

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Efecto de la inclusión de *Bacillus subtilis* sobre parámetros productivos y anatómicos de pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio.”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniero en Agropecuaria

AUTOR: Gualotuña Puetate Jonathan Benjamín

TUTOR: MSc. Campos Vallejo Rolando Martín.

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Gualotuña Puetate Jonathan Benjamín con el número de cédula 1751724566 ha elaborado el trabajo de titulación: “Efecto de la inclusión de *Bacillus subtilis* sobre parámetros productivos y anatómicos de pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio.”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:
**ROLANDO MARTIN
CAMPOS VALLEJO**

f.....

Campos Vallejo Rolando Martín, MSc.

TUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniero** en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Gualotuña Puetate Jonathan Benjamín con cédula de identidad número 1751724566 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f. 

Gualotuña Puetate Jonathan Benjamín

AUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Gualotuña Puetate Jonathan Benjamín declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Efecto de la inclusión de *Bacillus subtilis* sobre parámetros productivos y anatómicos de pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio.” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f. 

Gualotuña Puetate Jonathan Benjamín

AUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme la vida, fuerzas y perseverancia, además de las bendiciones que día a día he recibido en cada etapa de mi vida, las cuales me han permitido llegar a este punto de mi vida.

Agradecimiento especial a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por facilitar el cupo y darme paso a la formación profesional por medio de la impartición de conocimientos de sus distinguidos docentes, Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, carrera de Agropecuaria, permitiéndome adquirir sapiencias, experiencias (práctico/teóricas) y virtudes las cuales formaran parte de la vida profesional.

De manera especial al MSc. Campos Vallejo Rolando Martín y al MSc. Ibarra Rosero Edison Marcelo, por el apoyo brindado en la realización de la presente investigación, quienes supieron guiarme y dar solución a las diferentes problemáticas e inquietudes.

A mi madre María Lidia Puetate Chamorro, por su confianza y apoyo incondicional, quien supo instruirme inicialmente con hábitos y valores los cuales me han ayudado a superar las dificultades que pudieren presentarse.

Finalmente, a mis compañeros los cuales, con la amistad brindada, apoyo tanto moral como académico, han aportado a la realización y culminación de los estudios universitarios.

DEDICATORIA

Principalmente a mi madre: María Lidia Puetate Chamorro, quien ha sido madre y padre para mí, una guerrera incansable quien, con su ejemplo de dedicación, lucha y perseverancia me ha enseñado que no hay objetivo que no pueda lograrse, mi objetivo se logró gracias los esfuerzos, amor, confianza y apoyo recibido por parte de mi viejita.

A mis hermanas Nathaly Gualotuña y Alejandra Gualotuña, que me han apoyado y confiado en mí, en todo momento.

A mis sobrinos Lilia y Santiago, en símbolo de inspiración para ellos y que a futuro se conviertan en excelentes profesionales.

A mi tía Imelda Chamorro, tío Julio Proaño e hijos, los cuales me acogieron en su hogar, supieron brindarme consejos, aliento, ánimos para seguir adelante.

A las personas que han sido parte de mi vida cotidiana y estudiantil, que de una u otra forma han aportado con una palabra de aliento o acto que me ha motivado a esforzarme.

ÍNDICE

I. PROBLEMA	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.4.3. Preguntas de Investigación	3
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	4
2.2. MARCO TEÓRICO	7
2.2.1 Contexto internacional de la avicultura	7
2.2.2 Contexto nacional de la avicultura	7
2.2.3 Producción.....	8
2.2.3.1 Manejo	10
2.2.3.2 Alimentación	11
2.2.3.3 Sanidad.....	12
2.2.4 Probióticos.....	13
2.2.4.1 <i>Bacillus subtilis</i>	13
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	14
3.1.1. Enfoque.....	14
3.1.2. Tipo de Investigación	14
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	14
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	15
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	17

3.4.1. Ubicación Geográfica.....	17
3.4.2 Procedimientos	17
Etapa 1.- Preparación del espacio.....	17
Etapa 2.- Delimitación del diseño experimental.....	17
Etapa 3.- Adecuación de las unidades experimentales.....	18
Etapa 4.- Compra y recepción de pollos.....	18
Etapa 5.- Manejo diario.	18
Etapa 6.- Recolección de datos durante el diseño experimental.	19
Etapa 7.- Refuerzo de vacunación	19
Etapa 8.- Preparación para el sacrificio.	19
Etapa 9.- Recolección de datos al finalizar el diseño experimental.	19
Etapa 10.- Venta de producto.	20
Etapa 11.- Tabulación de Datos.....	20
3.4.3 Diseño Experimental.	20
3.4.4 Factores en Estudio.....	20
3.4.5. Análisis Estadístico	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. RESULTADOS	25
4.1.3. Variables productivas	26
4.1.3.1 Peso al sacrificio.....	26
4.1.3.2. Rendimiento a la canal	26
4.1.3.3. Consumo.....	26
4.1.3.4. Conversión Alimenticia.....	27
4.1.3.5. Mortalidad	28
4.1.4. Variables anatómicas	28
4.1.4.1. Tamaño de los intestinos	28
4.1.4.2. Tamaño del Hígado	29

4.1.4.3. Tamaño de la molleja	29
4.1.4.4. Tamaño del Bazo	30
4.1.5.- Análisis económico de los tratamientos	30
4.2. DISCUSIÓN	32
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
5.1. CONCLUSIONES	34
5.2. RECOMENDACIONES	35
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
V. ANEXOS	40

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de censo avícola.....	8
Figura 2 Triángulo de sanidad animal	12
Figura 3 Programa tentativo de vacunación	12
Figura 4 Ubicación Geográfica	17
Figura 5 Distribución de los tratamientos y repeticiones	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación taxonómica	13
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	16
Tabla 3 Descripción de tratamientos.	21
Tabla 4 Esquema de ANAVAR.....	22
Tabla 5 Shapiro-Wilks (modificado)	25
Tabla 6 Peso al sacrificio	26
Tabla 7 Rendimiento a la canal	26
Tabla 8 Consumo.....	27
Tabla 9 Conversión Alimenticia.....	27
Tabla 10 Mortalidad	28

Tabla 11 Tamaño de los intestinos	28
Tabla 12 Tamaño del Hígado	29
Tabla 13 Tamaño de la molleja	29
Tabla 14 Tamaño del Bazo	30
Tabla 15 Análisis económico de los tratamientos	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	40
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	40
Anexo 3: Selección del espacio para el diseño experimental.....	40
Anexo 4: Limpieza y adecuación para el diseño experimental	40
Anexo 5: Compra de Insumos	41
Anexo 6: Adecuación de las unidades experimentales.....	41
Anexo 7:Recepción de pollos.	41
Anexo 8:Pesado de pollos y registro de datos.	42
Anexo 9: Distribución aleatoria de las aves.	42
Anexo 10: Inclusión de Bacillus subtilis en el agua de bebida según tratamiento.....	42
Anexo 11: Pesado del alimento al suministro y el sobrante.	43
Anexo 12: Pesado de pollos.	43
Anexo 13: Registro de muertes.	44
Anexo 14: Sacrificio y pelado de pollos.....	44
Anexo 15: Recolección de datos de variables anatómicas (intestino, molleja, hígado y bazo).	45
Anexo 16: Producto final.....	46
Anexo 17: Tabulación de datos en hoja de Excel.....	46

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se realizó sector Santa Isabel ubicada en la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha; el propósito de este trabajo fue determinar los efectos tanto en los parámetros productivos, anatómicos, económicos, de los pollos broiler con la administración del probiótico *Bacillus subtilis* desde los quince días de edad hasta el sacrificio. Los análisis aplicados demostraron resultados positivos para el uso de probióticos, el T1 (2,5 ml de dosis de *Bacillus subtilis* en agua de bebida), considerando buenos resultados de los parámetros productivos como: Rendimiento a la canal con un (81,06%), Consumo de alimento (consumió menor cantidad de alimento (4504,55gr), y va de la mano con respecto a la conversión alimenticia de (1,75) y el porcentaje de mortalidad que fue del (0%). Para las variables anatómicas, el T2 (5 ml de dosis de *Bacillus subtilis* en agua de bebida) obtuvo buenos resultado en las variables tamaño de intestino e hígado (241,08 cm y 8,71 cm) respectivamente. De igual manera en relación beneficio/costo el tratamiento T1, obtuvo un valor de 0,81 dólares, por cada dólar invertido. En relación a los tratamientos con Nito (*Bacillus Subtilis*) (T2, T3), también se obtuvieron ganancias en comparación a lo invertido, siendo, para el T0 una diferencia de \$0.67, el T2 con \$0,72 y el T3 con \$0,58 todos con relación a cada dólar invertido.

Palabras claves: Probiótico, *Bacillus subtilis*, costos, beneficios, índices, tratamiento

ABSTRACT

This research work was conducted in Santa Isabel, located in the city of Quito, Pichincha Province, to determine the effects on the productive, anatomical, and economic parameters of broiler chickens with the administration of the probiotic bacillus subtilis from fifteen days of age until slaughter. The analyzes showed confident results for the use of probiotics, the T1 (2.5 ml dose of Bacillus subtilis in drinking water) as well as in the productive parameters such as: Yield to the carcass with a (81.06%), consumption of food (consumed less food (4504.55gr) regarding the feed conversion of (1.75), and the percentage of mortality that was (0%). For the anatomical variables, T2 (5 ml dose of Bacillus subtilis in drinking water) obtained good results in the variables of intestine and liver size (241.08 cm and 8.71 cm). In addition, the T1 which is related to benefit/cost treatment obtained a value of 0.81 dollars, for each dollar invested. Therefore, with the treatments with Nito (Bacillus Subtilis) (T2, T3) profits were also obtained compared to what was invested, being, for T0 a difference of \$0.67, T2 with \$0.72 and T3 with \$0.58 all in relation to each dollar invested.

Keywords: Probiotic, bacillus subtilis, costs, benefits, indexes, treatment

INTRODUCCIÓN

La actividad avícola como la mayoría de producciones dedicadas la producción sea de productos pecuarios o agrícolas, buscan alternativas las cuales no les genere un incremento sobre los costos de producción o que a su vez les genere un mayor rendimiento al momento de realizar un análisis costo/beneficio de lo utilizado durante el manejo del ciclo productivo. La inclusión de probióticos en las dietas alimenticias es una de las opciones, por los beneficios que han demostrado en distintas especies.

