20 – 19,9
Precipitación, mm/año	500,0 – 750,0
Altitud, msnm	2880
Humedad relativa, %	66,46

Fuente: (GAD Cevallos. 2021).

Realizado por: López, Santiago, 2022.

2.2. Unidades experimentales

Para la realización de la presente investigación, el tamaño de la unidad experimental fue de 10 pollos, con 10 repeticiones y 4 tratamientos, con un total de 100 aves por tratamiento y 400 animales de un peso promedio 39,85 g en total.

2.3. Materiales, equipos, e instalaciones

2.3.1. *Materiales*

- 40 Comederos.
- 40 Bebederos.
- Manguera.
- Carretilla.
- Funda plástica.
- Botiquín Veterinario.
- Bomba de mochila.
- Guantes.

- Overol.
- Botas de caucho.
- Baldes.
- Letreros.
- Mascarilla.
- Material de Limpieza.
- Libreta.

2.3.2. Equipos

- Computadora.
- Calculadora.
- Impresora.
- Cámara fotográfica.
- Equipo de desinfección.
- Balanza digital.

2.3.3. Instalaciones

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones de la granja avícola “Avinatural”

2.4. Tratamiento y diseño experimental

En este trabajo experimental se evaluaron 4 tratamientos que fueron un testigo y 3 diferentes niveles de suministro de un preparado microbiano (0,1; 0,2 y 0,3 %) como parte de la dieta de pollos Broiler, línea Ross 308, durante parte de las etapas de crecimiento y de engorde. Las unidades experimentales se distribuyeron con un diseño Completamente al azar con 10 repeticiones por tratamiento, los cuales se analizaron bajo un diseño completamente al azar que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Valor de la media general.

α_i = Efecto de los tratamientos.

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental.

2.4.1. Esquema del experimento

En la tabla 2-2, se describe el esquema del experimento para la etapa de crecimiento y engorde.

Tabla 2-2: Esquema del experimento.

Tratamientos (Niveles de preparado microbiano)	Código	Repeticiones	T.U.E.	Animales/trat
0 %	T0	10	10	100
0,1 %	T1	10	10	100
0,2 %	T2	10	10	100
0,3 %	T3	10	10	100
TOTAL				400

Realizado por: López, Santiago, 2023.

*los niveles de preparado microbiano fueron propuestos por León (2014, p.25).

2.5. Mediciones experimentales

Las variables que fueron consideradas dentro del proceso fueron:

- Peso inicial g.
- Peso semanal, g.
- Peso final, g.
- Consumo de alimento, g.
- Ganancia diaria de peso, g.
- Conversión alimenticia.
- Beneficio/costo \$.
- Mortalidad, %.

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

En la presente investigación se realizaron los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de Varianza (ADEVA) ($P \leq 0,05$).
- Prueba de Tukey para la separación de medias a la probabilidad ($P \leq 0,05$).
- Análisis de Regresión y correlación para variables que presenten significancia.

2.7. Esquema del ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Tratamientos	3
Error experimental	36

2.8. Procedimiento experimental

2.8.1. Preparación del probiótico

Para la preparación del preparado microbiano se mezclaron los siguientes componentes:

- Agua 44 %.
- Melaza 20 %.
- Suero 34 %.
- Sales minerales 1 %.
- Urea 1 %.

Luego se procedió a colocar el preparado microbiano en un tanque de 200 litros, para luego sellarlo herméticamente, diariamente se realizó la mezcla del preparado microbiano por seis días hasta obtener un pH de 4,5, una vez obtenido este pH procederemos a hacer una mezcla con el concentrado.

2.8.2. Fase de experimentación

Se preparó las instalaciones para el recibimiento de los pollitos entre los preparativos se implementó la separación dentro del galpón utilizando malla electro soldada y marcos de madera. Se aclimató la cama en la cual se ubicarán los pollitos, utilizando cascarilla de arroz, se brindará la temperatura adecuada con la ayuda de calentadoras a gas, se ubicó comederos y bebederos de forma adecuada para garantizar el suministro homogéneo y permanente de alimento y agua.

Se realizó el respectivo pesaje de las aves al inicio del experimento y cada semana a partir que ingresan al experimento. Con la finalidad de no tener problemas de alteración en los datos se tomaron en los mismos días a las mismas horas.

La limpieza y el mantenimiento del lugar se realizó cada 15 días para evitar los malos olores y garantizando el bienestar de las aves dentro del área de investigación.

La alimentación se realizó diariamente tomando en cuenta los tratamientos que se están probando en la presente investigación.

2.9. Metodología de la evaluación

2.9.1. *Peso inicial, g*

Se tomó el peso de cada una de las aves al momento de iniciar la fase de experimentación, para controlar que todos los animales tengan pesos uniformes, se utilizó una balanza digital para el pesaje y una libreta para registrar los valores (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.2. *Peso semanal, g*

Una vez por semana se calcula la ganancia de peso de cada uno de los animales según los tratamientos (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.3. *Peso final, g*

Una vez transcurridos los días de experimentación se pesó y registró cada uno de los animales según los tratamientos (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.4. *Ganancia de peso semanal, g*

La ganancia de peso se calculó cada semana, de acuerdo a los valores obtenidos al inicio y al finalizar cada semana (Urdiales, 2018, p.28), utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

2.9.5. *Consumo de alimento semanal, g*

Para evaluar el consumo semanal de alimento se sumó la cantidad de alimento concentrado consumido por animal (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.6. Conversión alimenticia

Para evaluar este parámetro, se utiliza la siguiente fórmula (Urdiales, 2018, p.28).

Conversión alimenticia = consumo de alimento / ganancia de peso

2.9.7. Mortalidad, %

La mortalidad de los animales se realizó mediante la relación que exista entre los animales muertos sobre el total de los animales, que se presenta en la siguiente fórmula:

Mortalidad % = # Animales muertos / # De animales vivos

2.9.8. Beneficio/costo, \$

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se analizó mediante los gastos realizados (egresos), y los ingresos totales que corresponderán a la venta de las canales al peso (Tuquinga, 2017, p.66), expresado en la siguiente fórmula:

BC = Ingresos totales (dólares) / Egresos totales (dólares)

2.9.9. Eficiencia europea

La eficiencia alimenticia es la cantidad en kilogramos de pollo en pie que se producen con una tonelada de alimento (1000 kg) y se calcula de la siguiente forma (Itza, 2020, p.5).

Eficiencia europea = 1000 kg alimento / Conversión alimenticia

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Parámetros productivos de los pollos alimentados con diferentes niveles de un preparado microbiano

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos se muestran en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Parámetros productivos de los pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Variables	Tratamientos								E.E.	Prob.	Sig.
	T0		T1		T2		T3				
Peso inicial, g	38,9	-	40,1	-	40,6	-	39,8	-	-	-	-
Peso semana 1, g	168,3	a	168	a	171,6	ab	179,1	b	2,590	0,0152	*
Peso semana 2, g	394,5	a	398,5	ab	406	ab	419,8	b	5,700	0,0179	*
Peso semana 3, g	922,7	a	919,9	a	927,8	a	936,5	a	8,680	0,5551	ns
Peso semana 4, g	1345,4	a	1389,2	ab	1394,7	ab	1419,5	b	12,280	0,0015	**
Peso semana 5, g	1924,3	a	1971,5	ab	1978,9	b	2005,3	b	12,470	0,0006	**
Peso final, g	2973,3	a	2979,1	ab	2993	ab	3001,5	b	6,960	0,0276	*

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. \leq 0,05: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. \geq 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. \leq 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.1. *Peso inicial, g*

El peso corporal promedio de los pollos al inicio de la experimentación fue 39,85 g; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos, como se puede observar en el gráfico 1-3.

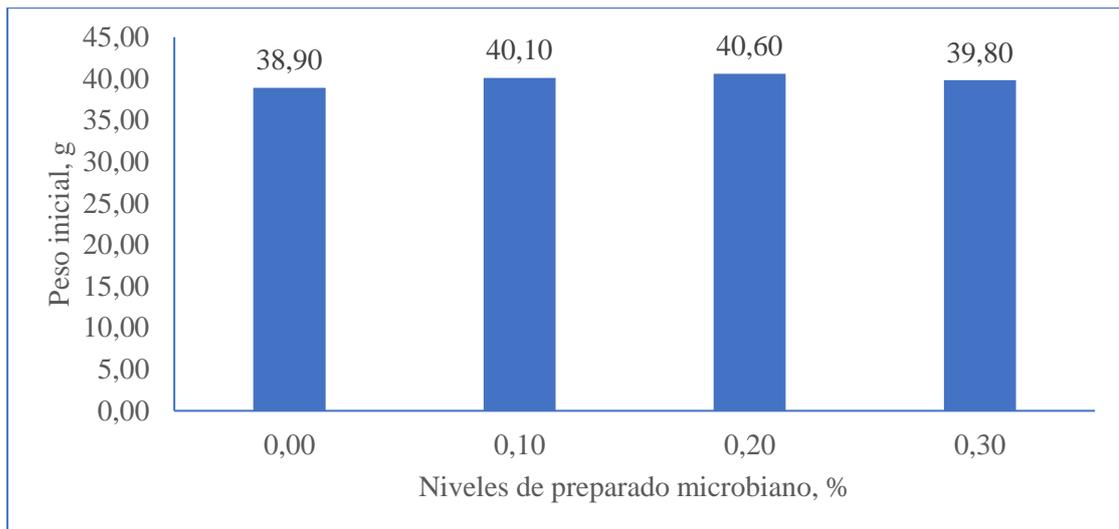


Gráfico 1-3: Peso inicial de pollos alimentados con diferentes niveles de probióticos

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.2. *Peso semana 1, g*

Al analizar el peso en la primera semana de experimentación en los pollos, podemos manifestar que presentó diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), el mayor peso lo presentó las aves del tratamiento 2 y 3; con 171,60 y 179,10 g respectivamente, el peso final más bajo les correspondió a los animales del tratamiento T0 y T1.

En el análisis de regresión, gráfico 2-3 para el peso de las aves en la primera semana, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en el peso de la semana 1 de 36,0; con un coeficiente de asociación medio de 44,7 %, y el coeficiente de determinación 20,1 indica que la varianza del peso está determinada por los tratamientos y el 79,9 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las aves.

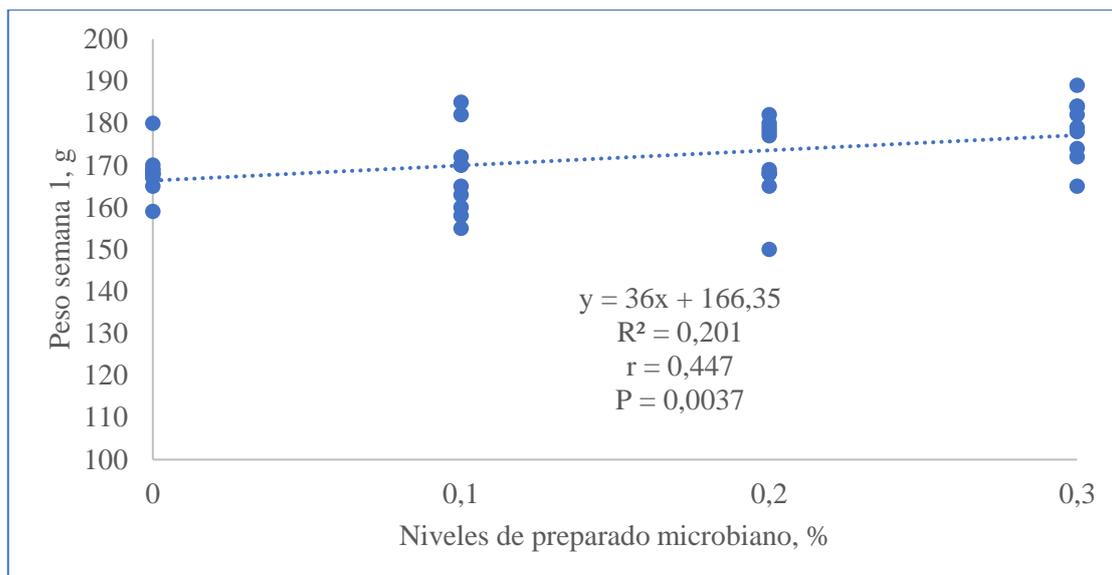


Gráfico 2-3: Análisis de regresión del peso de la semana 1, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.3. *Peso semana 2, g*

Al analizar el peso de los pollitos en la segunda semana de experimentación en los pollos, podemos manifestar que presentó diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), el mayor peso lo presentó las aves del tratamiento 1, 2 y 3; con 398,50; 406,00 g y 419,8 g respectivamente, el peso final más bajo le correspondió a los animales del tratamiento testigo.

En el análisis de regresión, gráfico 3-3 para el peso de las aves en la segunda semana, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en el peso de la semana 2 de 83,4; con un coeficiente de asociación medio de 47,4 %, y el coeficiente de determinación 22,5 indica que la varianza del peso está determinada por los tratamientos y el 77,5 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las aves.

Al estudiar el efecto de un preparado microbiano y de un antibiótico comercial, no se reportaron diferencias significativas en el peso a la segunda semana con un peso promedio de 532,77 g (Escobar, 2017, p.41), los resultados de su estudio se asemejan a los reportados en la presente investigación, ya que presentó mejoras respecto al tratamiento control, lo que demuestra que el probiótico es igualmente eficaz que el antibiótico como promotor de crecimiento y representa una buena alternativa.

