



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE BIOPROBIOTIC EN  
EL AGUA DE BEBIDA DE POLLOS BROILER SOBRE  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autor:** Bravo Cedeño Alisson Nicole

**LA LIBERTAD, 2025**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE BIOPROBIOTIC EN  
EL AGUA DE BEBIDA DE POLLOS BROILER SOBRE  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autor:** Alisson Nicole Bravo Cedeño

**Tutora:** Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D.

**LA LIBERTAD, 2025**

## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **ALISSON NICOLE BRAVO CEDEÑO** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuaria de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 09/07/2025



Firmado electrónicamente por:  
**VERONICA CRISTINA  
ANDRADE YUCAILLA**  
Validar únicamente con FirmaEC

---

Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D.  
**DIRECTORA DE CARRERA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

MVZ. Joffre Javier Masaquiza Aragón, Mgtr.  
**PROFESOR ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
**VERONICA CRISTINA  
ANDRADE YUCAILLA**  
Validar únicamente con FirmaEC

---

Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D.  
**PROFESORA TUTORA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D.  
**PROFESORA GUÍA DE LA UIC  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Washington Perero Vera, Mgtr.  
**ASISTENTE ADMINISTRATIVO  
SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero, doy gracias a Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para alcanzar esta meta.

Agradezco profundamente a mi familia por ser mi apoyo incondicional, por creer en mí incluso cuando yo no lo hacía, por su apoyo constante y por brindarme su confianza en los momentos más difíciles. Sin su respaldo, este logro simplemente no habría sido posible.

A la Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla Ph. D., mi tutora, por su valiosa guía, compromiso y confianza a lo largo de este proceso.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Ing. Santiago Herrera, mi cootutor, por su valiosa guía, apoyo y compromiso durante el desarrollo de este proyecto. Su orientación fue fundamental para llevar a cabo esta investigación de manera exitosa.

Asimismo, extiendo mi agradecimiento a la Avícola El Paisaje por haberme brindado sus instalaciones y facilidades para la ejecución del trabajo. Su colaboración fue clave para hacer posible este estudio en un entorno real y adecuado.

A mis amigos y compañeros, gracias por estar presentes, por su apoyo y por hacer este camino más llevadero.

Y especialmente, le agradezco a mi pareja, por ser mi calma en medio del caos, por su infinita paciencia y por esas palabras que tantas veces renovaron mi ánimo. Tu presencia ha sido un pilar fundamental en este proceso, y tu amor, el motor silencioso que me impulsó a seguir adelante.

A todos quienes, de alguna forma, aportaron a este logro, mi más sincero agradecimiento.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia, por ser mi raíz, mi fuerza y mi refugio en cada etapa de este recorrido.

Y con todo mi corazón, dedico esta meta a mi abuela que, aunque ya no está físicamente conmigo, vive en cada recuerdo, en cada gesto de cariño que me dio y en cada palabra que me enseñó. Siempre soñé con que pudiera verme llegar hasta aquí, cumplir una meta que tantas veces compartí con ella. Su amor, su fe en mí y su ejemplo siguen guiando mis pasos. Este logro también es suyo.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad evaluar el efecto de la adición de Bioprobiotic en el agua de bebida sobre los parámetros productivos de pollos broiler, criados en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. El experimento se diseñó bajo un modelo completamente aleatorio, con 120 aves distribuidas en tres tratamientos el T0 (0 mL/L), T1 (2 mL/L) y T2 (4 mL/L), cada uno de ellos con cinco repeticiones por grupo. Se analizaron variables como peso inicial y final, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento y rentabilidad. A lo largo de las fases productivas (inicio, desarrollo y engorde), se registraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Los resultados revelaron que T2 obtuvo los valores más elevados en peso final, 2 818 g en fase de engorde frente a 2515 g T1 y 2345 g T0; ( $P < 0,01$ ) y la mayor ganancia de peso, así como la conversión alimenticia más eficiente en T2 ( $P < 0,01$ ), reflejando una respuesta sinérgica de las cepas micro encapsuladas. El tratamiento con inclusión de 4mL de bioprobiotic evidenció mejores resultados en ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento. El análisis económico demostró que T2 alcanzó la mejor relación beneficio/costo USD (1.66) comparada con T0 y T1 USD (1.62). En conclusión, la adición de 4 mL/L de Bioprobiotic en el agua de bebida mejora significativamente el desempeño productivo y la rentabilidad de los pollos broiler, constituyéndose como una alternativa sostenible para optimizar la producción avícola.

**Palabras clave:** Comportamiento, conversión alimenticia, ganancia de peso, rentabilidad.

## ABSTRACT

The present research aimed to evaluate the effect of Bioprobiotic supplementation in drinking water on the productive parameters of broiler chickens raised in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. The experiment followed a completely randomized design with 120 birds distributed across three treatments: T0 (0 mL/L), T1 (2 mL/L), and T2 (4 mL/L), each with five replicates per group. The variables analyzed included initial and final body weight, weight gain, feed conversion ratio, feed intake, and profitability. Throughout the production phases (starter, grower, and finisher), statistically significant differences ( $P < 0,01$ ) were observed among the treatments. The results showed that T2 achieved the highest final body weight—2 818 g during the finishing phase—compared to 2,515 g in T1 and 2,345 g in T0. T2 also presented the greatest weight gain and the most efficient feed conversion ratio, indicating a synergistic response due to the action of the microencapsulated bacterial strains. The inclusion of 4 mL/L of Bioprobiotic demonstrated improved performance in weight gain, feed conversion, and feed intake. Additionally, the economic analysis revealed that T2 had the highest benefit-cost ratio USD (1.66), surpassing both T0 and T1, which registered a ratio of USD (1.62). In conclusion, the inclusion of 4 mL/L of Bioprobiotic in broiler drinking water significantly enhances productive performance and profitability, making it a sustainable alternative for improving poultry production systems.

**Keywords:** Feed conversion ratio, weight gain, profitability, behavior.

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE BIOPROBIOTIC EN EL AGUA DE BEBIDA DE POLLOS BROILER SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS”** y elaborado por **Alisson Nicole Bravo Cedeño**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

### **Transferencia de derechos autorales.**

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

---

Firma del estudiante

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Problema Científico .....</b>	<b>2</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>2</b>
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos.....	2
<b>Hipótesis.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Producción de pollos a nivel mundial.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Desarrollo de la producción avícola en Ecuador.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Producción de aves en Ecuador .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Avicultura .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Importancia de la avicultura.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Manejo en la producción avícola .....</b>	<b>5</b>
1.6.1 Temperatura .....	5
1.6.2 Manejo de la ventilación .....	6
1.6.3 Importancia de la luz .....	6
<b>1.7 Sistemas de producción avícola .....</b>	<b>6</b>
1.7.1 Sistema intensivo.....	6
1.7.2 Sistema semi-intensivo.....	6
1.7.3 Sistema extensivo.....	6
<b>1.8 Pollos broiler.....</b>	<b>7</b>
1.8.1 Ciclo productivo .....	7
<b>1.9 Estructura anatómica del aparato digestivo en pollos.....</b>	<b>7</b>
1.9.1 Pico.....	7
1.9.2 Lengua.....	7
1.9.3 Orofaringe .....	7
1.9.4 Esófago.....	7
1.9.5 Estomago muscular .....	8
1.9.6 Intestino delgado .....	8
1.9.7 Intestino grueso .....	8
1.9.8 Hígado.....	9
1.9.9 Páncreas.....	9
<b>1.10 Sistema Inmune.....</b>	<b>9</b>
1.10.1 Sistema inmunitario innato.....	9
1.10.2 Sistema inmunitario adaptivo.....	9