Durante los últimos diez años, se ha manifestado que estos aditivos son beneficiosos en el control de patógenos y mejora del rendimiento, se han utilizado con éxito en aves de corral. Entre los muchos suplementos alimenticios utilizados, se espera que los probióticos tengan las funciones útiles necesarias para convertirse en una alternativa eficaz (Mansilla, Hildebrand, Rivera y Cooper, 2019).

A fin de dar pautas y datos, los cuales puedan servir de referencia para el avicultor al momento de la toma de decisión se llevó a cabo la presente investigación “Efecto de la inclusión de *Bacillus subtilis* sobre parámetros productivos y anatómicos de pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio.”

Donde se evalúa tres dosis de inclusión del probiótico *Bacillus subtilis* en tres tratamientos donde el tratamiento 1 es la dosificación baja del producto, el tratamiento 2 con una dosificación media, el tratamiento 3 con una dosis alta y el tratamiento 0 o testigo al cual no se le incluyo el probiótico, todos los tratamientos tuvieron el mismo manejo, cuidados, espacio y condiciones climáticas, a fin de determinar que tratamiento obtiene mejores resultados.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que para 2050, la población mundial alcanzará los 9 mil millones. El continuo crecimiento de la población es inseparable del aumento de la demanda de alimentos originarios de animales y plantas (Markowiak, 2019). El pollo al ser un producto con una buena aceptación en el mercado, hace que la crianza de pollos de engorde se la vea rentable, pero existen varios factores los cuales repercuten en esa rentabilidad, como el precio del alimento, tipo de raza o genética del pollo, agentes patógenos, formas de manejo, precio de medicamentos o suplementos para un mejor rendimiento del animal, entre otros.

De acuerdo con Andrade, Toalombo, Andrade, & Orozco, (2017), la alimentación es uno de los procesos de mayor importancia en el ámbito productivo de los pollos de engorde, al formar alrededor del 70 % de los costos de producción.

Martínez (2009), en su estudio “Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde bajo tres alternativas de alimentación”, obtiene conversiones alimenticias de 2.39, 2.13 y 2,06 en la raza de pollos broiler, alimentados con balanceado, estos valores son altos respecto a los valores óptimos de conversión alimenticia (1.75 y 1.83) que son sugeridos en la guía de manejo de pollo de engorde.

Los pollos se afrontan día con día agentes patógenos que podrían liberar problemas a nivel intestinal y causar que el sistema inmune no responda de manera efectiva. Por lo cual no pueden expresar al máximo su potencial genético en productividad (Estrada & Márquez , 2005).

Otro de los causantes es el manejo intensivo a los cuales están sometidos en la actualidad, con este tipo de manejo los animales presentan desbalances de tipo bacteriano (encargados de facilitar la asimilación de los alimentos) en los distintos órganos, lo cual conlleva a que se presente una insuficiente conversión alimenticia (Milán, 2020).

Una de las alternativas que los avicultores utilizan para contrarrestar los problemas anteriormente presentados, es el uso de antibióticos y pro bióticos los cuales favorecen en el desarrollo tanto del animal como de sus órganos, pero el mal uso y suministro de estos hace que los costos de producción puedan aumentar sin presentar un beneficio al productor (CONAVE, 2020).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los efectos que tiene la inclusión de *Bacillus subtilis* sobre los parámetros productivos y anatómicos, en pollos broiler desde los quince días hasta el sacrificio?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La avicultura a nivel mundial, es una de las actividades agropecuarias más dinámicas y con mayor investigación, tanto en el campo nutricional como en el desarrollo genético y producción. Esto se debe principalmente al incremento de la población, lo que exige mejorar la calidad y producción de alimento, con procesos que la hagan más sustentable, en Ecuador la producción avícola ha ido en un incremento, es así que en el año 2016 la producción fue 230 millones de pollos y para el año 2019 fueron 281 millones, en el país el consumo per cápita de pollo al año hasta el 2019 es de 30,43(kg/ persona/ año), las provincias de Pichincha y Guayas aportan con el 27% cada uno del total de la producción total (CONAVE, 2019).

La carne de pollos, al ser considerada un alimento alto en proteína y de costo accesible para la mayoría de los estratos sociales, constituye una fuente permanente de alimento para la población mundial. Por ello, surge la necesidad de encontrar alternativas amigables, naturales y prácticas, para aumentar la eficiencia en el comportamiento productivo avícola y trasladarlas a información documental. De esta manera, se puede ayudar a fortalecer aún más el sistema de producción avícola del país, el cual se presenta como uno de los sistemas agropecuarios más desarrollados según Espinosa (2014).

En relación, *Bacillus subtilis* es un producto biológico empleado a nivel mundial gracias a sus cualidades. Un microorganismo ampliamente estudiado gracias a los beneficios que aporta en las diferentes ramas agropecuarias (Medina, Arroyo, & Herrera, 2017). Además, *Bacillus subtilis* a utilizar, contiene otros compuestos naturales como Stevia, extracto de levadura, glucosa y agua, razón por la cual no deja rastros contaminantes.

Por ello se propone realizar el estudio, a fin de demostrar experimentalmente que los productos naturales, como *Bacillus subtilis*, constituyen una alternativa para ser implementada en la producción avícola. Ya que como reportan: Medina, Arroyo, Herrera, & Mexicano, (2017) el efecto del género *Bacillus* en el organismo de las aves es múltiple, por enumerar algunos beneficios: potencia la inmunidad (aumenta tamaño y actividad de los órganos), reduce la cantidad de bacterias nocivas como *E. coli* y salmonela en el tracto digestivo, mejora los

parámetros productivos como conversión alimenticia y ganancia de peso, mejora la salud intestinal y fomenta la secreción de enzimas de tipo polisacaridasas, para mejorar la digestibilidad y elevar su valor nutritivo.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Determinar el efecto de la inclusión de *bacillus subtilis* sobre los parámetros productivos y anatómicos de pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de *Bacillus subtilis* en pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio.
- Aprender la mejor dosis de inclusión de *Bacillus subtilis* en pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio, sobre parámetros productivos (ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y mortalidad)
- Probar la mejor dosis de inclusión de *Bacillus subtilis* en pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio, sobre variables anatómicas (tamaño y peso de los órganos).
- Determinar mediante un análisis económico el tratamiento con mejores resultados.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué dosis de *bacillus subtilis* es la mejor, en los parámetros productivo y anatómicos de pollos broiler?
- ¿Qué dosis de *bacillus subtilis* es la mejor, sobre parámetros productivos de pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio?
- ¿Qué dosis de *bacillus subtilis* es la mejor, sobre variables anatómicas de pollos broiler desde los quince días de edad hasta el sacrificio?
- ¿Cuál es el mejor tratamiento según el análisis económico?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el estudio realizado por Chávez, López, & Parra (2015) en Colombia, obtuvieron los siguientes resultados:

Utilizaron 125 pollos machos (Cobb) de un día de edad a los cuales se les realizó análisis alométrico de órganos linfoides (bursa, timo y bazo), pH intestinal y título de anticuerpos contra gumboro a los días: 14, 28, y 42. Las aves fueron alimentadas con dos dietas: dieta basal con y sin la adición de antibiótico (D1 y D2 respectivamente). Los diferentes probióticos (*L. casei*, *L. acidophilus* o *E. faecium*) se suministraron en el agua de bebida (10^8 UFC/ml) de los animales que consumieron la dieta basal sin antibiótico (D2), representando las demás dietas experimentales (D3, D4 y D5 respectivamente). El diseño estadístico utilizado fue de bloques al azar en arreglo de parcelas divididas. Con respecto a la variable crecimiento alométrico de bursa, bazo y timo, se presentó un aumento estadístico significativo ($P < 0,001$) entre las diferentes dietas evaluadas dentro de cada periodo de evaluación, donde D1 obtuvo valores menores respecto a D2 y frente a las dietas con probióticos, donde los animales en D5 reportaron los valores más altos. Para las mismas variables en estudio, se presentó diferencia significativa estadística entre los diferentes días de muestreo dentro de cada una de las dietas ($P < 0,05$), donde en el día 42 se presentaron los mayores valores para cada dieta en estudio.

En la investigación realizada por Gutiérrez, Bedoya, & Arenas, (2015), evaluación del efecto de un consorcio de microorganismos probióticos, *Bacillus clausii*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Lactococcus lactis* sobre la ganancia de peso y conversión alimentaria en pollos de engorde.

Se utilizaron 20 pollos de la línea ROSS x ROSS de un día, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos con 5 pollos cada uno. Cada tratamiento se repitió dos veces. Los probióticos se administraron en el agua de consumo a razón de 1×10^8 UFC de cada microorganismo a razón de 2 ml g⁻¹ de alimento ofrecido, a los 10, 20 y 30 días de crecimiento contados a partir del día dos de vida del animal. El pesaje de los animales se realizó a los 10, 30, y 42 días de producción. Los análisis estadísticos mostraron diferencias significativas con $p < 0.05$ entre los dos tratamientos, evidenciando en la población suplementada con probióticos una ganancia de peso en promedio de

65,97 g/día, conversión alimentaria de 1,74 y mortalidad de 0%. Estos datos sugieren que los probióticos tienen un efecto positivo sobre el aumento ganancia de peso y conversión alimentaria en los pollos de engorde.

Gutiérrez Silvia, (2017), evaluó el efecto simbiótico a base de *Saccharomyces cerevisiae* y *Bacillus subtilis*, sobre parámetros zootécnicos.

Se utilizó 300 pollitos Cobb 500, distribuidos en dos tratamientos: Grupo control y el grupo experimental (balanceado con aplicación de simbiótico), los datos se evaluaron mediante la comparación de medias utilizando la prueba de T de Student para muestras no pareadas; se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) en el peso final, siendo el mayor promedio de 2645,4g para el grupo control, no existe diferencia significativa ($p > 0,05$) para las demás variables, reportándose que el grupo experimental presentó los mejores promedios en consumo de alimento final con 200,1g/d y conversión alimenticia a la sexta semana de 1,92, en el grupo experimental se reportan medias superiores para rendimiento a la canal y grasa abdominal con valores de 74,2% y 37,3g en su orden. Otras variables como en la conversión alimenticia ajustada obtuvo un valor de 0,15 USD y el índice productivo obtuvo una calificación buena con 318,96, ambos para el grupo control, en el grupo experimental se reporta que no hubo mortalidad y en las variables inmunológicas no se encontró diferencia significativa ($p > 0,05$) se evidencia que los mayores pesos de bazo, timo y concentración de glóbulos rojos corresponden al grupo control con 2,2g, 0,6g y $28,3 \times 10^6 \text{mc}/\mu\text{l}$ respectivamente, en el grupo experimental se notó que la bolsa de Fabricio obtuvo el mayor peso medio con 2,3g.