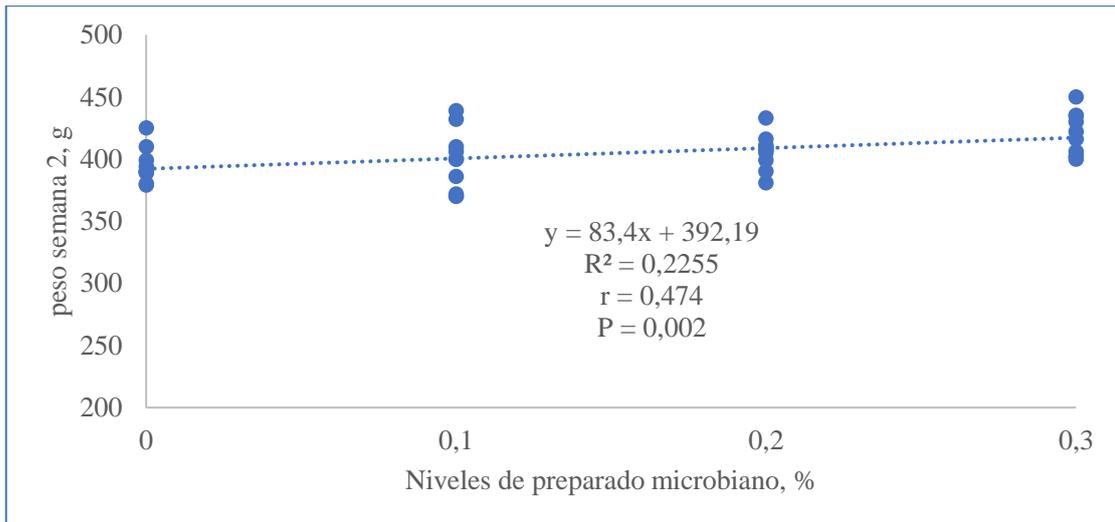


Gráfico 3-3: Peso de la semana 2 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.4. *Peso semana 3, g*

Al analizar el peso en la tercera semana de experimentación en los pollos, podemos manifestar que no presentó diferencias significativas entre los tratamientos en estudio ($P > 0,05$), como se muestra en el gráfico 4-3.

En otro estudio (Jaque, 2015, p.39) reportó un comportamiento similar donde los pollos alimentados con un simbiótico mostraron mejores pesos 704,33 g, respecto al tratamiento control, al igual que

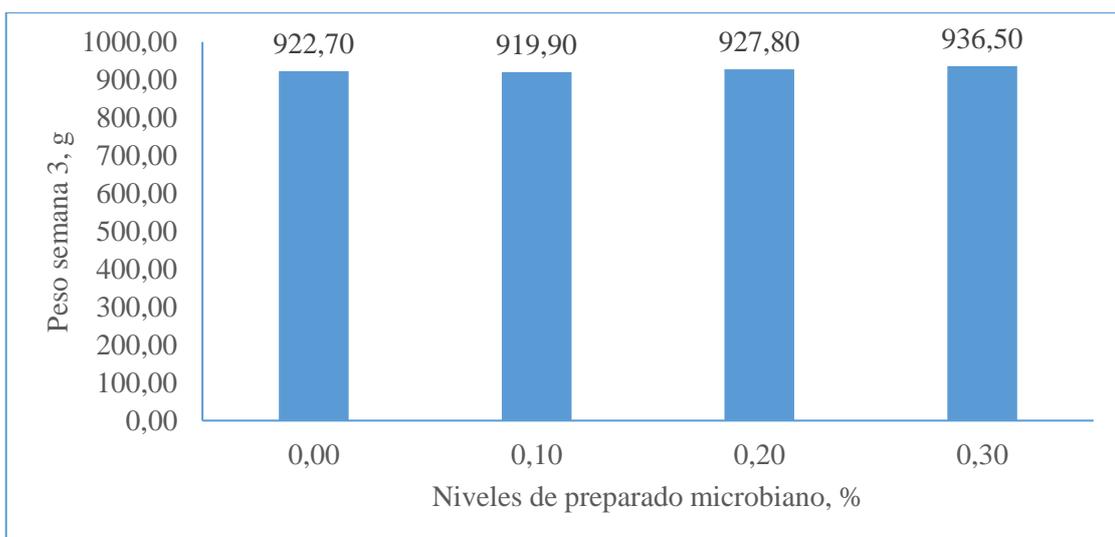


Gráfico 4-3: Peso de la semana 3 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.5. Peso semana 4, g

Al analizar el peso de los pollitos en la cuarta semana de experimentación, podemos manifestar que presentó diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), el mayor peso lo presentó las aves del tratamiento 1, 2 y 3; con 1389,20; 1394,70 y 1419,5 g respectivamente, el peso final más bajo correspondió a los animales del tratamiento T0.

En el análisis de regresión, gráfico 5-3 para el peso de las aves en la cuarta semana, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en el peso de la semana 4 de 227,8; con un coeficiente de asociación medio de 55,9 %, y el coeficiente de determinación 31,3 indica que la varianza del peso está determinada por los tratamientos y el 68,7 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las aves.

Borras (2020, p.28) utilizó un preparado microbiano obteniendo un mayor peso 948,4 g, respecto al tratamiento control 927,6 g; sin embargo estos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación.

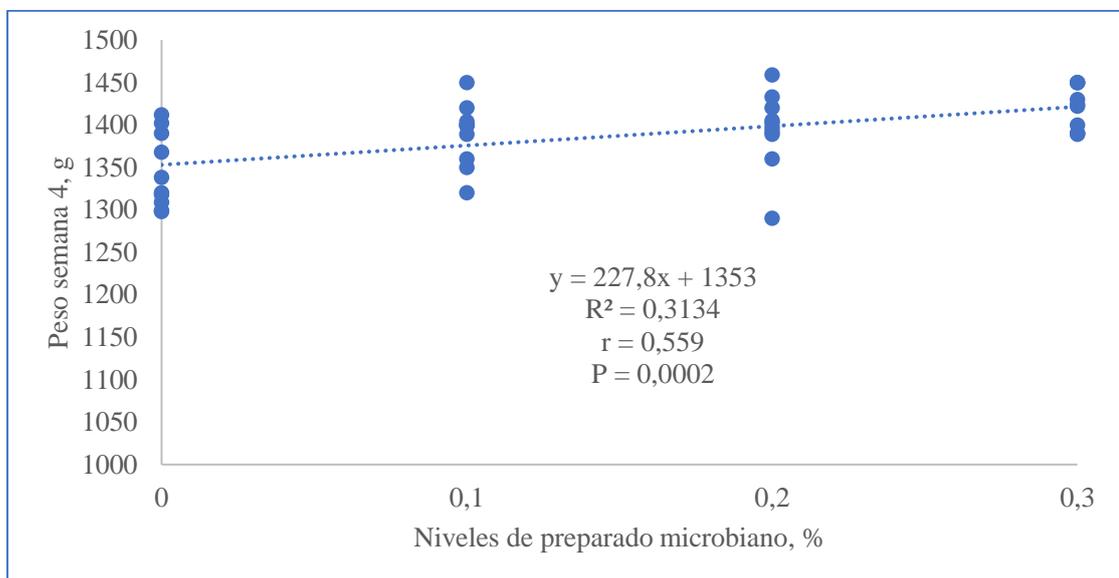


Gráfico 5-3: Peso de la semana 4 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.6. Peso semana 5, g

Al analizar el peso de los pollitos en la quinta semana de experimentación, se reporta que presentó diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), el mayor peso lo presentó las aves del tratamiento 1, 2 y 3; con 1971,50; 1978,90 y 2005,3 g respectivamente, el peso final más bajo correspondió a los pollos del tratamiento T0.

En el análisis de regresión, gráfico 6-3 para el peso de las aves en la quinta semana, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en el peso de la semana 5 de 250,4; con un coeficiente de asociación medio de 58,9 %, y el coeficiente de determinación 34,8 % indica que la varianza del peso está determinada por los tratamientos y el 65,2 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las aves.

Escobar (2017, p.41) estudió el efecto de un preparado microbiano y de un antibiótico comercial, no reportó diferencias significativas al evaluar el peso de las aves 2369,40 g. En otro estudio (Jaque, 2015, p.39) se reportó un comportamiento similar donde los pollos alimentados con un simbiótico mostraron mejores pesos 1607,00 g, respecto al tratamiento control 1397,67 g.

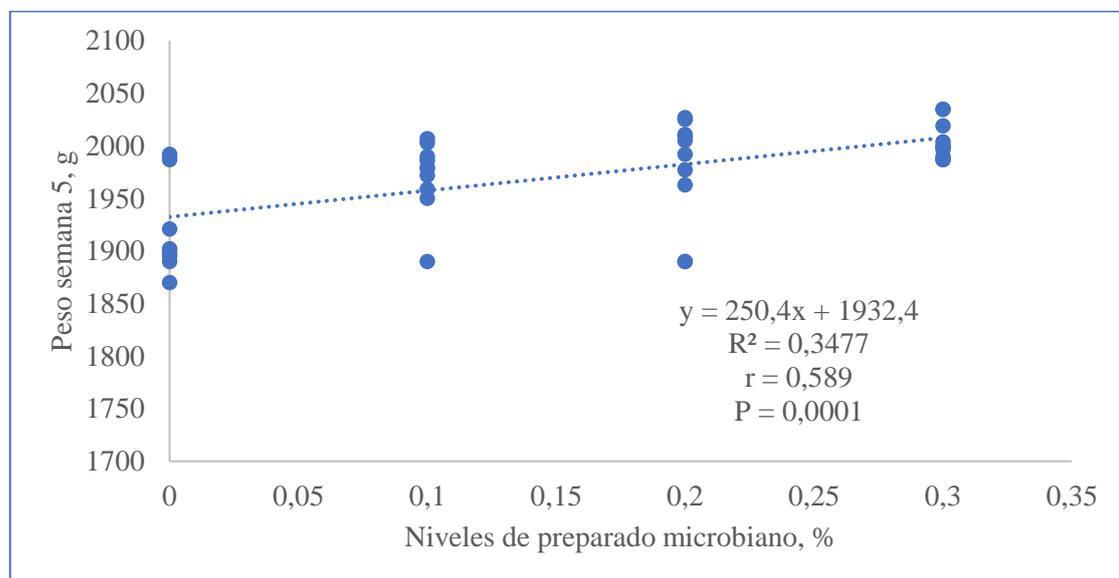


Gráfico 6-3: Peso de la semana 5 de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.7. Peso final, g

El peso de los pollitos al finalizar la fase de experimentación presentó diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), el mayor peso final lo presentaron los tratamientos 1, 2 y 3; con 2979,10; 2993,00 y 3001,50 g respectivamente, el peso final más bajo presentó el tratamiento T0 con 2973,3 g.

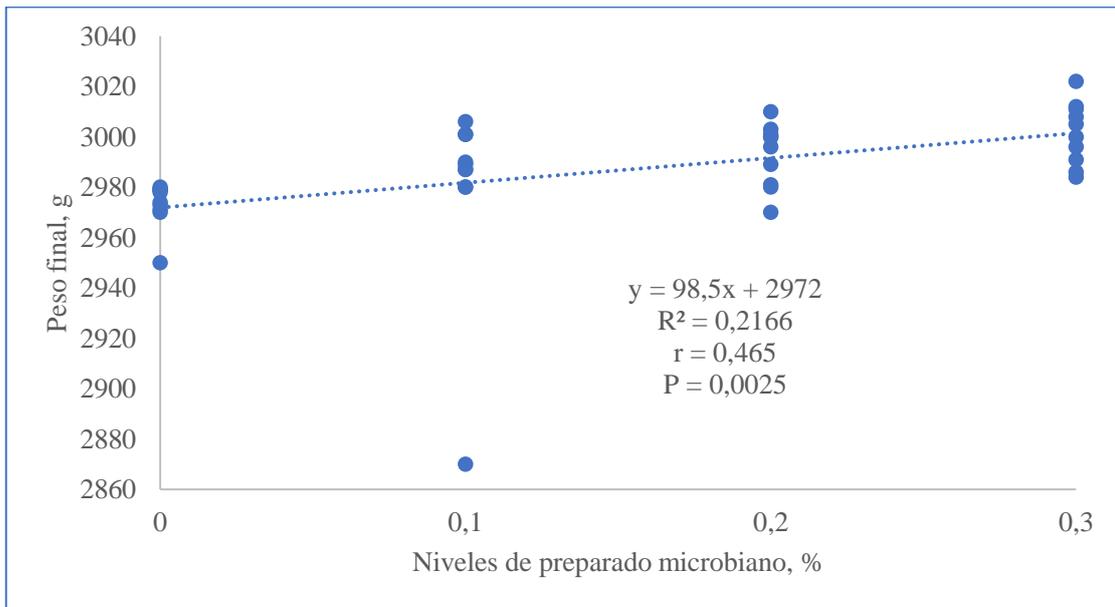


Gráfico 7-3: Peso final de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

En el análisis de regresión, gráfico 7-3 para el peso de las aves final, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en el peso de 98,5; con un coeficiente de asociación medio de 46,5 %, y el coeficiente de determinación 21,7 % indica que la varianza del peso está determinada por los tratamientos y el 78,3 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las aves.

En otro estudio (Jaque, 2015, p.39) se reportó un comportamiento similar donde los pollos alimentados con un simbiótico mostraron mejores pesos 2993,67 g, respecto al tratamiento control 2600,33 g. Al estudiar el efecto de un preparado microbiano y de un antibiótico comercial, no se reportaron diferencias significativas en el peso a la séptima semana con un peso promedio de 2978,77 g (Escobar, 2017, p.41),

Los resultados de la ganancia de peso obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos se muestran en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Ganancia de peso semanal de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Variables	Tratamientos								E.E.	Prob.	Sig
	T0		T1		T2		T3				
Ganancia de peso 1, g	129,4	a	127,9	a	131	ab	139,3	b	2,6	0,017	*
Ganancia de peso 2, g	226,2	a	230,5	a	234,4	a	240,7	a	6,36	0,432	ns
Ganancia de peso 3, g	528,2	a	521,4	a	521,8	a	516,7	a	9,2	0,851	ns
Ganancia de peso 4, g	422,7	a	469,3	ab	466,9	ab	483	b	15,77	0,046	*
Ganancia de peso 5, g	578,9	a	582,3	a	584,2	a	585,8	a	13,8	0,986	ns
Ganancia de peso total, g	2934,4	a	2939	ab	2952,4	ab	2961,7	b	6,920	0,032	*

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. **Prob. ≤ 0,05**= Existen diferencias altamente significativas.