1.10.3	Parámetros productivos .....	9
1.10.4	Ganancia de peso.....	10
1.10.5	Conversión alimenticia.....	10
1.10.6	Consumo de alimento.....	10
<b>1.11</b>	<b>Probióticos .....</b>	<b>10</b>
<b>1.12</b>	<b>Inclusión de probiótico en el agua de bebida.....</b>	<b>11</b>
<b>1.13</b>	<b>Adición .....</b>	<b>11</b>
<b>1.14</b>	<b>Importancia de los probióticos.....</b>	<b>11</b>
<b>1.15</b>	<b>Beneficios de los probióticos en la producción animal .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>		<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Caracterización del área.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Características climáticas y edafológicas .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Materiales, equipos y reactivos .....</b>	<b>14</b>
2.3.1	Material biológico .....	14
2.3.2	Material de campo para colecta de muestras.....	14
2.3.3	Insumos .....	14
2.3.4	Equipos.....	14
<b>2.4</b>	<b>Tipo de investigación.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5</b>	<b>Diseño de investigación .....</b>	<b>14</b>
2.5.1	Diseño experimental.....	15
<b>2.6</b>	<b>Manejo del experimento .....</b>	<b>15</b>
2.6.1	Limpieza y desinfección del galpón.....	16
2.6.2	Camas.....	16
2.6.3	Instalación de comederos y bebederos .....	16
2.6.4	Calefacción de criaderos .....	16
<b>2.7</b>	<b>Bioprobiotic .....</b>	<b>16</b>
2.7.1	Composición.....	16
<b>2.8</b>	<b>Parámetros evaluados.....</b>	<b>16</b>
2.8.1	Peso inicial (g).....	16
2.8.2	Peso final (g) .....	17
2.8.3	Ganancia de peso (g).....	17
2.8.4	Conversión alimenticia.....	17
2.8.5	Consumo de alimento.....	17
2.8.6	Rentabilidad .....	17
<b>2.9</b>	<b>Análisis estadístico de los resultados .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>18</b>

<b>3.1</b>	<b>Parámetros productivos de pollos broiler en fase inicial.....</b>	<b>18</b>
3.1.1	Peso inicial (g).....	18
3.1.2	Peso final (g) .....	18
3.1.3	Ganancia de peso (g).....	19
3.1.4	Conversión alimenticia.....	19
3.1.5	Consumo de alimento (g).....	19
<b>3.2</b>	<b>Parámetros productivos de pollos broiler en fase de desarrollo.....</b>	<b>19</b>
3.2.1	Peso inicial (g).....	19
3.2.2	Peso final (g) .....	20
3.2.3	Ganancia de peso (g).....	20
3.2.4	Conversión alimenticia.....	21
3.2.5	Consumo de alimento (g).....	21
<b>3.3</b>	<b>Parámetros productivos de pollos broiler en fase de engorde .....</b>	<b>21</b>
3.3.1	Peso inicial (g).....	21
3.3.2	Peso final (g) .....	22
3.3.3	Ganancia de peso (g).....	22
3.3.4	Conversión alimenticia.....	23
3.3.5	Consumo de alimento (g).....	23
<b>3.4</b>	<b>Promedio de los tratamientos.....</b>	<b>23</b>
<b>3.5</b>	<b>Rentabilidad .....</b>	<b>24</b>
3.5.1	Análisis económico de los tratamientos .....	24
3.5.2	Análisis beneficio/costo de los tratamientos .....	24
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>26</b>
	<b>Conclusiones .....</b>	<b>26</b>
	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>26</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>31</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características del experimento. ....	15
<b>Tabla 2.</b> Descripción de los tratamientos .....	15
<b>Tabla 3.</b> Grados de libertad del experimento. ....	15
<b>Tabla 4.</b> Comportamiento productivo de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida en fase inicial .....	18
<b>Tabla 5.</b> Comportamiento productivo de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida en fase de desarrollo.....	20
<b>Tabla 6.</b> Comportamiento productivo de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida en fase de engorde.....	21
<b>Tabla 7.</b> Análisis económico de los tratamientos.....	24
<b>Tabla 8.</b> Análisis beneficio costo de los tratamientos .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación del recinto Santa Rosa del Malaute, Santo Domingo de los Tsáchilas .....	13
---	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1A.** Pesos iniciales promedios de la etapa inicial.
- Anexo 2A.** Análisis de varianza de pesos iniciales en etapa inicial.
- Anexo 3A.** Test de Tukey de pesos iniciales en etapa inicial.
- Anexo 4A.** Pesos finales promedios de la etapa inicial.
- Anexo 5A.** Análisis de varianza de pesos finales en etapa inicial.
- Anexo 6A.** Test de Tukey de pesos finales en etapa inicial.
- Anexo 7A.** Ganancia de peso promedio en etapa inicial.
- Anexo 8A.** Análisis de varianza de ganancia de peso en etapa inicial.
- Anexo 9A.** Test de Tukey de ganancia de peso en etapa inicial.
- Anexo 10A.** Datos de la conversión alimenticia en etapa inicial.
- Anexo 11A.** Análisis de varianza de la conversión alimenticia en etapa inicial.
- Anexo 12A.** Test de Tukey de la conversión alimenticia en etapa inicial.
- Anexo 13A.** Pesos iniciales promedios de la etapa de desarrollo.
- Anexo 14A.** Análisis de varianza de pesos iniciales en etapa de desarrollo.
- Anexo 15A.** Test de Tukey de pesos iniciales en etapa de desarrollo.
- Anexo 16A.** Pesos finales promedios de la etapa de desarrollo.
- Anexo 17A.** Análisis de varianza de pesos finales en etapa de desarrollo.
- Anexo 18A.** Test de Tukey de pesos finales en etapa de desarrollo.
- Anexo 19A.** Ganancia de peso promedio en etapa de desarrollo.
- Anexo 20A.** Análisis de varianza de la ganancia de peso en etapa de desarrollo.
- Anexo 21A.** Test de Tukey de la ganancia de peso en etapa de desarrollo.
- Anexo 22A.** Datos de la conversión alimenticia en etapa de desarrollo.
- Anexo 23A.** Análisis de varianza de la conversión alimenticia en etapa de desarrollo.
- Anexo 24A.** Test de Tukey de la conversión alimenticia en etapa de desarrollo.
- Anexo 25A.** Pesos iniciales promedios de la etapa de engorde.
- Anexo 26A.** Análisis de varianza de pesos iniciales en etapa de engorde.
- Anexo 27A.** Test de Tukey de pesos iniciales en etapa inicial.
- Anexo 28A.** Pesos finales promedios de la etapa de engorde.
- Anexo 29A.** Análisis de varianza de pesos finales en etapa de engorde.
- Anexo 30A.** Test de Tukey de pesos finales en etapa de engorde.
- Anexo 31A.** Ganancia de peso promedio en etapa de engorde.
- Anexo 32A.** Análisis de varianza de la ganancia de peso en etapa de engorde.
- Anexo 33A.** Test de Tukey de la ganancia de peso en etapa de engorde.
- Anexo 34A.** Datos de la conversión alimenticia en etapa de engorde.
- Anexo 35A.** Análisis de varianza de la conversión alimenticia en etapa de engorde.
- Anexo 36A.** Test de Tukey de la conversión alimenticia en etapa de engorde.
- Anexo 37A.** Pollos broiler en etapa de desarrollo.
- Anexo 38A.** Sistema de ventilación del galpón.
- Anexo 39A.** Levante de las aves.
- Anexo 40A.** Probiótico utilizado