En la “Evaluación productiva de la utilización de microorganismos de montaña como probióticos en la dieta de pollos de engorde y su relación con variables ambientales en la Finca Santa Rosa” realizada por Chávez & Espinoza, (2017).

Se realizó un ensayo para evaluar el efecto de la suplementación con sustrato de microorganismos benéficos de montaña (MBM) en pollos de engorde, como preparado artesanal sobre parámetros productivos; peso vivo (PV), Ganancia media diaria (GMD), consumo de alimento acumulado por pollo (CAAPP), conversión alimenticia (CAL), rendimiento de la canal (REC), y morfometría de tracto gastrointestinal. Se utilizaron 126 pollos mixtos de la estirpe Arbor acre de un día de edad, distribuidos en un diseño

completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y siete repeticiones con seis aves por repetición. Los tratamientos evaluados fueron T1 MBM líquido al 10% en el agua de bebida, T2 MBM sólido al 3% adicionado al alimento y T3 testigo. Durante un ciclo de 42 días, pesados y sacrificados por el método de sangrado blanco, se procedió al desplume y eviscerado, donde se tomó una muestra de ocho pollos por cada tratamiento a los cuales se les tomó una sección del duodeno (4cm), para determinar el ancho, largo de vellosidades y profundidad de cripta. También se tomó en cuenta la relación directa de los factores ambientales como la temperatura y humedad relativa sobre los tratamientos aplicados en los pollos y su influencia en los rendimientos productivos. La mortalidad fue de 14.28 % en todo el ciclo. Se concluyó que los efectos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con sustrato de microorganismos benéficos de montaña (MBM), dependen en gran medida de condiciones ambientales como temperatura y humedad relativa, variedad de microorganismos, el tipo de ave utilizada, porcentajes de inclusión y métodos de administración y las condiciones que se realizan en los bioensayos.

En la investigación desarrollada por Barros María en el (2018).

Realizada en el sector de San Joaquín ubicado en el cantón cuenca provincia del Azuay; cuya finalidad fue evaluar la ganancia de peso (GP), índice de conversión (IC), el porcentaje de mortalidad y la relación costo beneficio de los tratamientos. La investigación se realizó con una población de 300 pollos broiler de un día de edad, los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos, cada tratamiento estuvo conformado por 100 aves las mismas que se repartieron al azar en 4 repeticiones por tratamiento, cada repetición se formó por 25 pollos; dos repeticiones con pollos machos y dos repeticiones con pollos hembras. Considerando como Tratamiento 0 (T0) balanceado comercial, Tratamiento 1 (T1) balanceado más 0,1% de pro bióticos, Tratamiento 2 (T2) balanceado más 0,2% de pro bióticos, mismos que estuvieron expuestos a similares condiciones ambientales y de manejo. El método que se utilizó en la investigación fue de tipo Inductivo Experimental, se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Con respecto a las variables de estudio no se encontraron diferencias significativas, en GP se pudo apreciar un resultado favorable en el T2 con un peso de 514,68Kg (machos) y 490,68Kg (hembras), en relación al IC el T2 obtuvo mejores resultados con índices bajos de 1,71 (machos) y 1,88 (hembras) en cuanto a mortalidad se obtuvo un 7% de

mortalidad del total de animales. En relación al costo beneficio el T2 (\$43,86) fue quien genero una ganancia favorable en relación al T1 (\$29,73) y T0 (\$22,04).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Contexto internacional de la avicultura

De acuerdo con Errecart, Lucero, & Sosa, (2015) el mercado de carnes ha venido presentando cambios importantes en los últimos diez años, donde se han modificado los consumos per cápita de la población, conjuntamente el constante crecimiento de la población la cual la estimación de los autores es del 1,15% anual.

El rol de las industrias avícolas es suplir la demanda de la población, siendo de gran importancia para el desarrollo y crecimiento de cada país, la producción mundial de carne de pollo para el 2018 fue de 91,3 millones de toneladas, según la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI, 2018).

Los principales productores de pollos de engorde en el mundo son: Brasil (14'914.563 toneladas al año), Estados Unidos de América (19'568.042 toneladas al año), seguidos por China, India, Indonesia, Irán, Japón, México, Rusia y Turquía. Siendo el principal productor Estados Unidos de América con el 18% de la producción mundial Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2017).

2.2.2 Contexto nacional de la avicultura

“En Ecuador, hay 1.819 granjas avícolas. El negocio de la avicultura genera, aproximadamente, 32.000 fuentes directas de trabajo, 220.000 fuentes indirectas” (El Telégrafo, 2019) “alrededor de 2000 millones de dólares al año, es decir, el 16% del PIB agropecuario y el 2% del PIB total” (CONAVE, 2020).

De acuerdo con el censo avícola nacional del 2008 efectuado por SESA, CONAVE y AMEVEA el país tiene capacidad de proporcionar de 140-150 millones de pollo para carne a los avicultores, siendo Pichincha y Guayas las provincias con mayor capacidad de producción de pollos para carne.

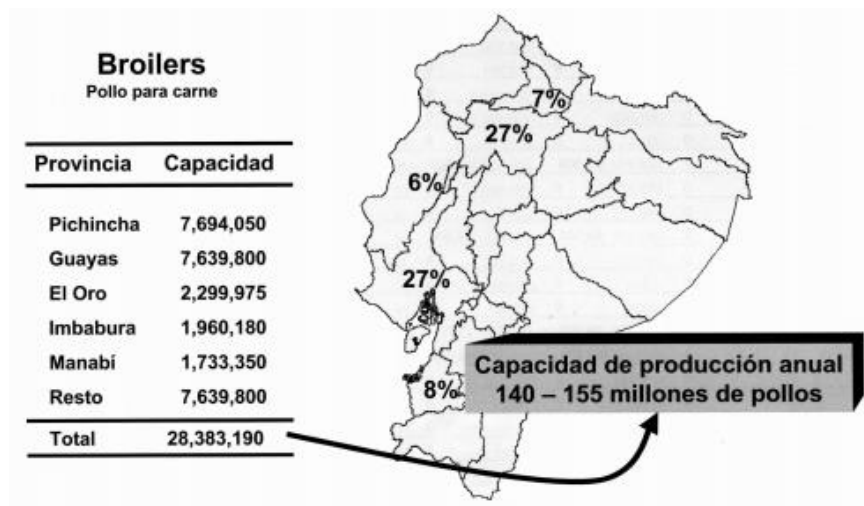


Figura 1. Resultados de censo avícola

Fuente: Orellana (s,f.)

2.2.3 Producción.

En la avicultura la variedad de pollos más utilizada para el engorde son los broiler, al ser un tipo de ave en la que ambos sexos tienen características para una elevada producción de carne y velocidad de crecimiento, el pecho y los muslos es donde se desarrolla mayor masa muscular, además su periodo de crecimiento y engorde está entre las 5 y 7 semanas dependiendo su manejo. (Barroeta, Izquierdo, & Pérez, 2012, pág. 1)

Es por ello que la variedad broiler se ha convertido en la base principal de la producción de carne de pollo para el consumo de la población. Al ser una variedad genéticamente mejorada para la producción de carne en un corto tiempo, esto si se le brinda las condiciones óptimas en instalaciones, alimentación, agua y sanidad. (Barros Cajilima, 2018, pág. 17)

Principales razas comerciales de pollos de engorde

COBB. - Esta raza se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Presenta plumaje blanco (Minag, 2000).

ROSS. - Es una raza precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento que la Cobb Vantress. También se caracteriza por tener una alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas. (Minag, 2000)

Parámetros productivos

La eficiencia en la producción es un factor que buscan todas las explotaciones avícolas, para lograrlo se deben de tener en cuenta los siguientes parámetros los cuales servirán de guía para conocer qué tan eficiente es la producción.

- Consumo de alimento

“En cuestión de consumo de alimento se ha establecido un promedio de consumo total de concentrado de 5000 gramos (1.900 gramos en iniciación y 3.100 en la fase de engorde)” El tiempo (2000)

- Ganancia de peso

La ganancia de peso, es el peso que va ganando el animal día a día, es te valor se lo puedo obtener de dos maneras: pesando diariamente a los animales y restando el valor del peso anterior o pesando semanalmente a los animales, en este caso se dividirá para el número de días (Barroeta, Izquierdo, & Pérez, 2012)

- Conversión alimenticia

Conversión del alimento (CA), significa la relación entre la cantidad de alimento en kilos o en libras, que se necesita para producir un kilo o libra de carne, dando como resultado un valor absoluto. Cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave (Chico & Minda, 2014).

- Peso a la canal

El rendimiento a la canal, se expresa en porcentaje, es el peso del animal sin vísceras, sangre, plumas o pelo respecto al peso vivo del animal antes del sacrificio (Hernández Lagos, 2019).

- Mortalidad.

El porcentaje de mortalidad es la proporción de muertes registradas, con respecto a la cantidad de individuos total que habita en una población (Aviagen, 2010).

Variables anatómicas

Hígado

El hígado es un órgano relativamente grande e importante en las aves de corral, que participa en el metabolismo, la desintoxicación, la secreción de bilis, la coagulación, la inmunidad y otras funciones. También juega un papel muy importante en la generación de calor, regulando la circulación sanguínea, regulando el equilibrio de agua y electrolitos. (Yang, 2020)

Molleja

La molleja tiene diversas e importantes funciones, tales como la de ayudar a la digestión reduciendo el tamaño de las partículas, la degradación química de los nutrientes y la regulación del flujo alimenticio y responde rápidamente a los cambios en el tamaño de las partículas de la dieta. (Grogan, 2007)

Bazo

El bazo, que es el órgano donde predominan los linfocitos, es un sitio importante de procesamiento de antígenos y producción de anticuerpos en las aves maduras. En el embrión en desarrollo, este órgano es donde principalmente se producen los granulocitos para luego convertirse en un órgano de defensa que contiene múltiples cúmulos de linfocitos especializados y macrófagos importantes para el procesamiento de los antígenos. (Grogan, 2007)

2.2.3.1 Manejo

Preparación para la llegada de los pollos

Los galpones y equipo deben estar listos por lo menos con 24 horas de anticipación para recibir los pollos. Estos deben haber sido limpiados y desinfectados (Arbor Acres, 2009).