Prob. ≥ 0,01= No existen diferencias estadísticas; **Prob. ≤ 0,01**= Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.8. Ganancia de peso semana 1, g

Al analizar la ganancia de peso de los pollitos en la semana 1, se reporta diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0,05$), una mayor ganancia de peso se presentó en los tratamientos que se utilizó el preparado microbiano, cuando se utilizó el 0,2 % con 131,0 g y al utilizar 0,3 % se obtuvo 139,3 g.

En el análisis de regresión, gráfico 8-3 para la ganancia de peso de las aves, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en la ganancia de peso de 32,8; con un coeficiente de asociación medio de 40,9 %, y el coeficiente de determinación 16,8 % indica que la varianza de la ganancia peso está determinada por los tratamientos y el 83,2 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las aves.

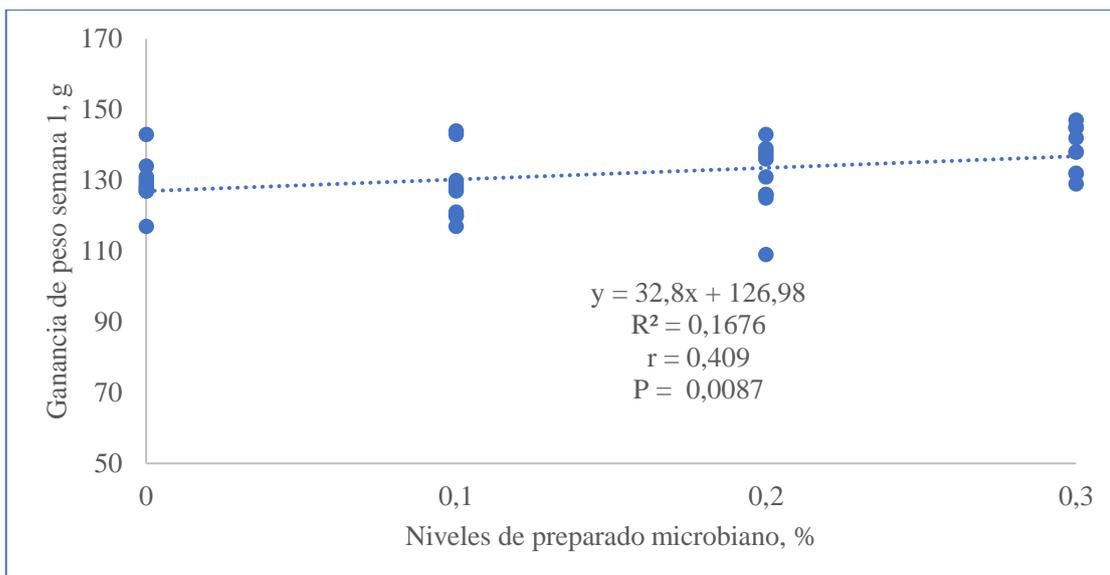


Gráfico 8-3: Ganancia de peso en la semana 1, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.9. Ganancia de peso semana 2, g

Al analizar la ganancia de peso de los pollitos en la semana 2, no se reporta diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P > 0,05$), los tratamientos reportaron una media general de 232,95 g, como se muestra en el gráfico 9-3.

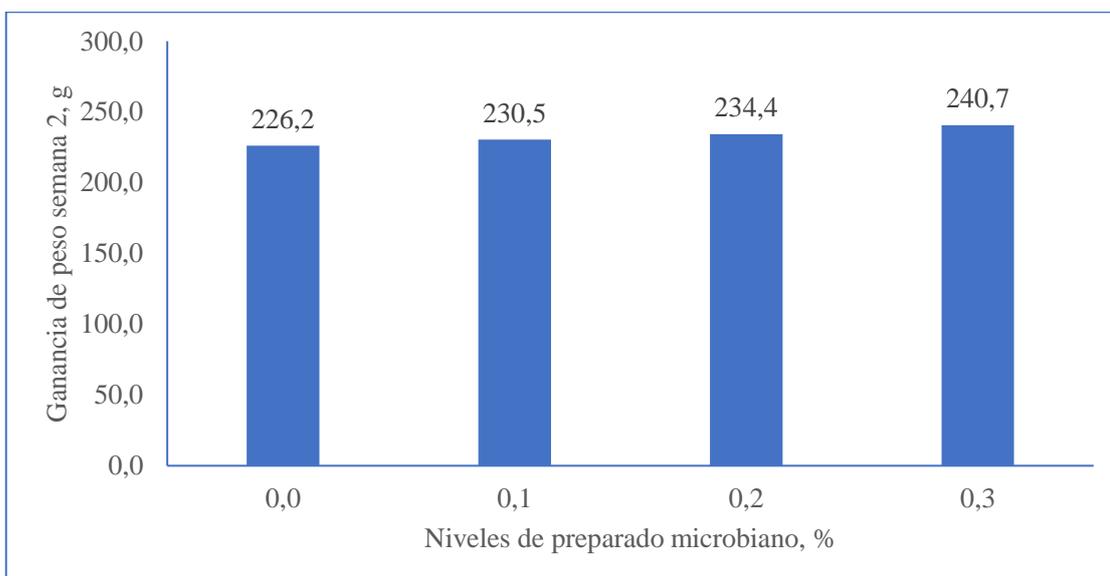


Gráfico 9-3: Ganancia de peso en la semana 2, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.10. Ganancia de peso semana 3, g

Al analizar la ganancia de peso de los pollitos en la semana 3, no reporta diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P > 0,05$), los tratamientos alcanzaron una media de 522,0 g, como se muestra en el gráfico 10-3.

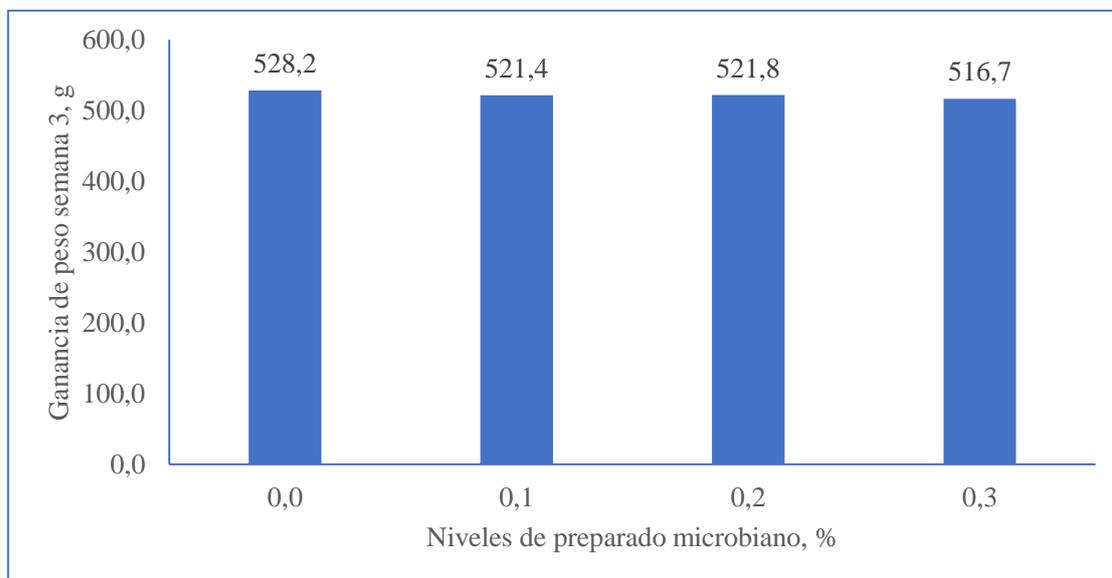


Gráfico 10-3: Ganancia de peso en la semana 3, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.11. Ganancia de peso semana 4, g

La ganancia de peso en la semana 4 de los pollitos, se reporta diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), una mayor ganancia de peso se presentó en los tratamientos que se utilizó el preparado microbiano, cuando se utilizó el 0,1 % con 469,3 g; al utilizar 0,2 % con 466,9 g y al utilizar 0,3 % se obtuvo 483,0 g.

En el análisis de regresión, gráfico 11-3 para la ganancia de peso de las aves, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en la ganancia de peso durante la semana 4 de 178,5; con un coeficiente de asociación medio de 38,0 %, y el coeficiente de determinación 14,5 % indica que la varianza de la ganancia peso está determinada por los tratamientos y el 85,5 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las pollos.

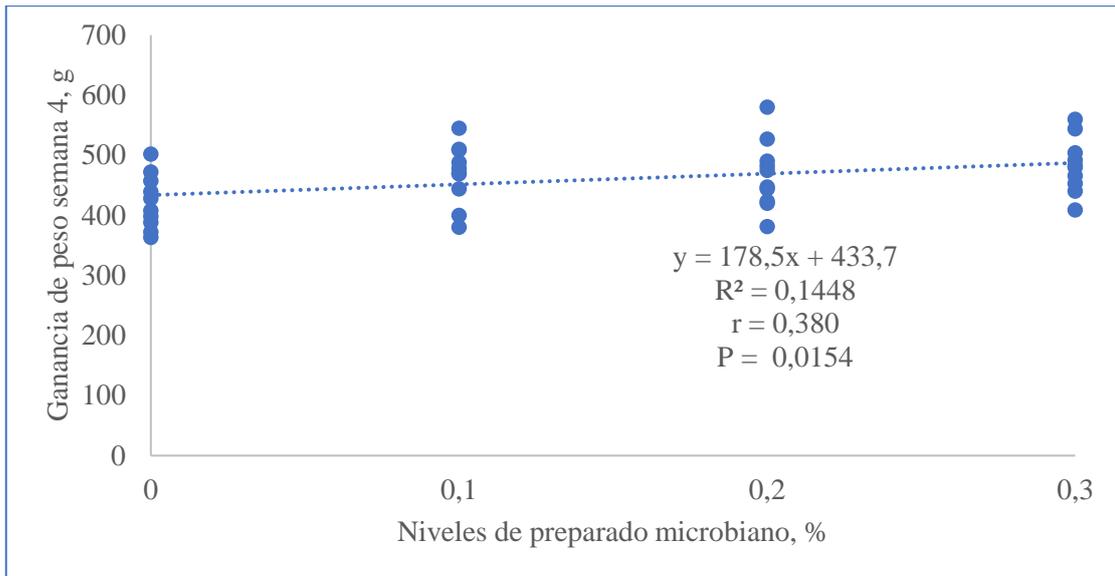


Gráfico 11-3: Ganancia de peso de pollos en la semana 4, alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.12. Ganancia de peso semana 5, g

La ganancia de peso de los pollitos en la semana 5, no reporta diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P > 0,05$), los tratamientos alcanzaron una media de 582,8 g, como se muestra en el gráfico 12-3.

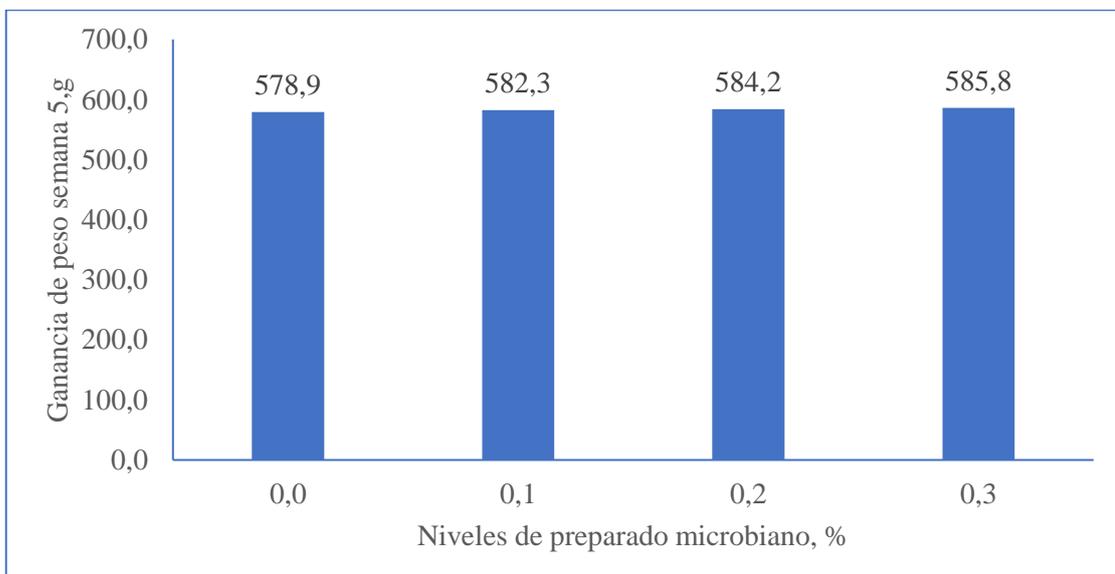


Gráfico 12-3: Ganancia de peso en la semana 5, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.13. Ganancia de peso semana 6, g

La ganancia de peso de los pollitos en la semana 6, no reporta diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P > 0,05$), los tratamientos alcanzaron una media de 1016,7 g, como se muestra en el gráfico 13-3.