## INTRODUCCIÓN

La avicultura en América Latina ocupa un lugar destacado en el mundo donde su progreso está directamente relacionado con la eficiencia en la producción de carne y por ello, es fundamental criar aves que reúnan buenas características productivas, como un rápido crecimiento, aprovechamiento del alimento y un buen rendimiento a la canal, por estos motivos, se debe asegurar la salud intestinal de las aves para alcanzar un desarrollo adecuado afirmando que en la avicultura se necesitan aves con excelentes niveles de crecimiento, la población de microflora benéfica a nivel de tracto gastrointestinal, unida a las enzimas y demás productos gástricos hará que los pollos desarrollen todo su potencial genético en favor de producir carne y huevos de excelente calidad para suplir la demanda de estos nutrientes (Iñiguez *et al.*, 2021).

Los probióticos cumplen la función de repoblar el tracto gastrointestinal (TGI) con un microbiota que vaya a fortalecer el mismo contra organismos tóxicos y estimular la producción de enzimas para que la degradación de los alimentos en nutrientes se vea fortalecida y contribuyan al equilibrio microbiano intestinal, estimulando el sistema inmunológico del animal, produciendo ácidos orgánicos, bacteriocinas y enzimas que favorecen a la absorción de los nutrientes, mejorando los parámetros productivos, sin embargo, su efecto depende de la especie animal, edad, estado sanitario y condiciones de explotación, además de la naturaleza del compuesto probiótico y de la dosis existen estudios utilizados en pollos, cerdos, lechones, conejos, vacas y equinos, donde afirman que los probióticos participan activamente en la mejora del crecimiento y el índice de conversión de cerdos y aves, similares a los obtenidos con los antibióticos promotores del crecimiento al participar activamente en el control de los microorganismos patógenos y no patógenos (Quiñones *et al.*, 2021).

En la actualidad, existe controversia sobre adicionar Probiótico, el tipo y cantidad de dosis a la dieta de las aves debido a que los reportes de investigación no son concluyentes sobre sus efectos en el organismo de las aves, es por ello que los beneficios generales del Probiótico se han relacionado principalmente con el sistema inmunológico y desarrollo del tracto digestivo: tamaño de las vellosidades intestinales, microbiota intestinal y su mucosa. Por lo tanto, el objetivo de la investigación es evaluar el efecto sobre el comportamiento productivo de la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida de pollos broiler.

## **Problema Científico**

¿La adición de Bioprobiotic al agua de bebida puede mejorar los parámetros productivos de pollos broiler criados en las condiciones ambientales de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas?

## **Justificación**

La investigación sobre la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida de pollos broiler en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador proporcionará nueva evidencia sobre el uso de este probiótico en la avicultura y aumentará nuestra comprensión de su eficacia en mejorar los parámetros productivos y de calidad de carne. La investigación puede ayudar a producir alimentos más seguros y saludables al promover prácticas avícolas que respeten la salud humana y animal.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General:***

- ❖ Evaluar el efecto sobre el comportamiento productivo de la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida de pollos broiler.

### ***Objetivos Específicos:***

1. Determinar los parámetros productivos de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida.
2. Identificar el tratamiento más eficiente en términos de desempeño productivo de pollos de engorde con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida.
3. Establecer los costos de producción y su rentabilidad mediante los indicadores de beneficio/costo.

## **Hipótesis**

La inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida mejora los parámetros productivos de pollos broiler criados en condiciones ambientales de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

# **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1 Producción de pollos a nivel mundial**

En 2018, la producción mundial de carne de pollo alcanzó los 95.59 millones de toneladas, lo que representa un incremento del 2 % respecto al año anterior. Estados Unidos lideró la clasificación con 19.35 millones de toneladas, seguido por Brasil con 13.55 millones, la Unión Europea con 12.32 millones, China con 11.70 millones e India con 4.85 millones de toneladas, ese mismo año se exportaron 11.153 millones de toneladas de pollo, siendo Japón, México y la Unión Europea los principales compradores, según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2019).

## **1.2 Desarrollo de la producción avícola en Ecuador**

Durante los últimos 30 años, la avicultura en Ecuador se ha consolidado como una actividad muy dinámica dentro del sector agropecuario, que ha sido impulsada por una alta demanda de sus productos en todos los niveles sociales, incluso expandiéndose hacia los mercados fronterizos, además, se destaca la industria avícola por su gran impacto en la cadena productiva, por un lado abarcando el cultivo de soya, maíz y otros subproductos, y por el otro, la elaboración de alimentos balanceados utilizados para este tipo de producción (Cruz, 2022).

## **1.3 Producción de aves en Ecuador**

Nasimba (2017), menciona que, en la actualidad, la avicultura constituye un pilar fundamental de la actividad económica del sector agropecuario en Ecuador, la demanda de proteínas como carnes de pollo, huevos y sus derivados, impulsada por su alto valor nutricional y el aumento de la población, ha motivado el desarrollo de nuevas técnicas de crianza que permitan obtener aves con mayor peso en plazos más cortos.

En el país se producen anualmente entre 230 y 250 millones de pollos de engorde aproximadamente. Esta es la proteína de mayor consumo de los ecuatorianos, según datos de la Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura (Amevea) en Ecuador Pilla (2018).

Villanueva et al. (2015) manifiestan que a nutrición juega un papel fundamental para maximizar la productividad aviar, tanto en la producción de carne como de huevos. Es imprescindible utilizar piensos de alta calidad que satisfagan las necesidades de las aves y

minimicen las pérdidas. Idealmente, estos insumos se elaboran en la propia granja para abaratar costos, especialmente en sistemas extensivos y semiintensivos. A nivel mundial, los cereales más empleados en la formulación de raciones son maíz, trigo, cebada, arroz y sorgo. Según Torres (2018), para un buen rendimiento productivo en las aves, es necesario tener una buena nutrición, sustancias encontradas en los alimentos donde a continuación se mencionan los siguientes:

- Agua

Su función es fundamental en los procesos digestivos de las aves. Equilibra la temperatura interna del animal, además permite que el organismo asimile y transforme las proteínas, carbohidratos, las vitaminas, y los minerales que consumen en carne y huevos, el agua tiene que ser limpia y fresca y estar asimilable, para 100 gallinas se necesitan aproximadamente 5 L de agua por día, en días calurosos el consumo puede aumentar hasta 0.5 L de agua por día y por ave (Nasimba, 2017).