Arbor Acres, (2009) indica, que se debe establecer con anticipación la hora esperada del arribo de los pollitos, para poder descargarlos y alojarlos lo más rápidamente posible, pues mientras más tiempo permanezcan en las cajas, mayor será su grado de deshidratación. Esto puede producir mortalidad desde un principio y reducir el crecimiento.

Manejo de pollos durante el ciclo de producción.

Cama

Es importante proporcionar a los pollos una cama de 8 a 10 cm. de altura la cual brinde calor y confort al animal, el manejo de la cama es muy importante ya que la calidad de la cama va directamente relacionada con la salud de los pollos, por ello es fundamental evitar que la cama se humedezca o se compacte por la acumulación de excretas (Chico C. , 2014).

Bebederos, comederos

- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos manuales
- Limpiar las bandejas que suministran el alimento.
- Ajustar alturas de bebederos y comederos

2.2.3.2 Alimentación

Para la alimentación de los pollos de engorde es impórtate la suministración de un pienso el cual cumpla con los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde, el manejo nutritivo de las aves varia al de otros animales domésticos debido a una serie de factores que hacen que la formulación de sus raciones deba ser más cuidadosa para proporcionarle los niveles establecidos de proteína, energía, minerales, vitaminas y aminoácidos esenciales, de acuerdo a sus requerimientos nutricionales, el consumo de alimento se hace a voluntad, disponiendo de él durante el día. (Aviagen, 2010)

Existen dos clases de alimentos: el alimento crecimiento se utiliza desde la segunda a la tercera o cuarta semana de edad, la presentación es granulada o en polvo, contiene 21 a 23% Proteína Cruda, 3000 kcal/kg Energía Digestible, 2% de grasas, 5% de fibra, 8% de cenizas,13% de humedad y anticoccidiales.

Y el alimento Engorde que se suministra desde la tercera o cuarta semana hasta el sacrificio (Séptima semana), la presentación es granulada o en polvo sin anticoccidiales, conteniendo 19-20 % Proteína Cruda y 3200 kcal/kg Energía Digestible, 2% de grasas, 5% de fibra, 8% de cenizas y 13% de humedad.

2.2.3.3 Sanidad.

Para un correcto manejo de la sanidad en una explotación avícolas es importante tomar en cuenta el triángulo de sanidad presentado a continuación:



Figura 2 Triángulo de sanidad animal

Fuente: (PorciNews Latam, 2020)

Como se puede observar en la figura es importante:

Primero: tener una adecuada bioseguridad tanto de los trabajadores como de las instalaciones y animales, para así evitar que patógenos puedan ocasionar pérdidas en la producción.

Segundo: la prevención nos ayuda a adelantarnos a las enfermedades las cuales son características de la zona y de la raza o línea comercial que se esté utilizando en la producción.

Tercero: una vez llegado el caso de que la bioseguridad y prevención no fueran eficaces y se llegara a presentar infecciones, es importante controlar la enfermedad a través de medicamentos para así evitar que la enfermedad se propague e infecte a toda la producción (Aviagen, 2010).

EDAD	VACUNA	VIA
1 DIA	MAREK	SUBC
2 DIA	BRONQUITIS	OCULAR
6 DIA	GUMBORO	ORAL, OCULAR
7 DIA	NEWCASTLE	OCULAR O POR ASPERSION
15 DIAS	HEPATITIS + NC	
21 DIAS	GUMBORO	ORAL
28 DIAS	NC+BI	OCULAR O POR ASPERSION

Figura 3 Programa tentativo de vacunación

Fuente (Chico C. , 2014)

2.2.4 Probióticos.

La definición inicial de la palabra “probióticos” proviene de dos palabras griegas “PRO” y “BIOS”, las cuales significan “para la vida” propuesto en 1907 por Mechnikov, y la palabra se refiere a sustancias las cuales son secretadas por microorganismos que favorecen el crecimiento de otras. (Oliveira & González, 2007)

La definición formulada por expertos de los grupos de trabajo de la FAO y la Organización Mundial de la Salud en 2002 determinó que los probióticos son "cepas vivas de microorganismos estrictamente seleccionados. Si se administran en cantidades suficientes, beneficiarán la salud del huésped. (Markowiak, 2019)

En el estudio realizado por (Blajman, y otros, 2015) quienes establecen que las vías de administración de probióticos más utilizadas en pollos es: por medio del agua de bebida, inclusión en balanceados y por la suministración de dosis individuales rectas.

El empleo de probióticos en la producción de pollos es una estrategia para mejorar las condiciones sanitarias y de producción de las explotaciones intensivas, asegurando su inocuidad y la de los alimentos que a partir de ellas se generen. (Silere, 2020)

2.2.4.1 *Bacillus subtilis*.

Para Gutiérrez, S (2017) *Bacillus cereus*, *B. Liqueur*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus Saccharomyces cerevisiae* fueron autorizados para su uso como aditivo en la alimentación de animales. Al demostrar efectos positivos en diferentes hospederos, incrementando parámetros productivos y sanitarios.

La clasificación taxonómica de *bacillus subtilis* se presenta en la siguiente (tabla 1):

Dominio	Bacteria
Filo	Firmicutes
Clase	Bacilli
Orden	Bacillales
Familia	Baacillaceae
Género	Bacillus
Especie	Bacillus subtilis

Tabla 1 Clasificación taxonómica

Fuente: (Veléz, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La investigación a realizarse es cuali-cuantitativa, al tener relación con la observación, recolección y análisis de datos para la explicación de la problemática planteada, con lo cual se pueda probar la hipótesis establecida, a través de resultados del estudio experimental.

El experimento consiste, en la evaluación de la influencia que tiene *Bacillus subtilis* sobre parámetros productivos y anatómicos de pollos broiler, mediante la medición de parámetros productivos y observación de cambios en los órganos.

3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utilizará en el estudio será una investigación experimental, este tipo de investigación se basa en la manipulación de variables en condiciones de estabulación, replicando un fenómeno concreto y observando el grado en que la o las variables implicadas y manipuladas producen un efecto determinado.

Los datos se obtienen de muestras aleatorizadas, de manera que se presupone que la muestra de la cual se obtienen es representativa de la realidad. Permite establecer diferentes hipótesis y contrastarlas a través de un método científico.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

- **H₀:** La inclusión con *bacillus subtilis* no tiene efecto sobre el comportamiento productivo y anatómico de los pollos broiler de quince días de edad hasta el sacrificio.
- **H_a:** La inclusión con *bacillus subtilis* tiene efecto sobre el comportamiento productivo y anatómico de los pollos broiler de quince días de edad hasta el sacrificio.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- Consumo de alimento

El consumo de alimento (Co.A) es la cantidad de alimento consumida por el animal, se lo puede obtener de la resta de los kilos o libra de alimento suministradas y los kilos o libras sobrantes del alimento suministrado (Chico & Minda, 2014).

- Ganancia de peso.

La ganancia de peso (GP), es el peso que va ganando el animal día a día, es te valor se lo puedo obtener de dos maneras: pesando diariamente a los animales y restando el valor del peso anterior o pesando semanalmente a los animales (Barroeta, Izquierdo, & Pérez, 2012).

- Conversión alimenticia

Conversión del alimento (CA), significa la relación entre la cantidad de alimento en kilos o en libras, que se necesita para producir un kilo o libra de carne, dando como resultado un valor absoluto. Cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave (Chico & Minda, 2014).

- Observación anatómicas

Las observaciones anatómicas, es la observación de características cualitativas o cuantitativa de partes específicas de un individuo (Chico C. , 2014).

- Peso final al sacrificio.

El peso final al sacrificio (PFS), es el peso del animal al final del ciclo productivo de la explotación (Aviagen, 2010).

- Rendimiento a la canal (RC).

El rendimiento a la canal, se expresa en porcentaje, es el peso del animal sin vísceras, sangre, plumas o pelo respecto al peso vivo del animal antes del sacrificio (Hernández Lagos, 2019).

- Porcentaje de mortalidad (PM).

El porcentaje de mortalidad es la proporción de muertes registradas, con respecto a la cantidad de individuos total que habita en una población (Aviagen, 2010).

Tabla 2 Operacionalización de variables.

Hipótesis	Variable	Definición conceptual de la variable	Dimensiones	Indicaciones	Técnica	Instrumento
La inclusión con <i>Bacillus subtilis</i> tiene efecto sobre el comportamiento productivo y anatómico de los pollos broiler..	Independiente: <i>Bacillus subtilis</i> .	Es una bacteria Gram positiva, promueve el desarrollo de animales y colabora al sistema inmune.	Dosis. Dosis de <i>Bacillus subtilis</i> baja Dosis de <i>Bacillus subtilis</i> media Dosis de <i>Bacillus subtilis</i> alta	Mililitros por litro de agua.	Observación.	Jeringuilla Registro
	Dependiente Parámetros productivos y anatómicos.	Parámetros para evaluación de eficiencia productiva.	Conversión alimenticia.	Kg alimento total empleado/kg peso del pollo al sacrificio	Observación	Balanza y registro
			Consumo de alimento	Kg de alimento suministrado-kg alimento sobrante	Observación	Balanza y registro
			Ganancia de peso	Kg peso actual-kg peso anterior	Observación	Balanza y registro
			Observación anatómicas (intestinos, bazo, hígado y molleja)	Longitud y peso.	Observación	Balanza, flexómetro y registro
			Rendimiento a la canal.	(Peso de la canal/peso vivo)*100	Observación	Balanza y registro
			Peso final	Peso al sacrificio.	Observación	Balanza y registro
			Mortalidad	(Número de animales muertos/número de animales al inicio) *100	Observación	Registro

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Ubicación Geográfica.

Para la presente investigación, se la realizará en la provincia de Pichincha sector Santa Isabel, el experimento se localizará en la latitud $0^{\circ}20'03.6''S$ $78^{\circ}29'07.9''W$ de la ciudad de Quito, calle Guayas e Imbabura, a una altura de 2600 metros sobre el nivel del mar, lugar de experimentación propio.