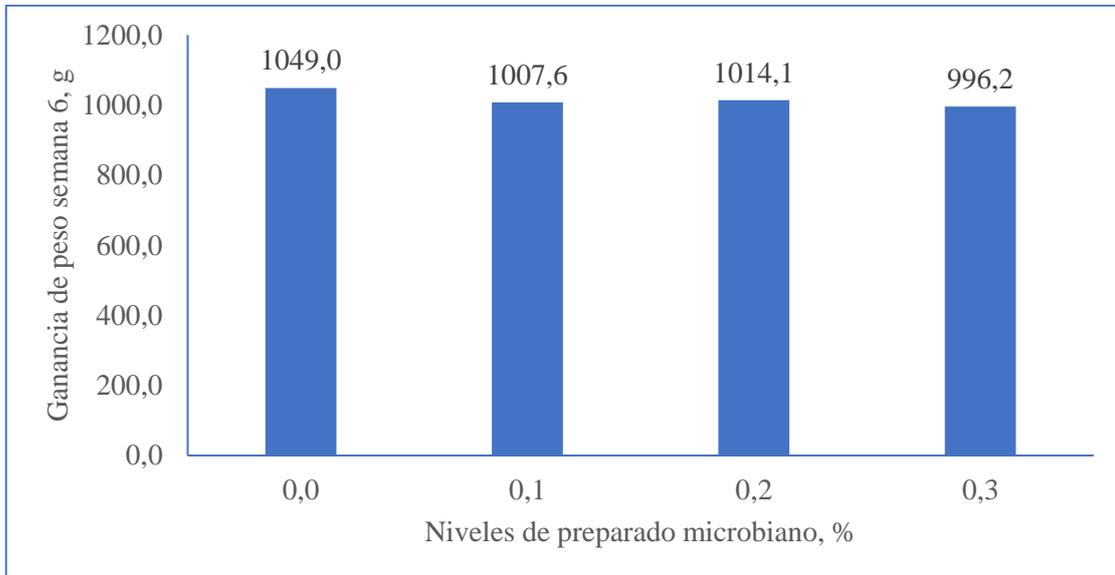


Gráfico 13-3: Ganancia de peso en la semana 6, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.14. Ganancia de peso total, g

Al finalizar la investigación, la ganancia de peso de los pollitos reporta diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), una mayor ganancia de peso se presentó en los tratamientos que se utilizó el preparado microbiano, cuando se utilizó el 0,1 % con 2939,0 g; al utilizar 0,2 % con 2952,4 g y al utilizar 0,3 % se obtuvo 2961,7 g.

En el análisis de regresión, gráfico 14-3 para la ganancia de peso de las aves, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en la ganancia de 95,3; con un coeficiente de asociación medio de 45,5 %, y el coeficiente de determinación 20,7 % indica que la varianza de la ganancia peso está determinada por los tratamientos y el 79,3 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de las pollos.

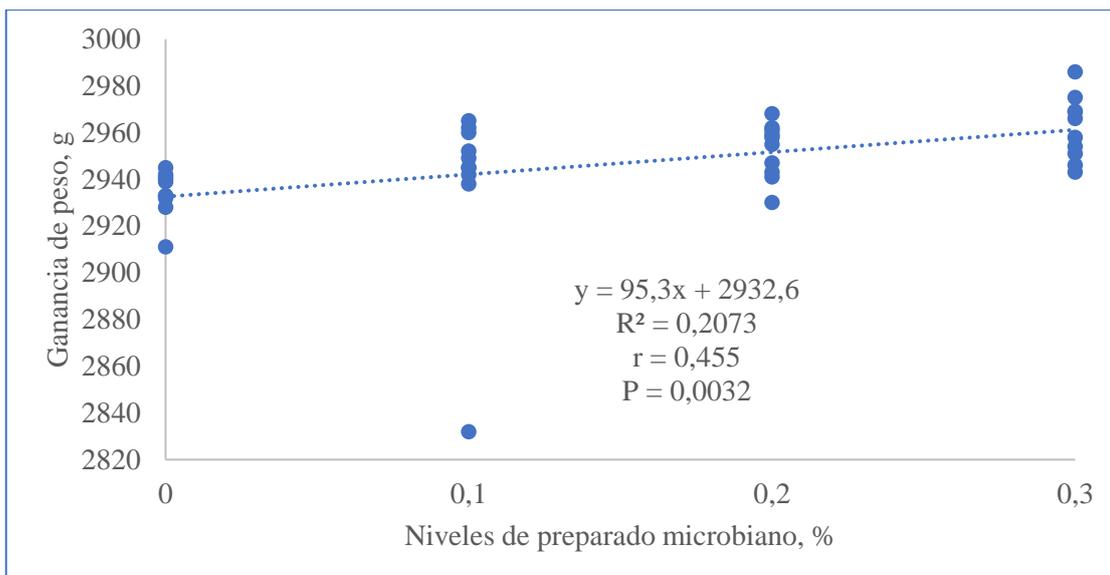


Gráfico 14-3: Ganancia de peso total de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

Al utilizar diferentes preparados microbianos, se reportan diferentes ganancias de peso similares a la reportada en la presente investigación 2961,7 g; 2941,77 g (Escobar, 2007, p.52); 2319,1 g (Borras, 2020, p.4); 2951,56 g (Jaque, 2015, p.71).

Al analizar el consumo de alimento en cada semana, se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos (tabla 3-3).

Tabla 3-3: Consumo de alimento balanceado, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Variables	Tratamientos								E.E.	Prob.	Sig.
	T0		T1		T2		T3				
Consumo de alimento semana 1, g	183,8	a	184,9	a	188,9	a	191,7	a	2,17	0,052	ns
Consumo de alimento semana 2, g	378,4	a	376,0	a	379,0	a	379,3	a	1,09	0,146	ns
Consumo de alimento semana 3, g	651,0	a	649,0	a	651,0	a	649,0	a	0,09	0,895	ns
Consumo de alimento semana 4, g	917,5	a	913,6	a	922,9	a	930,7	a	4,71	0,077	ns

Consumo de alimento semana 5, g	1196,2	a	1216,6	ab	1222,3	b	1222,1	b	6,27	0,016	**
Consumo total alimento, g	5173,6	a	5177,5	a	5185,6	a	5195,5	a	6,28	0,085	ns
Conversión alimenticia	1,76	a	1,76	a	1,76	a	1,75	a	0,005	0,476	ns
Mortalidad, %	6,0	-	3,0	-	0,0	-	0,0	-	-	-	-
Factor de índice europeo	377,43	-	390,50	-	405,72	-	407,38	-	-	-	-

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. **Prob. ≤ 0,05**= Existen diferencias altamente significativas.

Prob. ≥ 0,01= No existen diferencias estadísticas; **Prob. ≤ 0,01**= Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.15. Consumo de alimento en la semana 1, g

Al analizar la variable consumo de alimento durante la semana 1, muestra que no existe diferencias significativas entre los tratamientos estudiados ($P > 0,05$), el promedio de consumo de alimento de todos los tratamientos es 187,33 g (gráfico 15-3).

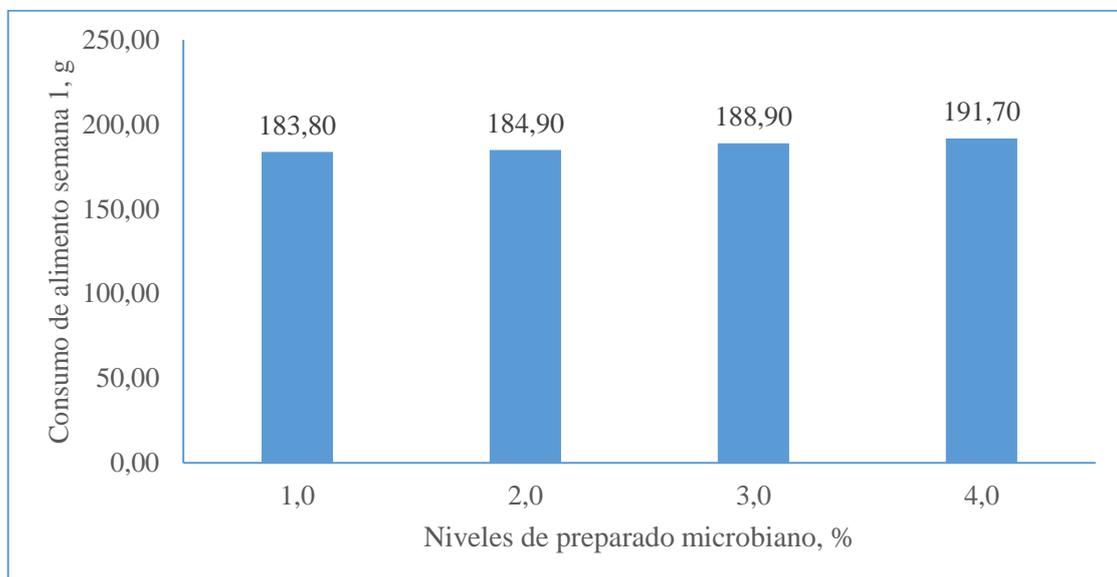


Gráfico 15-3: Consumo total de alimento de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.16. Consumo de alimento semana 2, g

Al analizar la variable consumo de alimento durante la semana 2, muestra que no existe diferencias significativas entre los tratamientos estudiados ($P > 0,05$), el promedio de consumo de alimento de los tratamientos es 378,18 g (gráfico 16-3).

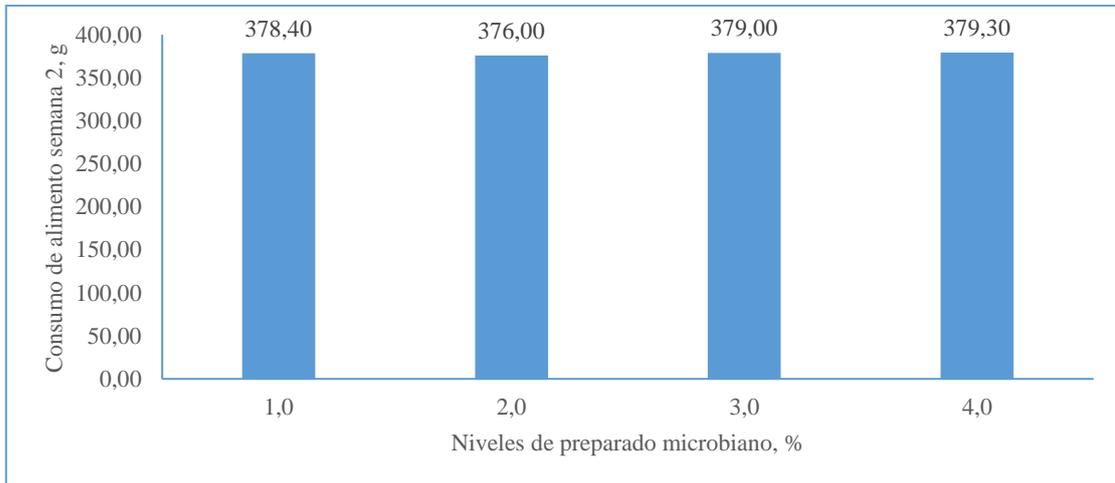


Gráfico 16-3: Consumo de alimento balanceado en la semana 2, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.17. Consumo de alimento semana 3, g

La variable consumo de alimento durante la semana 3, muestra que no existe diferencias significativas entre los tratamientos estudiados ($P > 0,05$), el promedio de consumo de alimento balanceado de los tratamientos es 649,5 g (gráfico 17-3).

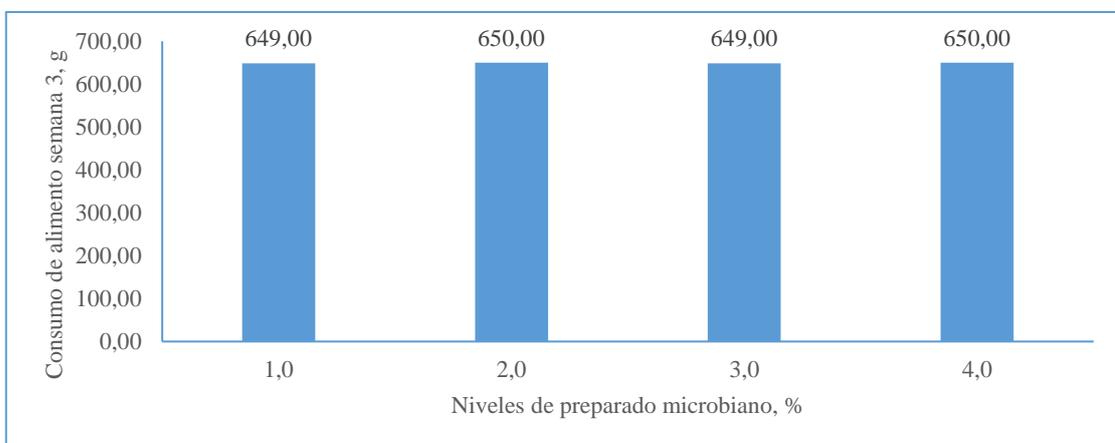


Gráfico 17-3: Consumo de alimento balanceado en la semana 3, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.18. Consumo de alimento semana 4, g

La variable consumo de alimento durante la semana 4, muestra que no existe diferencias significativas entre los tratamientos estudiados ($P > 0,05$), el promedio de consumo de alimento balanceado de los tratamientos es 921,18 g (gráfico 18-3).