- Proteínas

Gilbert (2016) establece que la función primordial de las proteínas es la formación de estructuras corporales como la piel, los músculos (carne), los órganos internos y las plumas. Dado que las aves no almacenan proteínas en su organismo, estas deben incluirse de forma constante en su alimentación.

Hidalgo and Rodríguez (2015) mencionan que, para los animales en fase de crecimiento y engorde, que demandan dietas con alto contenido proteico, se utilizan fuentes tanto vegetales como afrecho de soya y afrecho de linaza como animales, entre las que destacan la harina de pescado, la harina de carne y hueso y la harina derivada de subproductos de mataderos avícolas.

- Carbohidratos y grasas

Estos ingredientes actúan como fuente de energía esencial para las aves. Al ingerirlos, las gallinas generan la energía necesaria para sus funciones vitales, lo que conduce a un incremento de grasa corporal y de peso. Entre estos alimentos energéticos se incluyen el maíz, el sorgo, el arroz, las hojas de yuca, la caña de azúcar y los pastos picados (Torres, 2018).

- Minerales y vitaminas

Las vitaminas son compuestos esenciales para regular el correcto funcionamiento de las aves. Como algunos piensos no cubren por sí solos sus requerimientos, las gallinas necesitan

un aporte adicional en pequeñas cantidades, el cual pueden obtener de cáscaras de frutas, hortalizas y hojas verdes (Cantos, 2010).

Molfese (2020) expone que los minerales y vitaminas contribuyen tanto al crecimiento como al bienestar de las aves, mejorando su capacidad reproductiva y la producción de carne y huevos, de esta manera los suplementos minerales y vitamínicos se incorporan dentro de los piensos comerciales; minerales como el calcio y el fósforo, junto con vitaminas, garantizan huesos fuertes, huevos sin defectos y ayudan a prevenir enfermedades.

#### **1.4 Avicultura**

La avicultura representa una actividad económica significativa para los productores rurales en ciertos países, especialmente donde se ven afectados por este factor monetario. Esta labor no solo contribuye al sustento económico de las comunidades, sino que también provee alimentos destinados al consumo de la población (Cordero, 2020).

#### **1.5 Importancia de la avicultura**

En la avicultura moderna, el propósito es producir aves capaces de alcanzar su máximo rendimiento durante la fase de puesta. Este objetivo se debe a elevados niveles de productividad, los cuales están determinados por factores como las condiciones ambientales, la genética, el manejo adecuado y la alimentación (Cabrera, 2022).

#### **1.6 Manejo en la producción avícola**

Vargas (2016) afirma que la avicultura, especialmente de gallinas y pollos, requiere esmero y dedicación, constituyendo una fuente clave de producción familiar en áreas rurales y contribuyendo a la seguridad alimentaria. Para ello es fundamental ajustar la alimentación al sistema y tipo de explotación, garantizar una limpieza adecuada y proporcionar un refugio que proteja a las aves de las inclemencias del clima (frío, lluvia, viento y humedad), lo cual ayuda a prevenir enfermedades.

##### **1.6.1 Temperatura**

La cría de aves, en particular gallinas y pollos, exige dedicación y cuidado constante, siendo una actividad vital para la producción familiar en zonas rurales y para fortalecer la seguridad alimentaria. Es esencial adaptar la dieta al tipo de explotación, mantener un entorno limpio y ofrecer un cobertizo que proteja a las aves de condiciones adversas como

frío, lluvia, viento y humedad, lo que contribuye a reducir la incidencia de enfermedades (Pantoja, 2014).

### ***1.6.2 Manejo de la ventilación***

Es imprescindible que los gallineros o galpones cuenten con un sistema de ventilación adecuado para renovar el oxígeno y evacuar el dióxido de carbono, así como los gases y el polvo producidos por las heces (Vargas, 2016).

### ***1.6.3 Importancia de la luz***

Castillo (2022) señala que, en su hábitat natural en la línea ecuatorial, las aves reciben unas doce horas de luz y doce de oscuridad. En cambio, en la producción de pollos de engorde ese ciclo se altera para aprovechar al máximo su rápido crecimiento y eficiencia alimenticia: se prolonga la iluminación añadiendo luz artificial durante la noche de modo que las aves permanezcan activas y consumiendo alimento y agua continuamente, favoreciendo así un aumento de peso constante.

## **1.7 Sistemas de producción avícola**

Existen tres sistemas en que se desarrolla la producción avícola las cuales son: sistema intensivo (jaula), Semi-intensivo (piso) y Extensivo (pastoreo) (Cuéllar,2021).

### ***1.7.1 Sistema intensivo***

En este sistema, las aves se mantienen bajo condiciones controladas que favorecen la producción, gestionando aspectos como la alimentación, la iluminación, la ventilación y la temperatura (Gracia, 2024).

### ***1.7.2 Sistema semi-intensivo***

En un sistema semi-intensivo, las aves se alojan, pero se les permite acceder al exterior ocasionalmente. Esto le brinda cierta flexibilidad en la alimentación de sus pollos. Además, sus aves tienen la posibilidad de tener una dieta con una amplia fuente nutricional (Kukufarm, 2024).

### ***1.7.3 Sistema extensivo***

En la producción extensiva, las aves se desarrollan al aire libre durante toda su etapa de crecimiento, desplazándose libremente para alimentarse y buscar refugio cuando lo necesiten. Sin embargo, la productividad de este sistema es el menos eficiente (Reyes, 2025).

## **1.8 Pollos broiler**

El pollo Broiler es un pollo de engorde, es decir, un pollo que se cría específicamente para obtener carne. Se trata de una raza híbrida, que se obtiene al cruzar diferentes líneas genéticas de pollos seleccionados por su rápido crecimiento y su alta conversión alimenticia (Gil, 2024).

### **1.8.1 Ciclo productivo**

El tiempo estimado para la producción de pollos broiler en la fase de engorde, es aproximadamente seis semanas, que se divide en dos etapas: la primera, denominada inicial, que abarca desde el nacimiento hasta que el ave cumple entre 25 y 30 días. Luego, la segunda etapa, denominada engorde, comprendida desde los 30 días o al final de la etapa inicial, momento en el cual el pollo está listo para el faenamiento (Coca, 2020).

## **1.9 Estructura anatómica del aparato digestivo en pollos**

Yanza et al. (2015) describen que, en estas aves, su sistema digestivo está constituido por las siguientes partes: pico, lengua, orofaringe, esófago, molleja, duodeno, íleon, proventrículo, ciegos y colon. El hígado y el páncreas desvían la secreción de los intestinos.

### **1.9.1 Pico**

Este órgano aviar es duro, su forma y dimensiones se ajustan al tipo de dieta que se les proporciona a menudo, como por ejemplo el grano.