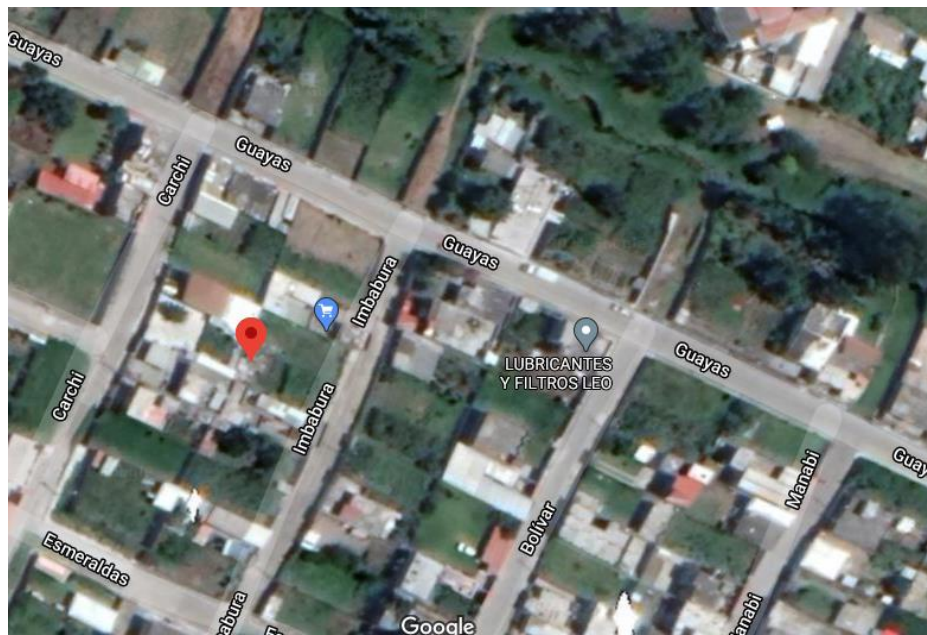


Figura 4 Ubicación Geográfica

Fuente: Google maps

3.4.2 Procedimientos

Etapa 1.- Preparación del espacio.

En esta etapa de delimito el espacio a utilizar, se procedió a la desinfección y medición del espacio disponible. Se barrió y limpio a fin de que no dejar ningún cuerpo extraño que pueda inferir, también se nivelo el suelo para que sea homogéneo.

Etapa 2.- Delimitación del diseño experimental.

Para la delimitación del diseño experimental se utilizó costales y barretas, las barretas se las coloco a lo largo con una separación de un metro con quince centímetros, y a lo ancho cada

sesenta centímetros, con el fin de revestirlas con los costales, a fin de que se sirva de separación para los tratamientos.

Etapa 3.- Adecuación de las unidades experimentales.

Para la adecuación de las unidades experimentales, se procedió con la compra de insumos como: comederos, bebederos, viruta. Se colocó una cama de unos veinte centímetros de alto con la viruta, se ubicó comederos y bebederos de tal manera que estén al alcance de los pollos.

Etapa 4.- Compra y recepción de pollos.

Al tener el espacio y todas las adecuaciones listas se procede a la compra de los pollos broiler de quince días, en la compra se define la fecha de entrega y lugar de recepción con proveedor, llegada la fecha de la entrega se prepara para la recepción de los pollos, para ellos se llenó los bebederos y se les incluyó el *Bacillus subtilis* de acuerdo al tratamiento correspondiente.

Una vez llegados los pollos, con la ayuda de una balanza y el cuaderno de apuntes se procedió a registrar los pesos iniciales de cada pollo y a la distribución aleatoria en los distintos tratamientos, una vez pesados y distribuidos los ciento sesenta pollos, se les sometió a un ayudo de una hora antes de suministrarles el alimento.

Transcurrida la hora, se le suministra el alimento, para cada tratamiento se pesó y anoto cuanto alimento se le suministro (a todos se le dio la misma cantidad), con el fin de al terminar el día volver a pesar el alimento sobrante, para sacar el consumo de alimento diario por tratamiento.

Etapa 5.- Manejo diario.

A diario se le lavo y cambio el agua de los bebederos, incluyendo las respectivas dosis de *Bacillus subtilis* en los tratamientos que correspondían la inclusión, de igual forma se limpió los comederos, se pesó y anoto la cantidad de alimento que se les suministro, todo ello se lo realizo todos los días de cinco a seis de la mañana.

La suministración del alimento se realizó dos veces al día, siendo la segunda vez de una a dos de la tarde. El pesado y registro del sobrante del alimento se lo realizo de siete a ocho de la noche.

Etapa 6.- Recolección de datos durante el diseño experimental.

Para obtener los valores del consumo de alimento, se pesó el alimento suministrado al inicio del día y al fin del día se pesó el alimento sobrante, estos valores fueron restados con la finalidad de obtener el consumo de alimento diario de las aves.

Para obtener datos de la ganancia de peso, se pesaron los pollos por tratamiento, todos los lunes y se registraron los datos. En estos días también se aprovecharon para la limpieza y desinfección de la cama.

Para los datos de mortalidad, al presentarse casos de pollos muertos se anotó el tratamiento y repetición a la que pertenecía.

Etapa 7.- Refuerzo de vacunación

Transcurridos los veinte y un día de vida de las aves, se procedió a colocar el refuerzo de la vacuna contra Newcastle, para ellos se utilizó la vacuna bio vac la sota.

Etapa 8.- Preparación para el sacrificio.

Al haber transcurridas las cinco semanas del diseño experimental, se sometió a las aves a un ayuno de doce horas. También se buscó instrumentos (cuchillos, tinas, ollas, cocina, mesas, refrigeradoras) y personas (peladoras).

El día del sacrificio, se pesó pollo por pollo y se registró el peso, numero de tratamiento y repetición. Posterior se los mato y se los desangro, para el pelado y eviscerado.

Etapa 9.- Recolección de datos al finalizar el diseño experimental.

Para obtener el paso final al sacrificio, se pesaron pollo por pollo y se registró el peso, numero de tratamiento y repetición. En las fundas también se anotó el tratamiento y repetición a la que pertenecía para posterior recolectar los datos faltantes.

Para obtener el rendimiento a la canal, se pesaron los pollos procesados sin sangre, plumas ni intestino. Al tener estos datos, se tomaron los datos del peso final al sacrificio. Se dividió el peso del pollo sin sangre, plumas, ni intestino, del peso final al sacrificio y se lo multiplico por 100.

Para obtener los datos de conversión alimenticia, se sumó el total de alimento consumido a lo largo del diseño por tratamiento y repetición y se lo dividió para el total del peso al sacrificio por tratamiento y repetición respectivamente.

Para la obtención de los datos de parámetros anatómicos, se extrajo intestino, hígado, molleja y bazo de cada pollo, a cada uno se lo peso y midió, para así obtener datos de parámetros anatómicos de peso y tamaño de las variables mencionadas.

Etapa 10.- Venta de producto.

Para la venta de los pollos faenados y empaquetados posterior a la recolección de los datos requeridos para la investigación. Se hizo el contacto con asaderos, tiendas, vecinos y familiares. Los cuales fueron contactados una semana antes del sacrificio de los pollos y se les especifico la fecha de entrega, a fin de entregar todos los pollos el mismo día y venta al mismo precio.

Etapa 11.- Tabulación de Datos

En esta etapa se procedió a pasar los datos del cuaderno de registro a una hoja de Excel (adjunta en anexos), también se realizaron las operaciones necesarias para la obtención de los datos: consumo de alimento, rendimiento a la canal, conversión alimenticia, ganancia de peso y porcentaje de mortalidad.

3.4.3 Diseño Experimental.

La presente investigación se utilizará un diseño de bloques completamente al Azar (DBCA)

3.4.4 Factores en Estudio

Con la finalidad de determinar la dosis optimas se ha decidido establecer.

Factor: Dosis de *Bacillus subtilis* en agua de bebida

- T0: Sin inclusión de *Bacillus subtilis* en el agua de bebida
- T1: *Bacillus subtilis* en dosis de 2,5 ml/lit de agua de bebida
- T2: *Bacillus subtilis* en dosis de 5 ml/lit de agua de bebida
- T3: *Bacillus subtilis* en dosis de 10 ml/lit de agua de bebida

Se decidió no dividir a las aves por sexo y la frecuencia de la suplementación será diaria para todos los tratamientos con inclusión.

A continuación, se detalla la descripción de grupos y tratamientos en la Tabla 3:

Tabla 3 Descripción de tratamientos.

Tratamientos	Suplementación de <i>Bacillus subtilis</i>
Tratamientos 0	Sin suplementación
Tratamientos 1	2,5 ml (<i>Bacillus subtilis</i>)/1t (agua de bebida)
Tratamientos 2	5 ml (<i>Bacillus subtilis</i>)/1t (agua de bebida)
Tratamientos 3	10 ml (<i>Bacillus subtilis</i>)/1t (agua de bebida)

3.4.4 Población y Muestra.

En esta investigación experimental se integrará por un total de 20 unidades experimentales, conformadas por 160 pollos broiler en total, distribuidos 8 pollos por unidad experimental.