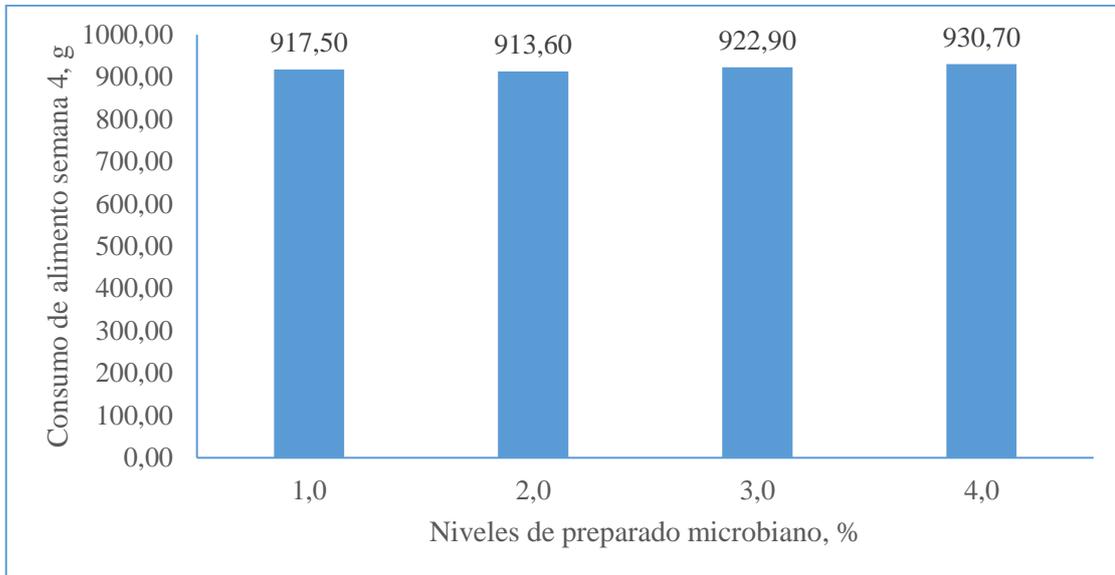


Gráfico 18-3: Consumo de alimento balanceado semana 4, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.19. Consumo de alimento semana 5, g

El consumo de alimento en la semana 5 de evaluación, reporta diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio ($P < 0,05$), un mayor consumo de alimento se presentó en los tratamientos que se utilizó el preparado microbiano, cuando se utilizó el 0,1 % con 1216,6 g; al utilizar 0,2 % con 1222,3 g y al utilizar 0,3 % un 1222,1 g.

En el análisis de regresión, gráfico 19-3 para el consumo de alimento de las aves, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con una línea de tendencia lineal, indicando que por cada nivel de incremento en el preparado microbiano, existe un aumento en el consumo de alimento durante la semana 5 de 83,4; con un coeficiente de asociación medio de 43,1 %, y el coeficiente de determinación 18,6 % indica que la varianza del consumo de alimento está determinada por los tratamientos y el 81,4 % restante está en dependencia de factores externos como el medio ambiente y manejo de los pollos.

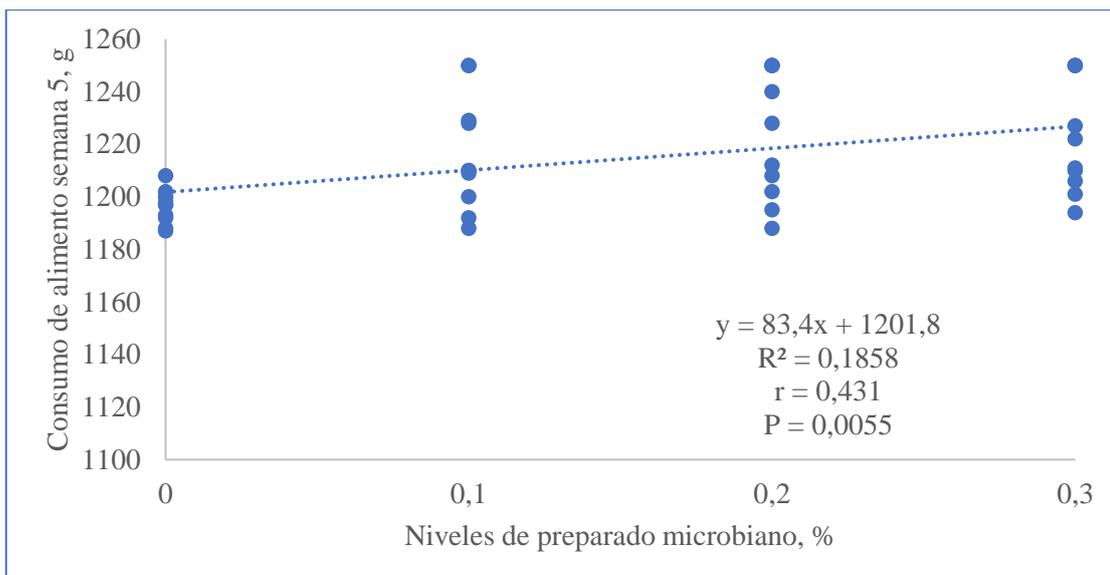


Gráfico 19-3: Consumo de alimento balanceado en la semana 5, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.20. Consumo total alimento, g

Al analizar la variable consumo de alimento total, muestra que no existe diferencias significativas entre los tratamientos estudiados ($P > 0,05$), al utilizar 0,3 % del preparado microbiano se reporta un consumo de 5195,5 g, como se muestra en el gráfico 21-3.

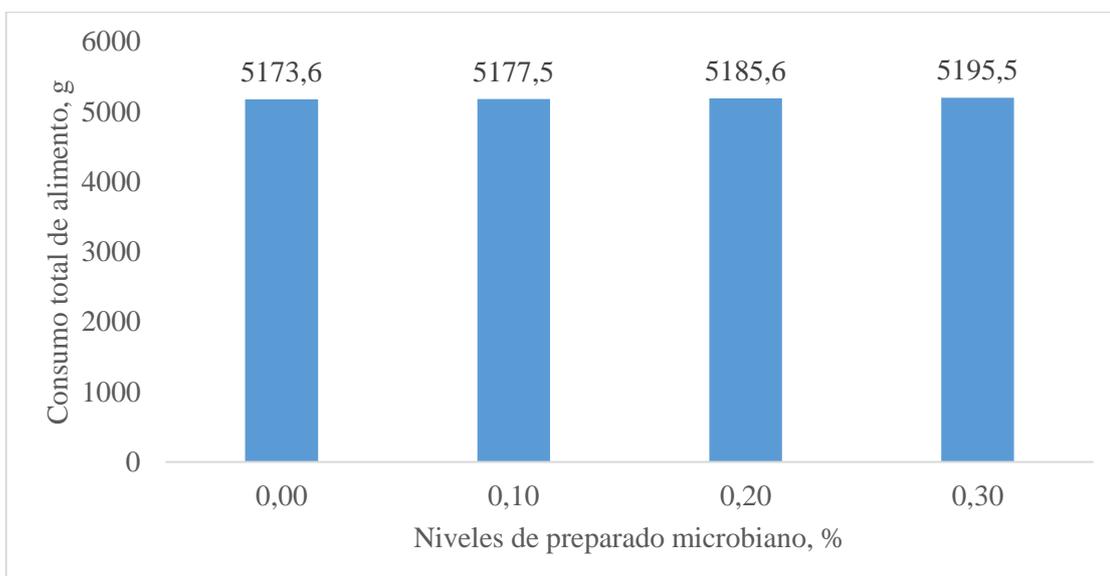


Gráfico 21-3: Consumo total de alimento balanceado, de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

Consumos de alimento inferiores al promedio reportado en la presente investigación 5195,5 g se reportan en los trabajos realizados por Borrás (2020, p.4) 4511,0 g y Jaque, (2015, p.71) 4400,48 g, se puede deber a la calidad de alimento.

En otra investigación (Escobar, 2007, p.52); 6925,63 g reportó consumos de alimento superiores a la presente investigación debido a que este autor, engordó los pollos hasta los 52 días de edad.

3.1.21. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia reportada por las aves al estudiar el efecto de los diferentes niveles del preparado microbiano no reporta diferencias significativas ($P > 0,05$), la eficiencia de la conversión del alimento al utilizar el 0,3 % del preparado muestra una conversión de 1,75; los demás tratamientos estudiados muestran una conversión de 1,76; como se muestra en el gráfico 22-3.

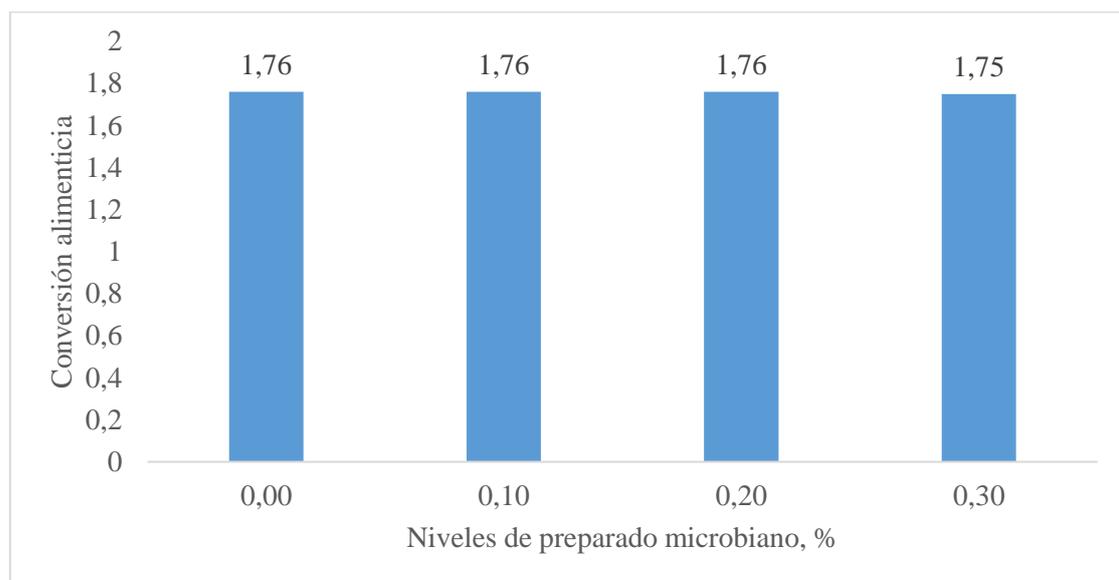


Gráfico 22-3: Conversión alimenticia de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

La conversión alimenticia, mide la eficiencia de convertir el alimento en carne, por lo que siempre se busca que este parámetro sea el óptimo y así obtener mayores ganancias, en esta investigación se obtuvo una conversión alimenticia menos eficiente en comparación con Jaque, (2015, p.71) 1,41; mientras que conversiones menos eficientes lo reportaron (Escobar, 2007, p.52) 2,4 y (Borrás, 2020, p.4); 2,0.

3.1.22. Mortalidad, %

Al analizar la mortalidad en la presente investigación, disminuyó de acuerdo al nivel de preparado microbiano empleado, así tenemos con el T1 3,0 % de aves muertas y en el T2 y T3 no se reporta la muerte de ninguna ave, como se muestra en el gráfico 23-3.

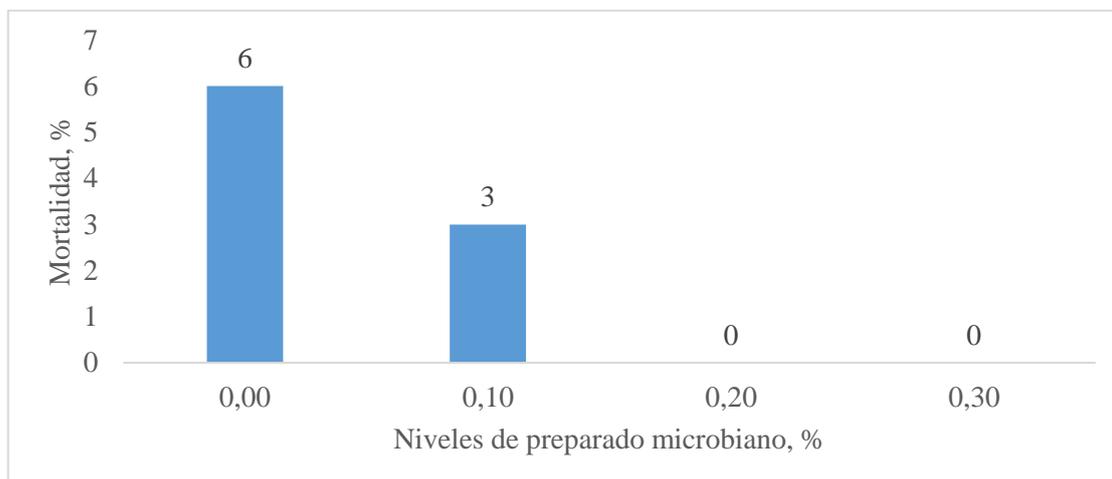


Gráfico 23-3: Mortalidad de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.1.23. Factor de índice europeo

Al analizar el factor de índice europeo indica que al utilizar el 0,3 % del preparado microbiano se obtiene un 407,38; mientras que el menor valor se reportó en el tratamiento testigo con un 377,43; como se muestra en el gráfico 24-3.

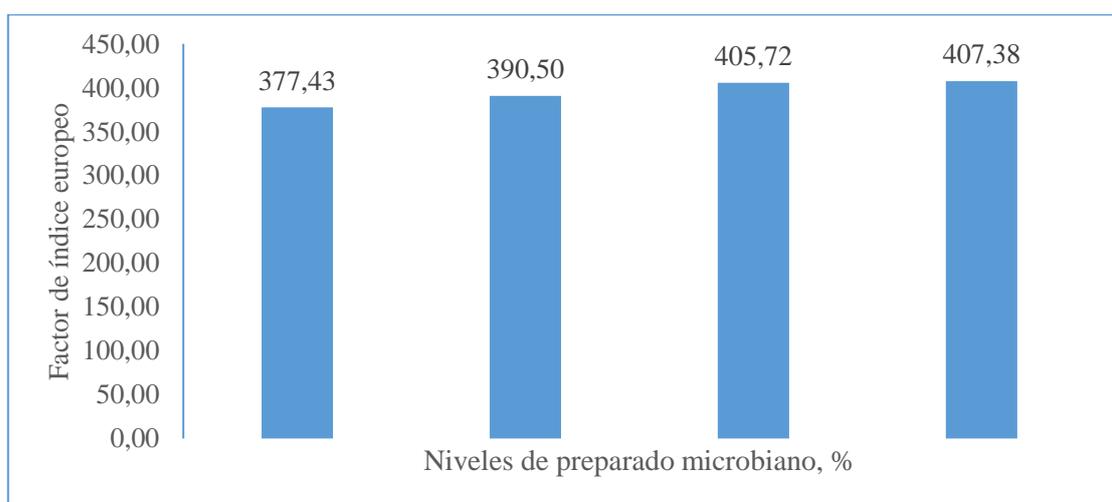


Gráfico 24-3: Factor de índice europeo de pollos alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

3.2. Elaboración del preparado microbiano

El preparado microbiano se preparó con los siguientes ingredientes: Agua, Melaza, Suero, sales minerales y Urea, de acuerdo con las proporciones que se detallan en el gráfico 25-3.