### **1.9.2 Lengua**

La lengua está formada por una parte que tiene forma de tenedor, ubicada en la sección delantera y facilita el paso de los alimentos hacia el esófago.

### **1.9.3 Orofaringe**

En aves, la orofaringe es el espacio que va desde el pico hasta el esófago, en donde cumple sus funciones utilizando los bordes del pico y el ventrículo.

### **1.9.4 Esófago**

En las aves como el pollo, el esófago es una estructura en forma de saco, que se denomina buche y su función principal es almacenar de manera temporal el alimento ingerido por el ave (Chávez *et al.*, 2019).

### **1.9.5 Estomago muscular**

Presenta un ambiente ácido con un pH aproximado de 4.06, es por ello que, su función principal es triturar y desmenuzar los granos que consume el ave, gracias a su estructura muscular especializada que lo permite (Mañay, 2019).

### **1.9.6 Intestino delgado**

La longitud del intestino delgado empieza desde el estómago muscular hasta el punto inicial de los ciegos, el autor explica que se divide de esta forma:

#### **1.9.6.1 Duodeno**

Esta parte presenta un ambiente ligeramente ácido, con un pH de aproximadamente 6.31, además su longitud varía entre 22 y 35 cm, mientras que su diámetro oscila entre 0.8 y 1.2 cm.

#### **1.9.6.2 Yeyuno**

La sección del yeyuno cuenta con un pH aproximado de 7.04, esta estructura cuenta con 10 asas pequeñas también, su longitud oscila entre 85 y 120 cm y el divertículo de Meckel marca el límite de esta porción.

#### **1.9.6.3 Íleon**

El íleon se encuentra ubicado en la parte central de la cavidad abdominal y posee una estructura flexible, además, este presenta un pH de 7.59 y al igual que el duodeno, el tono de color es igual.

### **1.9.7 Intestino grueso**

El autor agrega que el intestino grueso también se divide en las siguientes partes:

#### **1.9.7.1 Ciego**

En las aves coexisten dos ciegos, en particular en el pollo de engorde, que se forman a partir de la conexión entre el intestino grueso y el recto. El ciego derecho presenta un pH de 7.08, mientras que el ciego izquierdo muestra un pH de 7.12 y cumple la función principal como la absorción del agua.

#### **1.9.7.2 Colon-recto**

El colon tiene la función de absorber tanto el agua como las proteínas provenientes de los alimentos que consume el ave.

### **1.9.7.3 Cloaca**

La cloaca es un órgano común a los sistemas urinario, digestivo y reproductor; debido a esto, la orina y las heces se eliminan por separado.

### **1.9.8 Hígado**

Se conecta con el intestino delgado mediante dos conductos: uno que proviene de la vesícula y otro que procede directamente del parénquima hepático (Chávez *et al.*, 2019).

### **1.9.9 Páncreas**

Los autores señalan que este órgano se encuentra ubicado en las asas del duodeno y se conecta con el intestino delgado a través de tres conductos.

## **1.10 Sistema Inmune**

Los agentes patógenos que provocan enfermedades representan una amenaza constante para las aves de corral, al momento de protegerse de estos antígenos invasores, el sistema inmunológico funciona como la primera barrera de defensa, además este sistema está compuesto por el sistema inmunitario innato y el adaptativo (Raja *et al.*, 2021).

### **1.10.1 Sistema inmunitario innato**

Los autores mencionan que el sistema inmunológico innato responde de manera rápida y no específica al reconocer un antígeno, este se constituye por barreras físicas, químicas, proteínas presentes en la sangre y diversos elementos celulares.

### **1.10.2 Sistema inmunitario adaptivo**

Los autores agregan que este sistema conserva la memoria inmunitaria, permitiendo que el organismo del ave reconozca los patógenos previamente encontrados y reaccione ante nuevas exposiciones.

### **1.10.3 Parámetros productivos**

Zaquipulla (2022) explica que, la medición se basa en un procedimiento para recolectar datos de manera ordenada y eficaz de un parámetro productivo específico.

El autor muestra los indicadores para evaluar el desempeño de las aves de engorde durante su etapa productiva:

- Línea

- Peso promedio inicial, semanal
- Incremento de peso semanal
- Porcentaje de mortalidad semanal
- Consumo de alimento semanal
- Conversión alimenticia semanal

#### ***1.10.4 Ganancia de peso***

Se realiza pesando a casa uno de los animales de forma semanal para tomar nota de su variación de peso, y se evaluaron con el peso inicial o peso anterior o final (Egas, 2015).

$$I.P. = \text{Peso acumulado semanalmente} - \text{peso inicial de la semana}$$

#### ***1.10.5 Conversión alimenticia***

Se define como la cantidad de alimento transformado, de esta manera, se entiende como un índice que determina la cantidad de alimento suministrado que se está transformando en peso vivo por ave (Saéñz, 2022).

$$C.A = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Peso promedio Incrementado}}$$

#### ***1.10.6 Consumo de alimento***

El consumo de alimento en gran medida esta influenciado por el apetito del animal, el cual está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de los pollos de engorde (Gutiérrez, 2023).

$$\text{Consumo} = \text{Alimento suministrado} - \text{Alimento sobrante}$$

### **1.11 Probióticos**

Los probióticos son aditivos dietéticos, formados por microorganismos vivos que tienen un efecto beneficioso en la salud del hospedero. Generalmente, la aplicación de estos aditivos en la producción animal se relaciona con la estabilización y protección del ecosistema gastrointestinal, mejoras en los procesos metabólicos y digestivos, así como en la modulación del sistema inmune (Sosa *et al.*, 2018).

### **1.12 Inclusión de probiótico en el agua de bebida**

Ciertos estudios indican que la adición de los probióticos en el agua de bebida ocasiona una mejora en la productividad. Sin embargo, algunos pollos recién nacidos se niegan a beber el agua, por lo que el probiótico podría propagarse de manera desigual entre los individuos (Silere, 2020).

Pilla (2018) añade que la sustitución parcial de los alimentos tradicionales por alternativas en los sistemas de producción, permiten aprovechar subproductos agrícolas e industriales que, en muchos casos llegan a descartarse. Uno de los principales desafíos en la alimentación animal es la escasez de proteínas de alto valor biológico y bajo costo, debido a la limitada disponibilidad de insumos proteicos de calidad. Por ello, es fundamental explorar nuevas fuentes de energía y proteína para la formulación de alimentos balanceados.

### **1.13 Adición**

García Hernández y García Curbelo (2015) explican que los aditivos son sustancias, microorganismos y distintos preparados de las materias primas para piensos y de las premezclas, que se añaden intencionadamente a los piensos o al agua, a fin de realizar, en particular, una o varias funciones. Además, los autores aclaran que, según estas funciones, los aditivos se clasifican en tecnológicos, organolépticos, nutricionales, zootécnicos, coccidiostáticos e histomonóstatos.

Los niveles de adición se pueden expresar en términos de porcentaje del total de la dieta o en gramos por kilogramo de alimento. La determinación de estos niveles considera varios factores, como las necesidades nutricionales del animal, la disponibilidad, el costo del ingrediente, los efectos potenciales sobre la salud y el rendimiento del animal (Cardona, 2020).