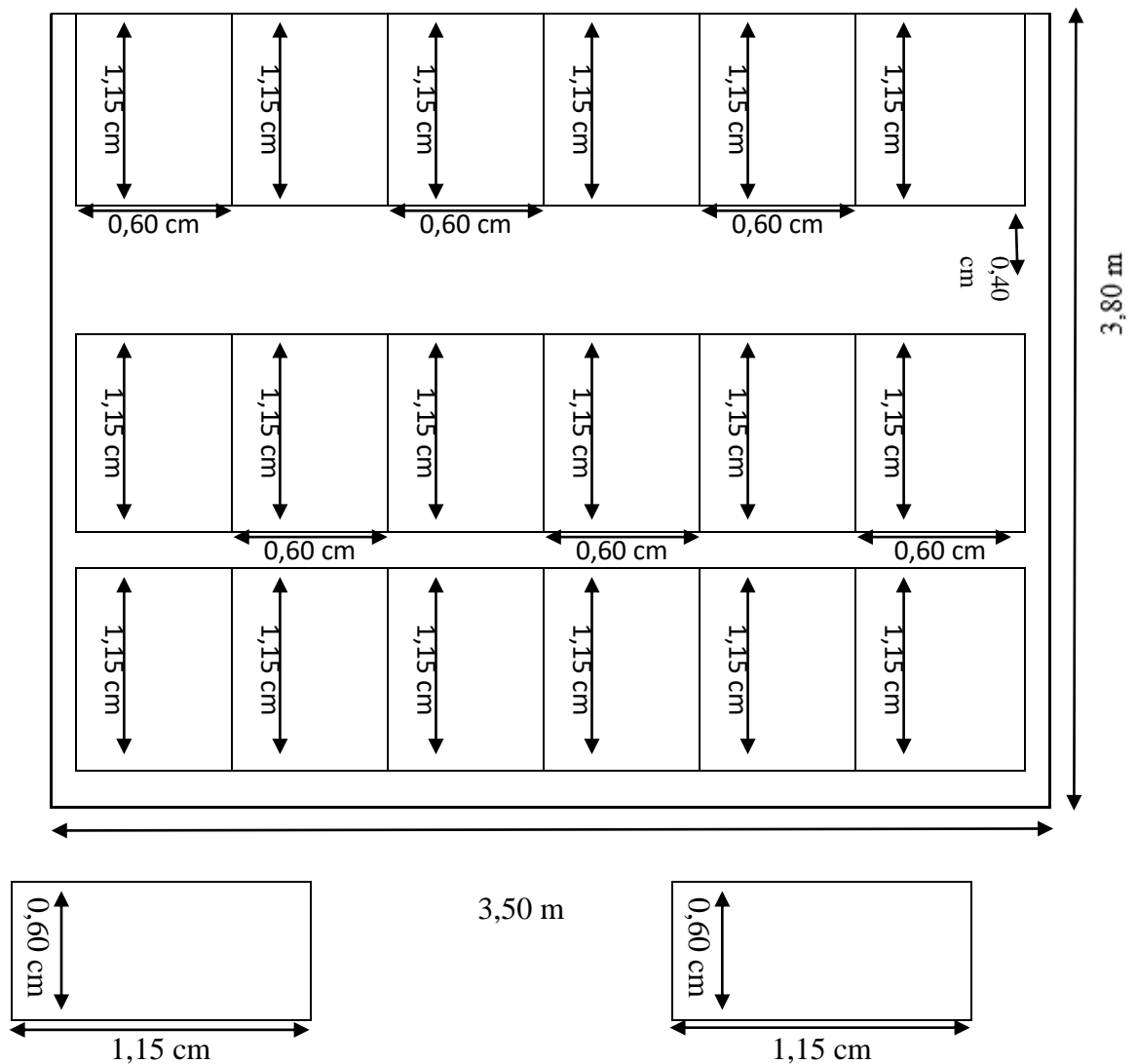


Figura 5 Distribución de los tratamientos y repeticiones

T0 R1	T1 R1	T2 R1	T3 R1
T1 R2	T2 R2	T3 R2	T0 R2
T2 R3	T3 R3	T0 R3	T1 R3
T3 R4	T0 R4	T1 R4	T2 R4
T0 R5	T1 R5	T2 R5	T3 R5

3.4.5. Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se aplicará la prueba de normalidad de Shapiro Wilks, que nos permitirá definir si los datos pueden ser analizados mediante pruebas paramétricas o no paramétricas. Con los datos que presente normalidad $p > 0,05$ se aplicará el Análisis de varianza ANAVAR y la prueba de Tukey al 5%, y para aquellos datos que no muestren normalidad $p < 0,05$ se aplicará la prueba de FRIEDMAN.

En la tabla 4 se presenta el esquema de ANAVAR.

Tabla 4 Esquema de ANAVAR

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	3
Repeticiones	4
Error experimental	12
	19

Se realizará 4 tratamientos con 5 repeticiones, diseño en bloques completamente al azar

3.4.6 Variables respuesta.

Para la obtención de las variables respuestas se incluirá las dosis especificadas anteriormente de *Bacillus subtilis* (NITO) diariamente, en la alimentación se la ofrecerá dos veces por día (en la mañana y pasado el mediodía), el balanceado que se le suministrará a voluntad será de la marca ITALCO (crecimiento y engorde) para cada fase. Con lo cual se podrá determinar los parámetros puntualizados a continuación:

- Consumo de alimento

Para obtener el consumo de alimento (Co.A) se pesará el alimento suministrado y al fin del día se pesará el alimento sobrante, estos datos serán restados para obtener los datos.

$$Co. A = \text{Peso del alimento suministrado} - \text{Peso del alimento sobrante}$$

- Ganancia diaria de peso.

Para obtener la ganancia diaria de peso (GDP) se pesarán los pollos todos los lunes y se registrarán los datos. Los datos serán restados del peso anterior y dividido para el número de días

$$GDP = \frac{\text{Peso actual} - \text{Peso anterior.}}{\text{número de días.}}$$

- Conversión alimenticia

Conversión del alimento (CA), para la obtención de este dato se tomarán la sumatoria de los datos de Co. A, para obtener el peso total de alimento consumido y se lo dividirá del peso total producido (pollo vivo)

$$CA = \frac{\text{Peso total alimento consumido}}{\text{Peso total producido pollo vivo}}$$

Nota: Cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave.

- Observación anatómicas

Para la obtención de estos datos se pesaron (intestinos, bazo, hígado y molleja) y se realizó una comparación entre tratamientos.

- Peso final al sacrificio.

Para obtener el peso final al sacrificio (PFS), se pesaron pollo por pollo y se registrara el peso, numero de tratamiento y repetición.

- Rendimiento a la canal (RC).

Para obtener el rendimiento a la canal (RC), se tomarán los datos del peso final al sacrificio y también se pesarán los pollos procesados sin sangre, plumas ni intestino. Al tener los datos. Se dividirá el peso del pollo sin sangre, plumas ni intestino del peso final al sacrificio y se lo multiplicará por 100.

$$RC = \frac{\text{Peso del pollo sin plumas ni intestino}}{\text{peso final al sacrificio.}} \times 100$$

- Porcentaje de mortalidad (PM).

Para obtener el porcentaje de mortalidad se registrarán el número de animales muertos por tratamiento. Para obtener el porcentaje se divide el número de animales muertos del número de animales al inicio y se multiplicara por 100.

$$\% PM = \frac{\text{Número de animales muertos}}{\text{número de animales al inicio}} \times 100$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

A continuación, se detalla los resultados obtenidos de los diferentes tratamientos realizados a lo largo de las 5 semanas.

Shapiro-Wilks (modificado)

Tabla 5 Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	W*	p(Unilateral D)
Peso al sacrificio	0,96	0,0107*
Rendimiento a la canal	0,96	<0,0001**
Consumo	0,89	<0,0001**
CA	0,95	<0,0001**
Mortalidad	0,38	<0,0001**
Tamaño intestinos	0,96	0,0050**
Tamaño hígado	0,95	<0,0001**
Tamaño molleja	0,90	<0,0001**
Tamaño bazo	0,98	0,1376ns
Peso bazo	0,91	<0,0001**

CA= conversión alimenticia, W*= valor shapiro-wilks *= diferencia significativa, **= diferencias altamente significativas, Ns= no significativa.

Al realizar la prueba de Shapiro-Wilks para determinar la normalidad de los datos, se observa que el rendimiento a la canal, consumo, conversión alimenticia, mortalidad, tamaño de los intestinos, peso de los intestinos, tamaño del hígado, tamaño de la molleja y peso del bazo tienen diferencias altamente significativas por lo que en estas variables se realizará la prueba de Friedman para el posterior análisis de resultados, mientras que en las variables que no se encuentra diferencias significativas se realizará la prueba de ANAVAR.

4.1.3. Variables productivas

4.1.3.1 Peso al sacrificio

Tabla 6 Peso al sacrificio

TRATAMIENTO	MEDIA (g)	CV (%)
T 0	2776,55	13,22
T 2	2661,35	12,02
T 1	2600,25	10,85
T 3	2587,65	12,87
X (g)	2656,45	12,24
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001**	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (g)= promedio general expresado en gramos.

En la variable peso al sacrificio, se observa que a través de la prueba de Friedman existe diferencia altamente significativa, siendo el tratamiento testigo (T0) el que obtiene la media más alta, la media general de los tratamientos es de 2656,45 gr con un CV del 12,24%.

4.1.3.2. Rendimiento a la canal

Tabla 7 Rendimiento a la canal

TRATAMIENTO	MEDIA (%)	CV (%)
T1	81,06	5,22
T3	80,97	3,06
T0	80,96	3,64
T2	80,88	2,37
X (%)	80,96	3,57
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (g)= promedio general expresado en porcentaje.

Dentro del rendimiento a la canal existen diferencia altamente significativa, por lo que mediante la prueba de Friedman se observa que el tratamiento con dosis baja de *Bacillus subtilis* (T1) se obtienen mejores resultados, el promedio general de la variable es de 80,96% y un CV del 3,57%.

4.1.3.3. Consumo

Tabla 8 Consumo

TRATAMIENTO	MEDIA	CV
T1	4504,55	4,50
T2	4713,60	11,37
T3	5140,21	6,97
T0	5583,24	5,51
X (g)	4985,40	7,09
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (g)= promedio general expresado en gramos.

Dentro del consumo existen diferencias altamente significativas, por lo que mediante la prueba de Friedman se observa que, en el tratamiento con dosis baja de *Bacillus subtilis* (T1), se consumió menor cantidad de alimento, el promedio general de la variable es de 4985,40 gr y un CV del 7,09%.

4.1.3.4. Conversión Alimenticia

Tabla 9 Conversión Alimenticia.

TRATAMIENTO	MEDIA	CV
T1	1,75	12,17
T2	1,79	14,26
T3	2,02	16,52
T0	2,05	15,79
X ()	1,90	14,69
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CA= conversión alimenticia; CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (g)= promedio general.

Con respecto a la conversión alimenticia (CA) existen diferencia altamente significativa, por lo que mediante la prueba de Friedman se observa que, el tratamiento con dosis baja de *Bacillus subtilis* (T1) quien obtiene mejores resultados, el promedio general de la variable es de 1,90 y un CV del 14,69%.

4.1.3.5. Mortalidad

Tabla 10 Mortalidad

TRATAMIENTO	MEDIA	CV
T1	0,00	NA
T2	0,94	355,66
T3	1,88	241,08
T0	3,44	164,44
X (%)	1,57	190,30
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (%)= promedio general expresado en porcentaje.

En la variable mortalidad, se observa a través de la prueba de Friedman existe diferencia altamente significativa, siendo el tratamiento con dosis baja de *Bacillus subtilis* (T1) el que obtiene el mejor porcentaje de la variable, la media general de los tratamientos es de 1,57% con un CV del 190,30%.

4.1.4. Variables anatómicas

4.1.4.1. Tamaño de los intestinos

Tabla 11 Tamaño de los intestinos

TRATAMIENTO	MEDIA	CV
T2	241,08	9,06
T3	235,03	11,10
T0	234,03	12,55
T1	232,97	12,62
X (cm)	235,78	11,33
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (%)= promedio general expresado en centímetros.