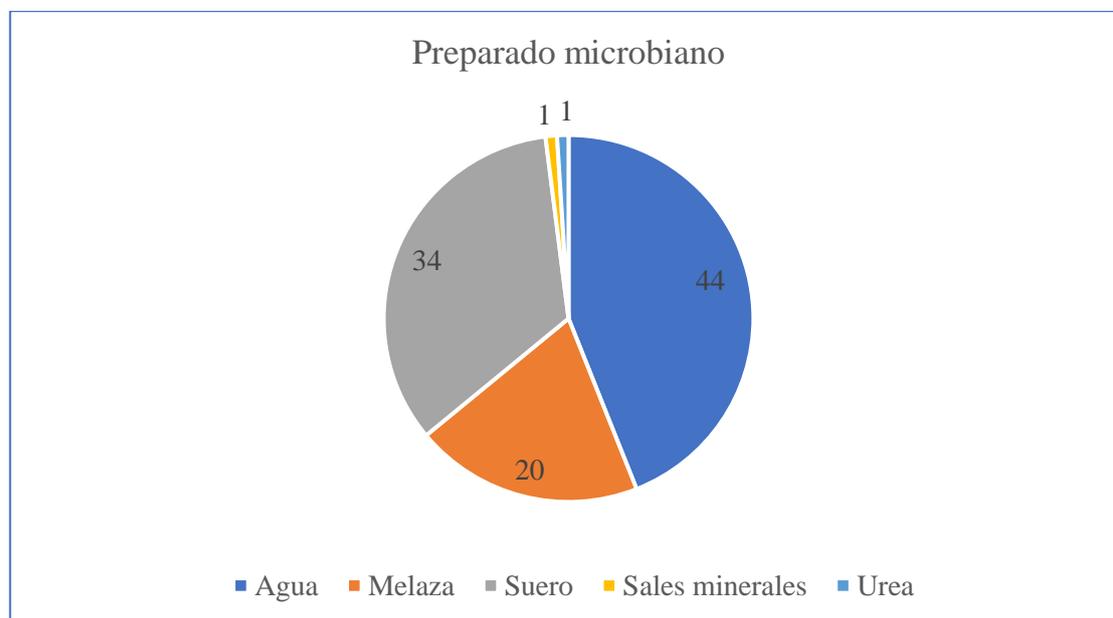


Gráfico 25-3: Componentes del preparado microbiano.

Realizado por: López, Santiago, 2023.

Borrás *et al.*, (2017, p.8) indica los siguientes componentes: melaza, harina de maíz, harina de fréjol, urea, premezcla mineral, inóculo y agua; al elaborar un preparado microbiano para mezclar con el alimento de los animales. En otra investigación (Flores, *et al.*, 2015, p.31) evaluó un preparado microbiano en la alimentación de cerdos, utilizando los siguientes ingredientes: suero de leche 33,0 %, melaza 20,0 %, agua 45,0 %, urea 1,0 %, sales minerales 1,0 %.

En otra investigación Ponce (2021, p.54) elaboró y caracterizó un preparado microbiano a partir de un cultivo de Lactobacilos; utilizando las siguientes materias primas: agua 45,0 %, melaza 20,0 %, sales minerales 1,0 %, urea 1,0 % y 33,0 % del cultivo de lactobacilos, mientras que al evaluar la zanahoria amarilla como alimento para vacas (Arciniegas y Flores, 2018, p.12), se utilizó un preparado microbiano a base de suero de leche, sal mineral, jugo de caña, yogurt natural, sulfato de amonio, urea y agua.

Al realizar un biograma microbiano biocatalítico, se obtuvo las siguientes respuestas (tabla 4-3):

Tabla 4-3: Especies de bacterias reportadas en el preparado microbiano líquido.

Especies	Características relevantes
<i>Bacillus subtilis</i>	Activador pre enzimático digestivo celulítico
<i>Citrobacter sp.</i>	Acidificador de medio
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Alta producción de bacteriocinas
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Enzimas de digestión proteica
<i>Lactobacillus fermentum</i>	Activadores de proteínas de digestión proteica
<i>Saccharomyces boulardii</i>	Activador de polímeros, desdoblador de carbohidratos
<i>Sporobolomyces roseus</i>	Contaminante

Realizado por: López, Santiago, 2023.

Borrás *et al.*, (2017, p.8) realizaron el respectivo análisis microbiológico al preparado microbiano a las 48 h de fermentación, reportando aerobios mesófilos (UFC/mL), coliformes totales (NMP), coliformes totales y fecales, Clostridium Sulfito, hongos y levaduras, además de Salmonella y bacterias ácido-lácticas.

En otra investigación al evaluar la zanahoria amarilla como alimento para vacas (Arciniegas y Flores, 2018, p.12), utilizaron un preparado microbiano a base de suero de leche, para elaborar ensilaje, dando como resultados microbiológicos de los patógenos, la ausencia de *E coli*, *samonella*, *sp*, *clostridium*, y mohos.

Al realizar un biograma microbiano biocatalítico, en el alimento sólido (afrecho de trigo y probiótico líquido), se obtuvo las siguientes respuestas (tabla 5-3):

Tabla 5-3: Especies de bacterias reportadas en el preparado microbiano líquido.

Especies	Características relevantes
<i>Bacillus subtilis</i>	Aporte enzimático digestivo, acidificación del medio.
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Bacteria homofermentativa, productora de ácido láctico, lactobacillin, lactolín, productora de ácido acético, alcohol.
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Acidificadora del medio, productora de ácido acético, alcohol.
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Aporta carbohidratos simples
<i>Citrobacter sp.</i>	Acidificación del medio, aporta con polímeros
<i>Mucor sp.</i>	Contaminante
<i>Penicillium</i>	Contaminante

Realizado por: López, Santiago, 2023.

González (2016, p.73) evaluó el efecto de probióticos sobre los índices productivos y la morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde, al realizar un análisis microbiológico del probiótico reportó las siguientes especies microbianas: *bacillus subtilis*, *Citrobacter sp*, *Lactobacillus acidophilus*, *lactobacilus bulgaricus*, *lactobacillus fermentum*, *Saccharomyces boulardii*, *Sporobolomyces roseus*.

Al realizar un análisis microbiológico del afrecho de cebada mezclado con probiótico (González, 2016, p.73) reportó las siguientes especies microbianas: *bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophillus*, *lactobacilus bulgaricus*, *Saccharomyces cerevisae*, *Citrobacter sp*, *Mucor sp*, *Penicillium sp*. Respecto a la presente investigación se encontraron los mismos microorganismos.

3.3. Análisis económico

Los resultados obtenidos después de haber realizado el respectivo análisis beneficio costo, se muestran en la tabla 3-3.

Tabla 3-3: Análisis económico

Variables		Niveles preparado microbiano, %			
		0	0,1	0,2	0,3
Egresos					
Costo animales, \$	1	70,00	70,00	70,00	70,00
Costo de concentrado, \$	2	362,15	362,43	362,99	363,69
Costo de probiótico, \$	3	0,00	13,05	13,07	13,09
Sanidad, \$	4	15,00	15,00	15,00	15,00
Servicios básicos, \$	5	5,00	5,00	5,00	5,00
Mano de obra, \$	6	15,00	15,00	15,00	15,00
Total Egresos, \$		467,15	480,47	481,06	481,78
Ingresos					
Venta de animales, \$	7	614,88	635,74	658,46	660,33
Total de ingresos, \$		614,88	635,74	658,46	660,33
B/C		1,32	1,32	1,37	1,37

1: Costo de animales \$ 0,7 cada uno.

2: Costo Kg de balanceado: \$ 0,70

3: Costo litro de probiótico, \$ 36,0

4: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 60,0 Total

Realizado por: López, Santiago, 2023.

5: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 20 Total

6: Costo de mano de obra total: \$ 60,0

7: Venta de animales en pie: \$ 1,0/lb

Después de evaluar la variable beneficio/costo se registran respuestas económicas teniendo en cuenta que los animales son destinados a la venta en pie, la mayor rentabilidad se presentó en el nivel que se añadió 0,2 y 0,3 % de preparado microbiano, con 1,37; debido principalmente a que no se presentó mortalidad alguna.

El beneficio costo de 1,37 determina que por cada dólar invertido, existe una ganancia de 0,37 dólares en porcentaje se puede decir que presenta el 37,0 % de rentabilidad.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

Se elaboró un preparado microbiano a partir de agua 44,0 %; melaza 20,0 %; suero de leche 34,0 %; sales minerales 1,0 % y urea 1,0 %; el cual es apto para el consumo de pollos broiler ya que redujo el porcentaje de mortalidad, además en el análisis microbiano presentó bacterias benéficas como *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus fermentum* y *Saccharomyces boulardii*.

El comportamiento productivo de los pollos durante el crecimiento y engorde, alimentados con diferentes niveles de preparado microbiano (0,1; 0,2 y 0,3 %), reportó diferencias significativas en los parámetros productivos, peso final y ganancia de peso, mostrando mejores resultados en los tratamientos que se utilizó el preparado microbiano además que la mortalidad se redujo del 6,0 % en el tratamiento testigo a un 0 % en el tratamiento 2 y 3; mientras que para las variables consumo total de alimento, y conversión alimenticia no se reporta diferencias.

Los tratamientos al añadir 0,2 y 0,3 % de preparado microbiano en el alimento balanceado de los pollos presentaron la mejor respuesta económica, con un beneficio/costo de 1,37; lo que nos indica que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,37 dólares; o también podemos decir que se obtienen una rentabilidad del 37,0 %.

RECOMENDACIONES

Utilizar el preparado microbiano en la alimentación de pollos Broiler en un nivel de 0,2 y 0,3 % ya que presentaron las mejores respuestas productivas y se redujo el porcentaje de mortalidad.

Estudiar el uso del preparado microbiano en los niveles 0,2 y 0,3% en la alimentación de otras especies de interés zootécnico para comprobar los beneficios de su uso.

Evaluar el uso del preparado microbiano en la producción de aves de postura, para corroborar sus beneficios en la alimentación.

BIBLIOGRAFÍA

ARCINIEGAS-TORRES, S; FLÓREZ-DELGADO, D. Estudio de los sistemas silvo pastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. Ciencia y agricultura, 2018, pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

BEZOEN A, V. H. Emergence of a debate: antibiotic growth promoters (AGPs) and public health. Amsterdam . HAN (Heidelberg Appeal Nederland) Foundation. 1998, pp. 6-7. [Consulta: 20 de enero de 2023].

BORRÁS-SANDOVAL, L. Efecto de un preparado microbiano con actividad ácido láctica en los indicadores productivos de pollos de engorde. CEDAMAZ, 2020, pp. 4-17. [Consulta: 20 de enero de 2023].

BORRÁS-SANDOVAL, L; VALIÑO-CABRERA, E; RODRÍGUEZ-MOLANO, C. Preparado microbiano con actividad ácido láctica como acelerante biológico en los procesos de fermentación para alimento animal. Ciencia y Agricultura, 2017, pp. 11-17. [Consulta: 20 de enero de 2023].

CASTANON, J. History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds. PoultryScience 86, 2007, pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

CASTELLANOS, E. Efecto de nivel de DDGS y pasta de cacahuete sobre comportamiento productivo y características de la canal de pollos de engorda. 2016. pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

CORREA, R. Efecto de harina de zapallo (*Cucurbita Maxima Duchesne*) y orégano (*Origanum Vulgare*) en la microbiota intestinal en pollos COBB 500. 2019. pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

CRUZ, E. Aplicación de probióticos en la alimentación de gallinas ponedoras en la primera etapa de producción. 2019. pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

DEBI, M; WICHERT, B.; LIESEGANG, A. Anaerobic fermentation of rice bran with rumen liquor for reducing their fiber components to use as chicken feed. Heliyon, 2022, vol. 8, no 4, pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

DÍAZ-LÓPEZ, E; ÁNGEL-ISAZA, J; ÁNGEL, D. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*, 2017, no 35, p. 175-189. [Consulta: 20 de enero de 2023].

ENGBERG RM, HEDEMANN MS, LESER TD, JENSEN BB. Effect of Zinc Bacitracin and Salinomycin on Intestinal Microflora and Performance of broilers. *Denmark Poultry Science* 79. 2000, pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

ESCOBAR, J. Evaluación de un cultivo microbiano como promotor de crecimiento en pollos de engorde. Tesis de Licenciatura, 2017. pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

ESPINOZA, D. Evaluación técnico económica de tres forrajeras en alimentación de pollos de engorde. *CITECSA*, 2020, vol. 12, no 20, pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

FLORES, M. Evaluación de tres dosis de un preparado microbiano, obtenido en Ecuador, en la respuesta productiva y sanitaria de cerdos en posdestete. *Ciencia y Agricultura*, 2015, vol. 12, no 2, pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

JAQUE, P. Evaluación de un simbiótico nativo formulado a base de jugo de caña, yogurt natural y suero de leche en la alimentación de pollos broiler. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2015, pp. 56-67. [Consulta: 11 de enero de 2023].