### **1.14 Importancia de los probióticos**

Los probióticos incluyen bacterias y algunos de sus metabolitos, siendo los microorganismos más utilizados las bacterias productoras de ácido láctico, que contribuyen al equilibrio microbiano intestinal y así mejorar los parámetros productivos alcanzados por las aves (Bellés, 2018).

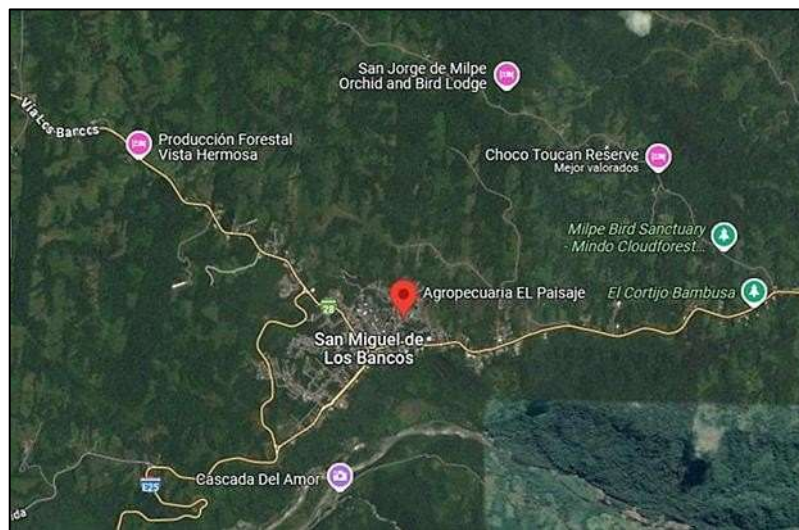
### **1.15 Beneficios de los probióticos en la producción animal**

Los probióticos constituyen una opción para incrementar la productividad de las aves sin causar efectos negativos. Este microorganismo vivo funciona como regulador de la microbiota intestinal, también fortalece el sistema inmunológico y podría llegar a mejorar los parámetros productivos, inclusive, contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Soto *et al.*, 2023).

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Caracterización del área

El recinto de Santa Rosa del Malaute se encuentra ubicado en la vía Santo Domingo – El Placer de los Andes, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. En cuanto a su ubicación (Figura 1) Santa Rosa del Malaute es una pequeña comunidad rural situada en una zona de transición entre la región Costa y la región Sierra del país, perteneciente al cantón Santo Domingo.



**Figura 1.** Ubicación del recinto Santa Rosa del Malaute, Santo Domingo de los Tsáchilas.

### 2.2 Características climáticas y edafológicas

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo (GADMSD, 2015), explican que el clima de Santo Domingo de los Tsáchilas se cataloga como tropical húmedo, distinguido por las bajas temperaturas durante el verano (julio a diciembre) y por las bajas temperaturas durante el invierno (julio a diciembre) y elevadas temperaturas durante la estación invernal (desde diciembre hasta mayo).

La temperatura promedio varía entre 18 y 26 °C; con una lluvia anual de 2 280 mm. En el sector próximo a la y 3 500 mm. en las zonas bajas y cordilleras.

Los terrenos se caracterizan por ser inceptisoles y andosoles perhidratados, con una textura franco-Franco limoso-franco.

## **2.3 Materiales, equipos y reactivos**

### **2.3.1 *Material biológico***

- 120 pollos broiler Cobb 500
- Bioprobiotic

### **2.3.2 *Material de campo para colecta de muestras***

- 12 bebederos de plástico
- 12 comederos tubulares
- Cal viva
- Termómetro
- Viruta
- Libreta de apuntes

### **2.3.3 *Insumos***

- Balanceado comercial etapa inicial
- Balanceado comercial etapa desarrollo
- Balanceado comercial etapa engorde

### **2.3.4 *Equipos***

- Computadora
- Cámara fotográfica
- Balanza analítica

## **2.4 Tipo de investigación**

El estudio se enmarcó en una investigación aplicada, descriptiva y transversal con un enfoque cuantitativo y diseño experimental, cuyo objetivo fue evaluar los efectos de Bioprobiotic en pollos broiler.

## **2.5 Diseño de investigación**

En esta investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar para la organización experimental.

### 2.5.1 *Diseño experimental*

El diseño experimental aplicado en esta investigación fue un Diseño Completamente al Azar (DCA), conformado por 3 tratamientos, y 5 repeticiones para cada uno. Se utilizaron 120 pollos que fueron distribuidos equitativamente entre los tratamientos, asignando 40 aves por tratamiento, con 8 aves por cada unidad experimental. Las características generales del experimento se resumen en la Tabla 1, la descripción de los tratamientos evaluados se muestra en la Tabla 2, los grados de libertad del análisis de varianza (ANAVA) se muestran en la Tabla 3 correspondiente al diseño experimental.

**Tabla 1.** Características del experimento.

<b>Estructura experimental</b>	<b>Cantidad</b>
Unidades de análisis	120
Tratamientos aplicados	3
Pollos asignados por tratamiento	40
Aves evaluadas por unidad experimental	8

**Tabla 2.** Descripción de los tratamientos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
T0	0% de Bioprobiotic en el agua de bebida.
T1	2 mL de Bioprobiotic por litro de agua hasta la séptima semana
T2	4 mL de Bioprobiotic por litro de agua hasta la séptima semana

**Tabla 3.** Grados de libertad del experimento.

<b>Fuentes de variación</b>	<b>ANAVA (DCA)</b>	
	<b>Fórmula</b>	<b>Grados de Libertad (GL)</b>
Tratamientos	$n - 1$	2
Error experimental	$(n - 1)(r - 1)$	8
Total	$(n * r) - 1$	14

### 2.6 **Manejo del experimento**

Los pollos fueron alojados en condiciones controladas, con alimentación y manejo uniformes, excepto por la inclusión de Bioprobiotic en el agua de los grupos de tratamiento.

### **2.6.1 Limpieza y desinfección del galpón**

Previo a la llegada de las aves, se realizó la limpieza del galpón, utilizando los insumos como agua y jabón para el lavado, seguido de la aplicación de cloruro de amonio cuaternario, diluido en el agua al 0.5 %.

### **2.6.2 Camas**

En primer lugar, se colocó cal en el área de las camas donde se mantuvo buenas condiciones sanitarias y se esparció la viruta hasta alcanzar un espesor de 10 cm.

### **2.6.3 Instalación de comederos y bebederos**

Los comederos y bebederos se limpiaron con agua y detergente para prevenir agentes patógenos antes de ser ubicados dentro del galpón y así se garantizó una correcta condición higiénica para el consumo de alimento y agua para las aves.

### **2.6.4 Calefacción de criaderos**

Se implementó un sistema de calefacción controlado durante 15 días con el objetivo de mantener una temperatura ambiental estable y adecuada para el bienestar de los pollitos durante sus primeros días de vida.