En la variable tamaño de los intestinos, se observa a través de la prueba de Friedman existe diferencia altamente significativa, siendo el tratamiento con dosis baja de *Bacillus subtilis* (T1) el que obtiene el menor tamaño de la variable, la media general de los tratamientos es de 235,97 cm, con un CV del 11,33%.

4.1.4.2. Tamaño del Hígado

Tabla 12 Tamaño del Hígado

TRATAMIENTO	MEDIA	CV
T2	8,71	10,78
T1	8,57	14,21
T0	8,49	12,06
T3	8,38	8,13
X (cm)	8,54	11,30
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (%)= promedio general expresado en centímetros.

En la variable tamaño del hígado, se observa a través de la prueba de Friedman existe diferencia altamente significativa, siendo el tratamiento con dosis media de *Bacillus subtilis* (T2) es el que obtiene el mejor tamaño de la variable, la media general de los tratamientos es de 8,54 cm, con un CV del 11,30%.

4.1.4.3. Tamaño de la molleja

Tabla 13 Tamaño de la molleja

TRATAMIENTO	MEDIA	CV
T0	4,03	17,18
T2	4,01	13,99
T3	3,99	8,47
T1	3,96	14,66
X (cm)	4,00	13,58
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de *Bacillus subtilis*, T2= dosis media de *Bacillus subtilis*, T3= dosis alta de *Bacillus subtilis*; X (%)= promedio general expresado en centímetros.

En la variable tamaño de la molleja, se observa a través de la prueba de Friedman existe diferencia altamente significativa, siendo el tratamiento testigo (T0) el que obtiene el mayor tamaño de la variable, la media general de los tratamientos es de 4.00 cm, con un CV del 13,58%.

4.1.4.4. Tamaño del Bazo

Tabla 14 Tamaño del Bazo

TRATAMIENTO	MEDIA	CV
T0	2,35	18,73
T2	2,26	11,28
T1	2,22	14,70
T3	2,17	15,42
X (cm)	2,25	15,03
PRUEBA FRIEDMAN	p <0,0001	

CV= coeficiente de variación; T0= testigo, T1= dosis baja de Bacillus subtilis, T2= dosis media de Bacillus subtilis, T3= dosis alta de Bacillus subtilis; X (%)= promedio general expresado en centímetros.

En la variable tamaño del bazo, se observa a través de la prueba de Friedman existe diferencia altamente significativa, siendo el tratamiento testigo (T0) el que obtiene el mayor tamaño de la variable, la media general de los tratamientos es de 2,25 cm, con un CV del 15.03%.

4.1.5.- Análisis económico de los tratamientos

Una vez identificadas los resultados de las variables planteadas, se realizó un análisis económico para determinar la rentabilidad de cada tratamiento. Para este análisis se consideraron los ingresos totales y se dividieron por el gasto total de cada tratamiento con la finalidad de determinar la eficacia económica de cada uno de ellos. Para la rentabilidad económica, se ha considerado la venta de pollos vivos y su precio de mercado en relación con el peso de los pollos en cada tratamiento. De igual manera, se tomó en cuenta para su venta el peso promedio de cada tratamiento a partir de la quinta semana.

Tabla 15 Análisis económico de los tratamientos

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	T0 (USD)	T1 (USD)	T2 (USD)	T3 (USD)
Egresos							
Pollos	160	15 días	1,6	64	64	64	64
Agua	1	1 mes	2,5	0,625	0,625	0,625	0,625
Creso	1	100 ml	2,75	0,687	0,687	0,687	0,687
Vacuna (Newclaste+ Bronquitis)	1	1000 dosis	5	1,25	1,25	1,25	1,25
Nito(Bacillus Subtilis)	8	1 lt	12	0	13,44	26,88	53,76
Balanceado (crecimiento)	6	Quintal	28,09	42,135	42,135	42,135	42,135
Balanceado (engorde)	10	Quintal	28,09	70,225	70,225	70,225	70,225
Viruta	20	Quintal	0,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Comedores	20	5 lb	3,4	17	17	17	17
Bebederos	20	3 lt	2,7	13,5	13,5	13,5	13,5
Balanza digital	1	10 kg	13,79	3,44	3,44	3,44	3,44
Pilas	2		1,25	0,625	0,625	0,625	0,625
Total Egresos				215,99	229,43	242,87	269,75
Ingresos							
Venta de pollo (peso al sacrificio)							
Total en libras	662.01			143.70	185.81	175.49	157.01
Precio unitario/libra			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total de ingresos			2098,96	143,70	185,81	175,49	157,01
COSTO/BENEFICIO				0,67	0,81	0,72	0,58

Como se puede apreciar en la tabla 17, el tratamiento que mayor rentabilidad beneficio/costo tiene es en T1, obteniendo un valor de 0,81 dólares, por cada dólar invertido. En relación a los tratamientos con Nito (Bacillus Subtilis) (T2, T3), también se obtuvieron ganancias en comparación a lo invertido, siendo, para el T0 una diferencia de \$0.67, el T2 con \$0,72 y el T3 con \$0,58 todos con relación a cada dólar invertido.

Es de resaltar que, en el análisis de rentabilidad económica, los costos de producción, son variables y que pueden ser inestables, es decir, no son costos fijos. De igual manera, el índice de beneficio/costo, puede variar por diferentes motivos, como, los cambios climáticos, la fluctuación económica, entre otros. Los resultados de este estudio, proporcionan información de la relación beneficio/costo, en referencia al lugar donde se realizó el proyecto.

4.2. DISCUSIÓN

Según el análisis estadísticos realizado para la ganancia de peso en promedio de los pollos broiler, los tratamientos 1 y 2 con 2,5 ml/lit y 5 ml/lit de dosis en agua de bebida respectivamente, presentan los mejores resultados, estos datos concuerdan con el estudio realizado por Barros (2018), en la que analiza el uso de probióticos en diferentes proporciones en pollos de engorde, donde comprobó que, en promedio hay una mayor ganancia de peso de los pollos con la adición del *Bacillus subtilis* en la alimentación.

Con respecto a las variables anatómicas, se determinó que, el tratamiento T1 con dosis de 2,5 ml/lit obtuvo mejores resultados con respecto al rendimiento a la canal con una media de 81,06% y un CV de 5,33%. Estos datos concuerdan con el ensayo realizado por Vélez y otros (2019), en la que evalúa los parámetros productivos en pollos de engorde aplicando probióticos *bacillus subtilis*, donde comprueba que, los tratamientos en base al probiótico utilizado aumentan el peso de la canal. En otros estudios realizados, como por ejemplo, Gutiérrez (2017), determina que no existe diferencia significativa en el peso a la canal entre de control y el grupo con tratamiento.

En el mismo sentido, con respecto a la variable de consumo de alimento, se pudo determinar que, el tratamiento en pollos broiler con dosis baja (2,5 ml/lit) consumió la menor cantidad de alimento, en este aspecto se determinar que hay una diferencia significativa con el tratamiento base (T0). Así mismo, se puede analizar que existen resultados opuestos en este indicador, ya que, en el estudio realizado por Gutiérrez (2017), determina que no existe una diferencia significativa en el consumo de alimento de estas aves cuando se le suministra dosis de *Bacillus Subtilis* en la alimentación.

De igual manera, en el análisis del índice de conversión alimenticia (CA) se determinó que, el tratamiento con dosis baja (2,5 ml/lit) obtuvo los mejores resultados con un 1.75 de media y con un CV de 12,17%, comparándolo con el tratamiento sin dosis (2.05). Estos resultado concuerda con el estudio realizado por Barros (2018), donde determina que, el CA de los grupos tratados con probióticos, disminuyó a medida que pasa las semanas en relación al grupo base (sin tratamiento). Así mismo, en un estudio realizado por Bedoya y otros (2015), donde analizaron los parámetros productivos de los pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos, determinaron que la conversión alimenticia del tratamiento sin dosis (1,99) es más alta que el tratamiento con probiótico (1,74), este último obteniendo mejores resultados.

En el análisis de la variable de la mortalidad, se determinó que en el tratamiento con dosis baja (T1), obtuvo los mejores resultados con una media de 0, en comparación con el tratamiento base (T0) que obtuvo una media de 3,44. Este análisis concuerda con el estudio efectuado por Bedoya y otros (2015), en la cual obtuvieron un parámetro de mortalidad de 0 con la alimentación con probióticos, comparándolo con el tratamiento sin probióticos que obtuvo una mortalidad de 1,66.

Con respecto al tamaño de las vísceras, se pudo analizar que, no existe mucha diferencia significativa entre el grupo con tratamiento con diferente dosis y el tratamiento base (T0), siendo esto, el tamaño de las vísceras menor en el grupo de tratamiento. El resultado obtenido en este estudio, es opuesto a lo determinado por Vélez y otros (2019), donde, se concluye que el tamaño y peso de las vísceras en el grupo experimental es mucho mayor que el grupo de control.

Con respecto al análisis económico, se determinó que, el tratamiento base (T1) obtuvo el mejor rendimiento económico, con ganancias de \$0,81 con respecto a cada dólar invertido. Este análisis y resultado obtenido, concuerda con lo señalado por González (2016), en su estudio índices productivos y morfología de las vellosidades intestinales en los pollos de engorde, donde indica que, los mejores resultados obtenidos en relación a los costos de producción fueron para el tratamiento con dosificación baja, con una rentabilidad de \$ 0,14 dólares.