MARTINEZ, J. Pautas de manejo para el huevo incubable de aves reproductoras ross en la granja avícola virginia de la empresa avidesa mac pollo sa. Tesis doctoral, 2016, pp. 56-67. [Consulta: 11 de enero de 2023].

MONTESINOS, R. Uso de antibióticos en animales criados para consumo humano y su repercusión en la resistencia bacteriana. 2021, pp. 56-67. [Consulta: 12 de enero de 2023].

OCHOA, R. Evaluación Teoría Del Uso De Harina De Lombriz Roja Californiana (*Eisenia Foetida*) En Dietas Para Pollos De Engorde En Cundinamarca, 2021. Tesis Doctoral. pp. 56-67. [Consulta: 12 de enero de 2023].

PONCE, C. Elaboración y caracterización de un preparado microbiano a partir de *Lactobacillus* sp. del tracto digestivo del cerdo. 2021. pp. 56-67. [Consulta: 11 de enero de 2023].

TORRES, M. Efecto de probióticos en el alimento de marranas sobre los parámetros productivos de lechones. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 2002. Vol.16 n.2. pp. 56-67.

[Consulta: 11 de enero de 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo>.

URDIALES, M. Utilización de harina del forraje y de la cáscara de *Passiflora edulis* (Maracuyá) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde en el cantón Bucay. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2018, pp. 56-67. [Consulta: 2 de enero de 2023].

VIDAURRE, C. Extracción, caracterización y evaluación del efecto antimicrobiano a diferentes concentraciones del aceite, esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*) en carne de pollo deshuesada almacenada en refrigeración. 2016, pp. 56-67. [Consulta: 20 de enero de 2023].

ZARAZAGA, M. Antibióticos como promotores del crecimiento en animales: ¿Vamos por el buen camino? Gaceta Sanitaria, 2002, vol. 16, no 2, p. 109-112. [Consulta: 22 de enero de 2023].



ANEXOS

ANEXO A. PESO INICIAL G.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones										SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
0	39.00	42.00	38.00	37.00	40.00	35.00	37.00	40.00	42.00	39.00	389.00	38.9
0.1	41.00	38.00	42.00	41.00	38.00	40.00	42.00	38.00	39.00	42.00	401.00	40.1
0.2	44.00	39.00	38.00	39.00	39.00	41.00	40.00	42.00	42.00	42.00	406.00	40.6
0.3	40.00	36.00	42.00	39.00	40.00	42.00	41.00	37.00	39.00	42.00	398.00	39.8
Promedio General												39.85
Desviación Estándar												0.63
Coeficiente de Variación (CV)												5.02

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Peso inicial g					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Peso inicial g	40	0.1	0.02	5.02	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15.3	3	5.1	1.28	0.297
tratamiento	15.3	3	5.1	1.28	0.297
Error	143.8	36	3.99		
Total	159.1	39			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,40722					
Error: 3,9944 gl: 36					

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	38.9	10	0.63	A	
T3	39.8	10	0.63	A	
T1	40.1	10	0.63	A	
T2	40.6	10	0.63	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO B. PESO SEMANA 1, G.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones										
	SUMA PROMEDIO										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
0	170.00	159.00	165.00	167.00	168.00	169.00	180.00	168.00	169.00	168.00	1683.00 168.3
0.1	170.00	165.00	163.00	185.00	158.00	160.00	172.00	155.00	182.00	170.00	1680.00 168
0.2	180.00	177.00	169.00	178.00	182.00	150.00	165.00	168.00	179.00	168.00	1716.00 171.6
0.3	178.00	165.00	189.00	184.00	172.00	184.00	179.00	182.00	184.00	174.00	1791.00 179.1
Promedio General											171.75
Desviación Estándar											2.59
Coeficiente de Variación (CV)											4.77

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	800.1	3	266.7	3.97	0.0152
tratamiento	800.1	3	266.7	3.97	0.0152
Error	2417.4	36	67.15		
Total	3217.5	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	168	10	2.59	A	
T0	168.3	10	2.59	A	
T2	171.6	10	2.59	A	B
T3	179.1	10	2.59		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO C. PESO SEMANA 2, G.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones										
	SUMA PROMEDIO										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
0	389.00	390.00	410.00	390.00	380.00	394.00	389.00	399.00	425.00	379.00	3945.00 394.5
0.1	372.00	439.00	432.00	400.00	370.00	370.00	386.00	410.00	406.00	400.00	3985.00 398.5
0.2	416.00	381.00	399.00	410.00	408.00	390.00	433.00	407.00	405.00	411.00	4060.00 406
0.3	450.00	422.00	400.00	402.00	435.00	402.00	406.00	435.00	430.00	416.00	4198.00 419.8
Promedio General											
404.7											
Desviación Estándar											
5.7											
Coeficiente de Variación (CV)											
4.45											

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3721.8	3	1240.6	3.82	0.0179
tratamiento	3721.8	3	1240.6	3.82	0.0179
Error	11700.6	36	325.02		
Total	15422.4	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	394.5	10	5.7	A	
T1	398.5	10	5.7	A	B
T2	406	10	5.7	A	B
T3	419.8	10	5.7		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO D. PESO SEMANA 3, G.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones										
	SUMA PROMEDIO										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
0	920.00	966.00	936.00	870.00	892.00	933.00	940.00	960.00	900.00	910.00	9227.00 922.7
0.1	930.00	906.00	940.00	922.00	920.00	910.00	890.00	916.00	905.00	960.00	9199.00 919.9
0.2	940.00	910.00	958.00	922.00	930.00	906.00	909.00	879.00	945.00	979.00	9278.00 927.8
0.3	980.00	890.00	910.00	906.00	950.00	920.00	934.00	958.00	948.00	969.00	9365.00 936.5
Promedio General											
926.725											
Desviación Estándar											
8.68											
Coeficiente de Variación (CV)											
2.96											

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1594.88	3	531.63	0.71	0.5551
tratamiento	1594.88	3	531.63	0.71	0.5551
Error	27135.1	36	753.75		
Total	28729.98	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	919.9	10	8.68	A	
T0	922.7	10	8.68	A	
T2	927.8	10	8.68	A	
T3	936.5	10	8.68	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO E. PESO SEMANA 4, G.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones									
	SUMA PROMEDIO									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	1318.00		1338.00		1299.00		1309.00		1320.00	1390.00
	1412.00		1368.00		1402.00		1298.00		13454.00	1345.4
0.1	1400.00		1350.00		1320.00		1400.00		1389.00	1420.00
	1399.00		1404.00		1450.00		1360.00		13892.00	1389.2
0.2	1360.00		1392.00		1405.00		1397.00		1420.00	1433.00
	1290.00		1459.00		1389.00		1402.00		13947.00	1394.7
0.3	1389.00		1450.00		1390.00		1450.00		1390.00	1424.00
	1400.00		1450.00		1430.00		1422.00		14195.00	1419.5
Promedio General										
1387.2										
Desviación Estándar										
12.28										
Coeficiente de Variación (CV)										
2.8										

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	28507.8	3	9502.6	6.3	0.0015
tratamiento	28507.8	3	9502.6	6.3	0.0015
Error	54276.6	36	1507.68		
Total	82784.4	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	1345.4	10	12.28	A	
T1	1389.2	10	12.28	A	B
T2	1394.7	10	12.28		B
T3	1419.5	10	12.28		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO F. PESO SEMANA 5, H.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones									
	SUMA PROMEDIO									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	1921.00		1902.00		1890.00		1870.00		1900.00	1989.00
	1895.00		1987.00		1897.00		1992.00		19243.00	1924.3
0.1	1979.00		1986.00		1990.00		1972.00		1950.00	1890.00
	1959.00		2003.00		2007.00		1979.00		19715.00	1971.5
0.2	1890.00		1963.00		2009.00		1977.00		2011.00	2025.00
	1890.00		2027.00		1992.00		2005.00		19789.00	1978.9
0.3	1987.00		1990.00		1997.00		2019.00		2000.00	2035.00
	1987.00		2035.00		2004.00		1999.00		20053.00	2005.3
Promedio General										
1970										
Desviación Estándar										
12.47										
Coeficiente de Variación (CV)										
2										

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	34160.4	3	11386.8	7.32	0.0006
tratamiento	34160.4	3	11386.8	7.32	0.0006
Error	55991.6	36	1555.32		
Total	90152	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	1924.3	10	12.47	A	
T1	1971.5	10	12.47	A	B
T2	1978.9	10	12.47		B
T3	2005.3	10	12.47		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO G. PESO FINAL, G.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones									
	SUMA PROMEDIO									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	2420.00		2380.00		2399.00		2300.00		2350.00	2500.00
	2250.00		2390.00		2190.00		2398.00		23577.00	2357.7
0.1	2460.00		2421.00		2380.00		2502.00		2250.00	2540.00
	2502.00		2490.00		2508.00		2420.00		24473.00	2447.3
0.2	2433.00		2519.00		2540.00		2430.00		2514.00	2530.00
	2390.00		2530.00		2482.00		2499.00		24867.00	2486.7
0.3	2389.00		2420.00		2450.00		2550.00		2490.00	2345.00
	2391.00		2194.00		2300.00		2460.00		23989.00	2398.9
Promedio General										
2422.65										
Desviación Estándar										
26.56										
Coeficiente de Variación (CV)										
3.47										

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4960.48	3	1653.49	3.41	0.0276
tratamiento	4960.48	3	1653.49	3.41	0.0276
Error	17435.5	36	484.32		
Total	22395.98	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	2973.3	10	6.96	A	
T1	2979.1	10	6.96	A	B
T2	2993	10	6.96	A	B
T3	3001.5	10	6.96		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO H. GANANCIA DE PESO SEMANA 1, G

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	778.2	3	259.4	3.84	0.0175
tratamiento	778.2	3	259.4	3.84	0.0175
Error	2431.4	36	67.54		
Total	3209.6	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	127.9	10	2.6	A	
T0	129.4	10	2.6	A	
T2	131	10	2.6	A	B
T3	139.3	10	2.6		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO I. GANANCIA DE PESO SEMANA 2, G

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	1137.3	3	379.1	0.94	0.4326
tratamiento	1137.3	3	379.1	0.94	0.4326
Error	14556.6	36	404.35		
Total	15693.9	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	226.2	10	6.36	A	
T1	230.5	10	6.36	A	
T2	234.4	10	6.36	A	
T3	240.7	10	6.36	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO J. GANANCIA DE PESO SEMANA 3, G

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	669.27	3	223.09	0.26	0.8511
tratamiento	669.27	3	223.09	0.26	0.8511
Error	30467.7	36	846.33		
Total	31136.98	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T3	516.7	10	9.2	A	
T1	521.4	10	9.2	A	
T2	521.8	10	9.2	A	
T0	528.2	10	9.2	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO K. GANANCIA DE PESO SEMANA 4, G

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	20534.88	3	6844.96	2.75	0.0567
tratamiento	20534.88	3	6844.96	2.75	0.0567
Error	89513.1	36	2486.48		
Total	110047.98	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	422.7	10	15.77	A	
T2	466.9	10	15.77	A	B
T1	469.3	10	15.77	A	B
T3	483	10	15.77		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO L. GANANCIA DE PESO SEMANA 5, G

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
Modelo	264.2	3	88.07	0.05	0.9866	
tratamiento	264.2	3	88.07	0.05	0.9866	
Error	68552.2	36	1904.23			
Total	68816.4	39				

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	578.9	10	13.8	A	
T1	582.3	10	13.8	A	
T2	584.2	10	13.8	A	
T3	585.8	10	13.8	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO M. GANANCIA DE PESO SEMANA 6, G

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
Modelo	15531.08	3	5177.03	2.51	0.0742	
tratamiento	15531.08	3	5177.03	2.51	0.0742	
Error	74274.9	36	2063.19			
Total	89805.98	39				

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T3	996.2	10	14.36	A	
T1	1007.6	10	14.36	A	
T2	1014.1	10	14.36	A	
T0	1049	10	14.36	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO N. GANANCIA DE PESO TOTAL, G

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones									
	SUMA PROMEDIO									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	2911.00		2928.00		2933.00		2941.00		2939.00	2945.00
	2942.00		2933.00		2932.00		2940.00		29344.00	2934.4
0.1	2960.00		2952.00		2938.00		2965.00		2942.00	2949.00
	2945.00		2832.00		2962.00		2945.00		29390.00	2939
0.2	2959.00		2961.00		2943.00		2962.00		2941.00	2955.00
	2930.00		2968.00		2947.00		2958.00		29524.00	2952.4
0.3	2951.00		2986.00		2958.00		2966.00		2946.00	2969.00
	2943.00		2975.00		2969.00		2954.00		29617.00	2961.7
Promedio General										
2946.875										
Desviación Estándar										
6.92										
Coeficiente de Variación (CV)										
0.74										