## **2.7 Bioprobiotic**

El probiótico utilizado está hecho a base de consorcios de microorganismos micro encapsulados, favorece la restauración y el equilibrio del microbiota, protegiendo cada cepa frente al ácido gástrico y las libera de forma controlada en el intestino.

### **2.7.1 Composición**

$7,21 \times 10^{14}$  CFU/mL cepas vivas

## **2.8 Parámetros evaluados**

### **2.8.1 Peso inicial (g)**

Las aves fueron distribuidas aleatoriamente en el galpón y pesadas en la balanza analítica, para el registro de su peso inicial. Luego se midieron los pesos de las aves al término de los 15, 35 y 42 días con relación a sus fases producción.

### **2.8.2 *Peso final (g)***

Se tomaron los valores de los pesos finales a los 15, 35 y 42 días en la balanza analítica para las fases: Inicial, desarrollo y engorde, respectivamente.

### **2.8.3 *Ganancia de peso (g)***

Se estipuló el valor de la ganancia de peso por fase productiva, restando los valores de pesos finales promedios menos los promedios de peso inicial por cada fase.

$$\text{GDP} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

### **2.8.4 *Conversión alimenticia***

Para medir la conversión alimenticia, se tomó en cuenta el alimento consumido y la ganancia de peso durante cada fase de producción.

$$\text{C.A} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### **2.8.5 *Consumo de alimento***

El consumo de alimento se calculó restando la cantidad de alimento ofrecido menos el alimento rechazado por las aves, expresando el resultado en gramos por unidad experimental.

$$\text{Consumo de Alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}$$

### **2.8.6 *Rentabilidad***

La rentabilidad se obtuvo mediante la Relación Beneficio-Costo, aplicada con la siguiente fórmula:

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

## **2.9 *Análisis estadístico de los resultados***

Los datos recolectados fueron analizados mediante el software estadístico InfoStat versión 2020, utilizando para ello un Análisis de Varianza. Además, se llevó a cabo la prueba de Tukey (1949) para determinar diferencias significativas entre las dietas con un nivel de confianza del 5 %.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Parámetros productivos de pollos broiler en fase inicial

#### 3.1.1 Peso inicial (g)

En la Tabla 4 se muestra la comparación de medias del peso inicial, en donde el T0 tuvo un promedio de 40 g, seguido de T1 con 40.16 g y en T2 alcanzó un promedio de 39.90 g. La prueba de ANOVA demostró que hubo diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), lo que indicó que la asignación inicial de peso estuvo equilibrada entre los grupos.

**Tabla 4.** Comportamiento productivo de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida en fase inicial.

Variables	T0	T1	T2	E.E.	P-Valor	CV
Peso inicial (g)	40.00 a	40.16 a	39.90 a	0.17	0.5630	0.94
Peso final (g)	293.80 c	318.80 b	327.20 a	1.34	< 0.0001	0.96
Ganancia de peso (g)	253.80 c	278.64 b	287.30 a	1.43	< 0.0001	1.17
Conversión alimenticia	1.46 a	1.33 b	1.29 c	0.01	< 0.0001	1.31
Consumo de alimento (g)	370.00	370.00	370.00	-	-	-

**E.E.:** Error Estándar **CV:** coeficiente de variación  
**P – Valor > 0.05:** no existen diferencias significativas.  
**P – Valor < 0.05:** existen diferencias significativas.  
**P – Valor < 0.01:** existen diferencias altamente significativas.

#### 3.1.2 Peso final (g)

En la Tabla 4 se muestra la variable peso final, el cual mediante un análisis de varianza se determinó que existe diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), en donde el T2 tiene una media más alta de 327.20 g, seguido del T1 que obtuvo una media de 318.80 g y el T0 con una media de 293.80 g por lo tanto el peso promedio es de 286.54 g con un error estándar de 1.34

Zhang et al. (2021) demostraron que la suplementación al 1 % de una mezcla de *Lactobacillus casei*, *L. acidophilus* y *Bifidobacterium* en el agua elevó de modo significativo el peso corporal de pollos de engorde ( $P < 0.05$ )

### **3.1.3 Ganancia de peso (g)**

El tratamiento T2 registró la mayor ganancia de peso, con un aumento de 8.66 g en comparación con el tratamiento T1, y una diferencia de 33.50 g con el T0 demostrando que hubo diferencias altamente significativas durante la fase inicial entre los tratamientos.

Díaz (2017) evidenció mejoras en el peso final y la ganancia de peso ( $P < 0.01$ ) al añadir distintos niveles de probióticos en dietas con bajo contenido proteico.

### **3.1.4 Conversión alimenticia**

El tratamiento T2 presentó una conversión alimenticia de 1.29 a comparación del T1 con un valor de 1.33 demostrado en la Tabla 4, lo que reflejó un menor consumo de alimento por gramo de peso corporal ganado. En relación con los resultados el análisis de varianza ( $P > 0.01$ ) indicó que hubo diferencias altamente significativas durante la fase inicial.

Otutumi (2010) demostró que los animales que recibieron probióticos administrados en agua de bebida ingirieron menos alimento mientras mantenían el mismo aumento de peso, lo que resultó en una mejora numérica de la conversión alimenticia.

### **3.1.5 Consumo de alimento (g)**

En la fase inicial no se evidenció variación estadística en el consumo de alimento entre los tratamientos, registrándose una media común de 370 g. La ausencia de diferencias impidió el cálculo del P-valor, el cual fue reportado como "sin determinación", como se muestra en la Tabla 4. Esto indica que todos los grupos presentaron la misma cantidad de consumo, sin influencia del tratamiento aplicado.

## **3.2 Parámetros productivos de pollos broiler en fase de desarrollo**

### **3.2.1 Peso inicial (g)**

En la Tabla 5 se muestra la comparación de medias en la fase de desarrollo, en donde el T2 tuvo un promedio más alto de 327.20 g, seguido de T1 con 318.80 g y T0 alcanzó un promedio de 293.80 g. La prueba de ANOVA demostró que hubo diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

**Tabla 5.** Comportamiento productivo de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida en fase de desarrollo.

<b>Variables</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>E.E.</b>	<b>P-Valor</b>	<b>CV</b>
Peso inicial (g)	293.80 c	318.80 b	327.20 a	1.34	< 0.0001	0.96
Peso final (g)	1344.60 c	1381.00 b	1415.00 a	2.31	< 0.0001	0.37
Ganancia de peso (g)	1050.80 c	1062.20 b	1087.80 a	2.26	< 0.0001	0.47
Conversión alimenticia	1.69 a	1.68 b	1.64 c	3.05	< 0.0001	1.31
Consumo de alimento (g)	1780.00	1780.00	1780.00	-	-	-

**E.E.:** Error Estándar **CV:** coeficiente de variación

**P – Valor > 0.05:** no existen diferencias significativas

**P – Valor < 0.05:** existen diferencias significativas

**P – Valor < 0.01:** existen diferencias altamente significativas

### 3.2.2 *Peso final (g)*

En la Tabla 5 se muestra la variable peso final, el cual mediante un análisis de varianza se determinó que existe diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), en donde el T2 tiene una media más alta de 1 415 g, seguido del T1 que obtuvo una media de 1 381 g y el T0 con una media de 1 344.60 g por lo tanto el peso promedio es de 1380.20 g con un error estándar de 2.31

Calik (2017) encontró que la adición de probióticos al agua mejoró significativamente el peso corporal de los broilers tanto en condiciones termo-neutras como bajo estrés calórico ( $P < 0.01$ ).