Cabe señalar que, en este trabajo investigativo todos los tratamientos generaron rentabilidad siendo el T1 con una dosis de 2,5 ml/lit, quién obtuvo la mejor ganancia (\$0,81) en comparación con los otros tratamientos con dosis y el testigo. Esto concuerda con el estudio realizado por Gutiérrez (2017), donde determinar que, existe ganancia de 10 centavos por cada dólar invertido para el grupo experimental en comparación al grupo de control.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los mejores resultados en términos de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, mortalidad, los obtuvo el tratamiento T1. Cabe señalar que con relación a la rentabilidad económica el T1 también obtuvo los mejores resultados en comparación con los tratamientos T0, T2 Y T3.
- A pesar de que, todos los tratamientos del estudio tuvieron beneficios económicos, cabe destacar que, el tratamiento que mejor resultado obtuvo fue el T1, mostrando una relación beneficio/costo de \$0,81 dólares, lo que significa que por cada dólar que se invirtió se obtuvo un beneficio de 0,81 ctvs.
- Aunque el T1, T2 y T3 conlleva un poco más de gastos en comparación con el T0, se puede concluir que, la dosis baja T1 (2,5 ml/lt de agua), es la mejor dosis que se le puede suministrar a pollos broiler desde los 15 días hasta su sacrificio, con la finalidad de obtener mejores resultados con respecto a los parámetros productivos.
- Con respecto a los tamaños de las vísceras el T2 es la mejor dosis que se le puede aplicar a los pollos broiler, concluyendo que, la dosis media suministrada (5ml/lt de agua) mejora considerablemente las variables anatómicas del pollo broiler.
- El estudio realizado, mostró que la adición de un probiótico (*Bacillus subtilis*) diluido al agua de bebida durante el ciclo de producción de pollos broiler, mejoraba los parámetros de producción y mantiene la inmunidad para absorber los nutrientes suministrados.
- De igual manera, los resultados mostraron que la dilución del probiótico (*Bacillus subtilis*) tuvo un impacto positivo en los parámetros de producción de los pollos broiler, como se refleja en la ganancia de peso y la relación de necesidades de alimento, en comparación con la muestra que no fue tratada con algún tratamiento.

5.2. RECOMENDACIONES

- El *Bacillus subtilis*, es un buen aditivo para la producción de los pollos broiler, pero se necesitan seguir con las investigaciones pertinentes para poder obtener datos sobre los nutrientes que llegaría a aportar.
- Realizar más investigaciones a fin de evaluar resultados similares, pero en diferentes zonas climáticas, con diferentes factores ambientales, distinta forma de manejo, posible adecuación de instalación diferente, para una futura discusión de resultados
- Se sugiere el uso del probiótico (*Bacillus subtilis*) en concentraciones superiores a la utilizada en este proyecto, y en mayor número de aves, con la finalidad de comprobar si se mantiene los mismos efectos en el ave seleccionada, así mismo, para obtener datos representativos para futuros estudios.
- Seguir con investigaciones para proporcionar un producto seguro y saludable en términos de seguridad alimentaria y que satisfaga las expectativas y necesidades del consumidor, teniendo en cuenta el bienestar de los animales y la rentabilidad.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, V., Toalombo, P., Andrade, S., & Orozco, R. (Febrero de 2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(2), 1-8. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Arbor Acres. (2009). *Guía de manejo de pollo de engorde*.
- Aviagen. (2010). *Manual de manejo de pollos de carne*. Barcelona. Obtenido de <http://es.aviagen.com/>
- Barroeta, A., Izquierdo, D., & Pérez, J. (2012). *Manual de avicultura*. Universidad autónoma de Barcelona, España: Departamento de ciencia animal y de alimentos. Facultad de veterinaria. Obtenido de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/171-GUIA_AVICULTURA_castella.pdf
- Barros Cajilima, M. V. (2018). *Uso de probióticos en la alimentación de pollos broiler con diferente porcentaje de inclusión*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.
- Barros, M. (2018). *Uso de probióticos en la Alimentación de pollos diferente porcentaje de inclusión*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16316/1/UPS-CT007940.pdf>
- Bedoya, O. G., & Juan, A. (2015). Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos. *Temas Agrarios Vol. 20 N.2*, 81 - 85.
- Blajman, J., Astesana, D., Berisvil, A., Zbrun, M., Romero, A., Fusari, M., & Soto, L. (Octubre de 2015). Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos? *Revista argentina de microbiología*, 47(4), 360-367. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754115001133?via%3Dihub>
- Chávez, E., & Espinoza, A. (Diciembre de 2017). Evaluación productiva de la utilización de microorganismos de montaña como probióticos en la dieta de pollos de engorde y su

relación con variables ambientales en la Finca Santa Rosa. Licenciatura tesis, Universidad nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3700>

Chávez, L. A., López, A., & Parra, J. (2015). La inclusión de cepas probióticas mejora los parámetros inmunológicos en pollos de engorde. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 10(2).

Chico, C. (13 de Junio de 2014). Manejo del pollo de engorde. Ambato, Ecuador.

Chico, C., & Minda, B. (13 de Junio de 2014). Manejo del pollo de engorde. Ambato, Ecuador.

COBB-VANTRESS, I. (2016). Guía de manejo de Pollo de Engorde. ARKANSAS.

CONAVE. (Diciembre de 2019). *Estadísticas del sector avícola*. Obtenido de CONAVE: <https://www.conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>

CONAVE. (03 de Agosto de 2020). *CONAVE*. Obtenido de La industria avícola genera más de 200 mil empleos: <https://www.conave.org/la-industria-avicola-genera-mas-de-200-mil-empleos/>

El Telégrafo. (05 de Julio de 2019). *Diario El Telégrafo*.

Espinosa, M. (2014). *Análisis del sistema de buenas prácticas avícolas como estrategia de productividad y competitividad en dos granjas de producción de pollo parrillero del cantón Ibarra. (Tesis de maestría no publicada)*. Ibarra: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

Estrada , M., & Márquez , S. (2005). Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 18(3), 246-257. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295022964006>

FAO. (2015). Revisión del desarrollo avícola. *FAO*.

FENAVI. (2018). El mundial avícola . *Avicultores*, 52.

García García, J. M. (2019). *Evaluación zootécnica del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde en la genética ross ap*. Bucaramanga.

- González, I. (2016). *Evaluación de Probióticos sobre los índices productivos y la morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23314/1/Tesis%2051%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20408.pdf>
- Gutiérrez, S. (2017). *EFECTO SIMBIÓTICO A BASE DE Sacchromyces cerevisiae Y Bacillus subtilis SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS EN POLLOS COBB 500*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/525/TMV104.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, S. (2017). *Efecto simbiótico a base de sacchromyces cerevisiae y bacillus subtilis sobre parámetros zootécnicos en pollos Cobb 500*. Manabi: ESPAM.
- Hernández Lagos, L. C. (2019). *DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO EN CANAL DEL GANADO BOVINO*. Bucaramanga.
- Mansilla, A., Hildebrand, B., Rivera, L., & Cooper, S. (2019). Suplementación dietética de Bacillus subtilis en pollos de engorde. *NUTRINEWS LATAM*, 16.
- Markowiak, P. (2019). El papel de los probióticos, prebióticos y simbióticos en la nutrición animal. *Producción animal*.
- Martínez, D. (2019). *Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde bajo tres*. Tulcán.
- Medina, T., Arroyo, G., & Herrera, C. (2017). Bacillus subtilis como probiótico en avicultura. *Abanico veterinario*, 7(3), 14-20. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322017000300014#B1
- Medina, T., Arroyo, G., Herrera, C., & Mexicano, L. (2017). *Bacillus subtilis como probiótico en avicultura: aspectos relevantes en investigaciones recientes*. Scielo.
- Milán, F. (24 de Abril de 2020). *PLAN V*. Obtenido de <https://www.planv.com.ec/investigacion/investigacion/el-pollo-nuestro-cada-dia-impactos-la-industria-la-carne-el-ecuador#:~:text=Seg%C3%BAn%20un%20art%C3%ADculo%20de%20la,habr%C3>

%ADa%20triplicado%20en%20veinte%20a%C3%B1os.&text=La%20carne%20de%20pollo%20e

Minag, U. (2000). Principales líneas comerciales. *Pecuaria Real*.

Olveira, G., & González, I. (2007). Probióticos y prebióticos en la practica clinica. *Nutrición Hospitalaria*, 22(2), 26-34.

Orellana, J. (s.f.). Censo avícola. *Vademécum Veterinario*, 10, 2. Obtenido de https://quickvet.edifarm.com.ec//pdfs/articulos_tecnicos/CENSO%20AVICOLA.pdf

PorciNews Latam. (03 de Noviembre de 2020). *Percepciones del productor sobre la importancia de la bioseguridad*. Obtenido de <https://porcino.info/percepciones-del-productor-sobre-la-importancia-de-la-bioseguridad/>

Veléz, K. (2018). Uso de probiótico *Bacillus subtilis*, durante la fase de finalizacion de pollos de engorde. Montecristi, Manabi, Ecuador.

Vélez, K., Castro, C., & Bazurto, M. (2019). APLICACIÓN DEL PROBIÓTICO BACILLUS SUBTILIS EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS. *ALLPA Vol. 2 N. 4*, 1 - 16.

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas

Anexo 3: Selección del espacio para el diseño experimental.



Anexo 4: Limpieza y adecuación para el diseño experimental



Anexo 5: Compra de Insumos



Anexo 6: Adecuación de las unidades experimentales



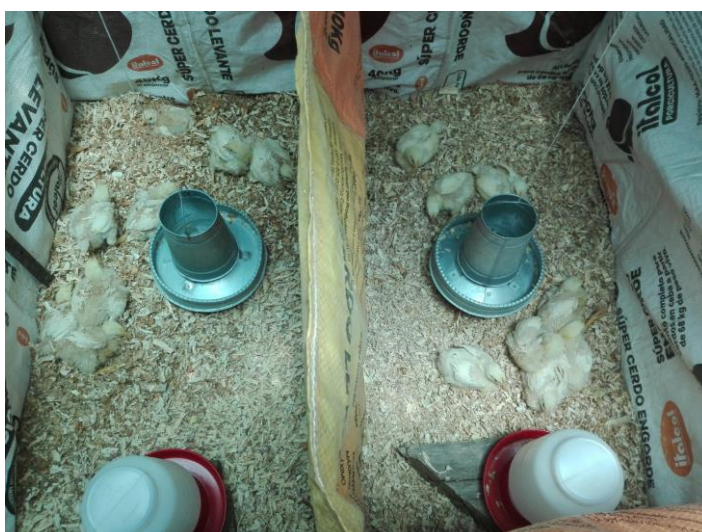
Anexo 7: Recepción de pollos.



Anexo 8: Pesado de pollos y registro de datos.



Anexo 9: Distribución aleatoria de las aves.



Anexo 10: Inclusión de *Bacillus subtilis* en el agua de bebida según tratamiento.



Anexo 11: Pesado del alimento al suministro y el sobrante.



Anexo 12: Pesado de pollos.



Anexo 13: Registro de muertes.



Anexo 14: Sacrificio y pelado de pollos.



Anexo 15: Recolección de datos de variables anatómicas (intestino, molleja, hígado y bazo).



Anexo 16: Producto final.



Anexo 17: Tabulación de datos en hoja de Excel

[..\Desktop\Decimo\Datos pollos \(bacillus subtilis\).xlsx](..\Desktop\Decimo\Datos pollos (bacillus subtilis).xlsx)