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	4679.48	3	1559.83	3.26	0.0325
tratamiento	4679.48	3	1559.83	3.26	0.0325
Error	17226.9	36	478.53		
Total	21906.38	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	2934.4	10	6.92	A	
T1	2939	10	6.92	A	B
T2	2952.4	10	6.92	A	B
T3	2961.7	10	6.92		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO O. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1, G.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	399.28	3	133.09	2.82	0.0525
tratamiento	399.28	3	133.09	2.82	0.0525
Error	1697.5	36	47.15		
Total	2096.78	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	183.8	10	2.17	A	
T1	184.9	10	2.17	A	
T2	188.9	10	2.17	A	
T3	191.7	10	2.17	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO P. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2, G.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	67.28	3	22.43	1.9	0.1468
tratamiento	67.28	3	22.43	1.9	0.1468
Error	424.5	36	11.79		
Total	491.78	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	376	10	1.09	A	
T0	378.4	10	1.09	A	
T2	379	10	1.09	A	
T3	379.3	10	1.09	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO Q. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4, G.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1645.88	3	548.63	2.47	0.0776
tratamiento	1645.88	3	548.63	2.47	0.0776
Error	7999.9	36	222.22		
Total	9645.78	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	913.6	10	4.71	A	
T0	917.5	10	4.71	A	
T2	922.9	10	4.71	A	
T3	930.7	10	4.71	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO R. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5, G.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4577.4	3	1525.8	3.88	0.0167
tratamiento	4577.4	3	1525.8	3.88	0.0167
Error	14145	36	392.92		
Total	18722.4	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	1196.2	10	6.27	A	
T1	1216.6	10	6.27	A	B
T3	1222.1	10	6.27		B
T2	1222.3	10	6.27		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO S. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6, G.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4621.68	3	1540.56	1.77	0.1701
tratamiento	4621.68	3	1540.56	1.77	0.1701
Error	31311.1	36	869.75		
Total	35932.78	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T3	1821.7	10	9.33	A	
T2	1822.5	10	9.33	A	
T1	1836.4	10	9.33	A	
T0	1847.7	10	9.33	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO T. CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL, G.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	5146	5150	5180	5160	5211	5180	5150	5180	5190	5189
	51736.00		5173.6							
0.1	5190	5189	5111	5191	5181	5193	5195	5189	5186	5150
	51775.00		5177.5							
0.2	5190	5201	5194	5180	5186	5177	5193	5166	5180	5189
	51856.00		5185.6							
0.3	5199	5203	5209	5209	5148	5194	5199	5201	5193	5200
	51955.00		5195.5							
Promedio General										
5183.05										
Desviación Estándar										
6.28										

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2816.1	3	938.7	2.38	0.0854
tratamiento	2816.1	3	938.7	2.38	0.0854
Error	14175.8	36	393.77		
Total	16991.9	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	5173.6	10	6.28	A	
T1	5177.5	10	6.28	A	
T2	5185.6	10	6.28	A	
T3	5195.5	10	6.28	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANEXO U. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones										
	SUMA PROMEDIO										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
0	1.77	1.76	1.77	1.75	1.77	1.76	1.75	1.77	1.77	1.76	17.63
	1.76										
0.1	1.75	1.76	1.74	1.75	1.76	1.76	1.76	1.83	1.75	1.75	17.62
	1.76										
0.2	1.75	1.76	1.76	1.75	1.76	1.75	1.77	1.74	1.76	1.75	17.56
	1.76										
0.3	1.76	1.74	1.76	1.76	1.75	1.75	1.77	1.75	1.75	1.76	17.54
	1.75										
Promedio General											
1.76											
Desviación Estándar											
0.00											
Coeficiente de Variación (CV)											
0.83											

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	5.50E-04	3	1.80E-04	0.85	0.4763
tratamiento	5.50E-04	3	1.80E-04	0.85	0.4763
Error	0.01	36	2.10E-04		
Total	0.01	39			

MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T3	1.75	10	4.60E-03	A	
T2	1.76	10	4.60E-03	A	
T1	1.76	10	4.60E-03	A	
T0	1.76	10	4.60E-03	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO V. REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 1, G.

Peso semana 1							
Resumen							
<i>Estadísticas de la regresión</i>							
Coefficiente de correlación	0.448774555						
Coefficiente de determinación	0.201398601						
R ² ajustado	0.180382775						
Error típico	8.22304208						
Observaciones	40						
ANÁLISIS DE VARIANZA							
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Varianza</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>		
Regresión	1	648	648	9.583187391	0.003677928		
Residuos	38	2569.5	67.6184211				
Total	39	3217.5					
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i> <i>superior 95.0%</i>
Intercepción	166.35	2.175612436	76.4612287	3.17825E-43	161.9457029	170.754297	161.945703
Variable X 1	36	11.62913763	3.09567236	0.003677928	12.45804164	59.5419584	12.4580416

ANEXO W. REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 2, G.

Peso semana 2							
Resumen							
<i>Estadísticas de la regresión</i>							
Coefficiente de correlación	0.474870369						
Coefficiente de determinación	0.225501867						
R ² ajustado	0.205120338						
Error típico	17.72941356						
Observaciones	40						
ANÁLISIS DE VARIANZA							
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Varianza</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>		
Regresión	1	3477.78	3477.78	11.0640305	0.001960324		
Residuos	38	11944.62	314.332105				
Total	39	15422.4					
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i> <i>superior 95.0%</i>
Intercepción	392.19	4.690761918	83.6090185	1.08604E-44	382.6940489	401.685951	382.694049
Variable X 1	83.4	25.07317711	3.32626374	0.001960324	32.64200658	134.157993	32.6420066

ANEXO X. REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 4, G.

Semana 4								
Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación	0.559840701							
Coefficiente de determinación	0.313421611							
R ² ajustado	0.295353758							
Error típico	38.67475036							
Observaciones	40							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	dio de los cuac	F	Valor crítico de F			
Regresión	1	25946.42	25946.42	17.3469212	0.000172568			
Residuos	38	56837.98	1495.73632					
Total	39	82784.4						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	superior 95.0%
Intercepción	1353.03	10.23237715	132.230271	3.1408E-52	1332.315635	1373.74436	1332.31564	1373.74436
Variable X 1	227.8	54.69435649	4.16496353	0.000172568	117.0770639	338.522936	117.077064	338.522936

ANEXO Y. REGRESIÓN DEL PESO SEMANA 5, G.

Semana 5								
Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación	0.589700701							
Coefficiente de determinación	0.347746916							
R ² ajustado	0.330582361							
Error típico	39.33724631							
Observaciones	40							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	dio de los cuac	F	Valor crítico de F			
Regresión	1	31350.08	31350.08	20.25959424	6.22279E-05			
Residuos	38	58801.92	1547.41895					
Total	39	90152						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	superior 95.0%
Intercepción	1932.44	10.4076571	185.674834	8.00942E-58	1911.3708	1953.5092	1911.3708	1953.5092
Variable X 1	250.4	55.63126724	4.5010659	6.22279E-05	137.7803873	363.019613	137.780387	363.019613

ANEXO Z. REGRESIÓN DEL PESO FINAL, G.

Peso final								
Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación	0.466283995							
Coefficiente de determinación	0.217420764							
R ² ajustado	0.175119184							
Error típico	21.76447949							
Observaciones	40							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	dio de los cuac	F	Valor crítico de F			
Regresión	2	4869.35	2434.675	5.139778765	0.010721954			
Residuos	37	17526.625	473.692568					
Total	39	22395.975						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	superior 95.0%
Intercepción	2972.625	6.708263107	443.128862	1.5979E-70	2959.032768	2986.21723	2959.03277	2986.21723
Variable X 1	78.25	107.7286773	0.72636184	0.472187345	-140.0290339	296.529034	-140.029034	296.529034

ANEXO AA. REGRESIÓN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 1, G.

Ganancia de peso 1									
Resumen									
<i>Estadísticas de la regresión</i>									
Coefficiente de correlación	0.40938638								
Coefficiente de determinación	0.167597208								
R ² ajustado	0.145691872								
Error típico	8.384948922								
Observaciones	40								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Varianza	F	Valor crítico de F				
Regresión	1	537.92	537.92	7.650976165	0.008711836				
Residuos	38	2671.68	70.3073684						
Total	39	3209.6							
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%	
Intercepción	126.98	2.21844896	57.2381886	1.73875E-38	122.4889849	131.471015	122.488985	131.471015	
Variable X 1	32.8	11.85810849	2.7660398	0.008711836	8.794514388	56.8054856	8.79451439	56.8054856	

ANEXO A. REGRESIÓN DE LA GANANCIA DE PESO SEMANA 4, G.

Ganancia de peso 4									
Resumen									
<i>Estadísticas de la regresión</i>									
Coefficiente de correlación	0.380480317								
Coefficiente de determinación	0.144765272								
R ² ajustado	0.122259095								
Error típico	49.76704945								
Observaciones	40								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Varianza	F	Valor crítico de F				
Regresión	1	15931.125	15931.125	6.432246192	0.015438162				
Residuos	38	94116.85	2476.75921						
Total	39	110047.975							
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%	
Intercepción	433.7	13.16712363	32.9380973	1.49817E-29	407.0445518	460.355448	407.044552	460.355448	
Variable X 1	178.5	70.38123629	2.53618733	0.015438162	36.02063602	320.979364	36.020636	320.979364	

ANEXO AB. REGRESIÓN DE LA GANANCIA DE PESO FINAL, G.

Ganancia de peso total									
Resumen									
<i>Estadísticas de la regresión</i>									
Coefficiente de correlación	0.455294751								
Coefficiente de determinación	0.207293311								
R ² ajustado	0.186432608								
Error típico	21.37714594								
Observaciones	40								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Varianza	F	Valor crítico de F				
Regresión	1	4541.045	4541.045	9.93702452	0.003157158				
Residuos	38	17365.33	456.982368						
Total	39	21906.375							
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%	
Intercepción	2932.58	5.655861189	518.502824	9.19178E-75	2921.130308	2944.02969	2921.13031	2944.02969	
Variable X 1	95.3	30.23184971	3.15230464	0.003157158	34.09881988	156.50118	34.0988199	156.50118	

ANEXO AC. REGRESIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5, G.

Consumo de alimento semana 5									
Resumen									
Estadísticas de la regresión									
Coefficiente de correlación	0.430993076								
Coefficiente de determinación	0.185755031								
R ² ajustado	0.164327532								
Error típico	20.02933375								
Observaciones	40								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Varianza	F	Valor crítico de F				
Regresión	1	3477.78	3477.78	8.669001917	0.005496238				
Residuos	38	15244.62	401.174211						
Total	39	18722.4							
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%	
Intercepción	1201.79	5.299263603	226.78434	4.03498E-61	1191.062202	1212.5178	1191.0622	1212.5178	
Variable X1	83.4	28.32575544	2.94431688	0.005496238	26.05750601	140.742494	26.057506	140.742494	

ANEXO AD. COMPOSICIÓN BACTERIOLÓGICA DEL PROBIÓTICO LÍQUIDO



Fecha Ingreso de muestra: 2.10.2022	Fecha laboratorio: 11.09.2022
Tipo de Análisis: Biograma Microbiano Biocatalítico	Responsable: Santiago Lopez
Código de Muestra: PSL 001	Localización geográfica: no reportado
Medio de Cultivo: no especificado	Lote de producción: no especificado
Ciclo Productivo: no especificado	Tipo de bahn: no especificado
Orden de trabajo: PSL346	Factura: 4951

Especies microbianas	DP2	EP3	LP4	CARACTERÍSTICAS RELEVANTES
	Log cfu g-1			
Bacillus subtilis	0.3563438	n.d.	n.d.	Activador pre enzimático digestivo celulítico
Citrobacter sp.	0.5689546	n.d.	n.d.	Acidificador de medio
Lactobacillus acidophilus	n.d.	3.5568951	1.3749865	Alta producción de bacteriocinas
Lactobacillus bulgaricus	0.4945865	1.5625458	0.9556544	Enzimas de digestión proteica
Lactobacillus fermentum	1.0265455	n.d.	1.4420565	Activadores de proteínas de digestión proteica
Saccharomyces boulardii	0.3255564	n.d.	-	Activador de polímeros, desdoblador de carbohidratos
Sporobolomyces roseus	1.568988	-	-	Contaminante

ANEXO AE. COMPOSICIÓN BACTERIOLÓGICA DEL PROBIÓTICO SÓLIDO



Fecha Ingreso de muestra: 2.12.2022	Fecha laboratorio: 10.12.2022
Tipo de Análisis: Biograma Microbiano Blocatalítico	Responsable: Santiago Lopez
Código de Muestra: PSL 001	Localización geográfica: no reportado
Medio de Cultivo: no especificado	Lote de producción: no especificado
Ciclo Productivo: no especificado	Tipo de batch: no especificado
Orden de trabajo: PSL376	Factura: 4971

Especies microbianas	Cfu g-1	CARACTERÍSTICAS RELEVANTES
Bacillus subtilis	2.36704578-0.2659856	Aporte enzimático digestivo, acidificación del medio.
Lactobacillus Acidophilus	2.2752552-3.2552117	Bacteria homofermentativa, productora de ácido láctico, lactobacillin, lactofina, productora de ácido acético, alcohol.
Lactobacillus bulgaricus	4.55467239-1.2110567	Acidificadora del medio, productora de ácido acético, alcohol.
Saccharomyces cerevisiae	1.2000798-3.6067561	Aporta carbohidratos simples
Citrobacter sp.	0.9866787-1.049867875	Acidificación del medio, aporta con polímeros
Mucor sp.	2.6560984-1.2678941	Contaminante
Penicillium	1.6856982-5.4589712	Contaminante

ANEXO AF. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES

ROSS 308 INICIAL 1-15 DÍAS	T0	T1	T2	T3
INGREDIENTE	KG	KG	KG	KG
Maiz	9,32	9,32	9,32	9,32
Soya	6,30	6,30	6,30	6,30
Afrecho	0,35	0,35	0,35	0,35
Polvillo	0,35	0,35	0,35	0,35
aceite	0,46	0,46	0,46	0,46
fosfato	0,11	0,11	0,11	0,11
lisina	0,05	0,05	0,05	0,05
sal	0,04	0,04	0,04	0,04
meteonina	0,03	0,03	0,03	0,03
sesquicarbonato	0,03	0,03	0,03	0,03
premezcla	0,03	0,03	0,03	0,03
ultrabond	0,03	0,03	0,03	0,03
molgard	0,02	0,02	0,02	0,02
Colina	0,08	0,08	0,08	0,08
optimise	0,20	0,20	0,20	0,20
Preparado microbiano	0,00	0,18	0,35	0,52



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 18 / 05 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Santiago Israel López Fuentes
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0720-DBRA-UTP-2023