### 3.2.3 *Ganancia de peso (g)*

El tratamiento T2 registró la mayor ganancia de peso, con un aumento de 37 g en comparación con el tratamiento T1, y una diferencia de 25.60 g con el T0 demostrando que hubo diferencias altamente significativas durante la fase de desarrollo entre los tratamientos.

Estos resultados coinciden con el estudio de Rahman et al. (2021), en donde la adición de *Lactobacillus plantarum* MB001 micro encapsulado demostraron aumentos numéricos en la ganancia de peso y mejoras en la absorción de nutrientes y la morfología intestinal ( $P < 0.05$ )

### **3.2.4 Conversión alimenticia**

El tratamiento T2 presentó una conversión alimenticia de 1.64 a comparación del T1 con un valor de 1.68 demostrado en la Tabla 5, lo que reflejó un menor consumo de alimento por gramo de peso corporal ganado. En relación con los resultados el análisis de varianza ( $P > 0.01$ ) indicó que hubo diferencias altamente significativas durante la fase de desarrollo.

De modo que los resultados obtenidos coinciden con Villanueva et al. (2023) demostrando que el grupo suplementado con *L. plantarum* MB001 micro encapsulado presentó mejoras significativas con una reducción de la conversión alimenticia en comparación con el control.

### **3.2.5 Consumo de alimento (g)**

En la fase de desarrollo no se evidenció variación estadística en el consumo de alimento entre los tratamientos, registrándose una media común de 1780 g. La ausencia de diferencias impidió el cálculo del p-valor, el cual fue reportado como "sin determinación" como se muestra en la Tabla 5. Esto indica que todos los grupos presentaron la misma cantidad de consumo, sin influencia del tratamiento aplicado.

## **3.3 Parámetros productivos de pollos broiler en fase de engorde**

### **3.3.1 Peso inicial (g)**

En la Tabla 6 se muestra la comparación de medias en la fase de engorde, en donde el T2 tuvo un promedio más alto de 1 415 g, seguido de T1 con 1 381 g y T0 alcanzó un promedio de 1 344.60 g. La prueba de ANOVA demostró que hubo diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

**Tabla 6.** Comportamiento productivo de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida en fase de engorde.

<b>Variables</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>E.E.</b>	<b>P-Valor</b>	<b>CV</b>
Peso inicial (g)	1344.60 c	1381.00 b	1415.00 a	2.31	< 0.0001	0.37
Peso final (g)	2345.00 c	2515.00 b	2818.00 a	36.58	< 0.0001	3.20
Ganancia de peso (g)	1000.40 c	1134.00 b	1403.00 a	37.52	< 0.0001	7.11
Conversión alimenticia	2.10 a	1.85 b	1.51 c	0.04	< 0.0001	5.11
Consumo de alimento (g)	2100.00	2100.00	2100.00	-	-	-

**E.E.:** Error Estándar. **CV:** coeficiente de variación

**P – Valor > 0.05:** no existen diferencias significativas.

**P – Valor < 0.05:** existen diferencias significativas.

**P – Valor < 0.01:** existen diferencias altamente significativas.

### 3.3.2 *Peso final (g)*

En la Tabla 6 se muestra la variable peso final, el cual mediante un análisis de varianza se determinó que existe diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), en donde el T2 tiene una media más alta de 2 81 g, seguido del T1 que obtuvo una media de 2515 y el T0 con una media de 345 g por lo tanto el peso promedio es de 2559.33 g con un error estándar de 36.58.

Hashemitabar et al. (2024) observaron un aumento notable en el peso final de los broilers tras añadir un probiótico al agua, incluso bajo condiciones de estrés térmico, lo que refuerza la robustez del efecto en distintos entornos de producción.

### 3.3.3 *Ganancia de peso (g)*

El tratamiento T2 registró la mayor ganancia de peso, con un aumento de 269 g en comparación con el tratamiento T1, y una diferencia de 402.60 g con el T0 demostrando que hubo diferencias altamente significativas durante la fase de desarrollo entre los tratamientos.

Del mismo modo que en una investigación realizada por Zhang et al. (2025) demostraron que la administración de esporas de *Bacillus subtilis* PS-216 en el agua elevó el peso corporal respecto al control ( $P < 0.05$ ).

### 3.3.4 Conversión alimenticia

El tratamiento T2 presentó una conversión alimenticia de 1.51 a comparación del T1 con un valor de 1.85 demostrado en la Tabla 6, lo que reflejó un menor consumo de alimento por gramo de peso corporal ganado. En relación con los resultados el análisis de varianza ( $P > 0.01$ ) indicó que hubo diferencias altamente significativas durante la fase de engorde.

Los datos obtenidos concuerdan con la investigación realizada por Rehman et al. (2020) documentó que la adición de esporas de *B. subtilis* PS-216 en el agua de bebida incrementó el peso final y redujo la conversión alimenticia en un 10–12 % respecto al control ( $P < 0.05$ ).

### 3.3.5 Consumo de alimento (g)

En la fase de engorde no se evidenció variación estadística en el consumo de alimento entre los tratamientos, registrándose una media común de 2100 g. La ausencia de diferencias impidió el cálculo del p-valor, el cual fue reportado como "sin determinación", como se muestra en la Tabla 6. Esto indica que todos los grupos presentaron la misma cantidad de consumo, sin influencia del tratamiento aplicado.

## 3.4 Promedio de los tratamientos

En la Tabla 7 se evidencian los resultados del comportamiento productivo de los pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida promedio de las tres fases de producción en donde no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en ningún parámetro productivo.

**Tabla 7 .** Comportamiento productivo de pollos broiler con la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida promedio

Variables	T0	T1	T2	E.E.	P-Valor	CV
Peso inicial (g)	40.00 a	40.16 a	39.90 a	0.17	0.5630	0.94
Peso final (g)	2676.80 a	2635.80 a	2800.00 a	120.97	0.6192	10.00
Ganancia de peso (g)	2636.80 a	2595.64 a	2760.10 a	120.94	0.6182	10.15
Conversión alimenticia	1.63 a	1.65 a	1.55 a	0.08	0.6409	10.55
Consumo de alimento (g)	4250.00	4250.00	4250.00	-	-	-

E.E.: Error Estándar. CV: coeficiente de variación  
**P – Valor > 0.05:** no existen diferencias significativas.  
**P – Valor < 0.05:** existen diferencias significativas.  
**P – Valor < 0.01:** existen diferencias altamente significativas.

Pilla (2018) evaluó probióticos (ácidos lácticos, levadura de cerveza, hongos) en broilers encontró que, comparado con el testigo, todos los tratamientos mejoraron peso final 2 740 g y conversión alimenticia de 2.63 a 2.57 con significancia  $P < 0,05$ .

### 3.5 Rentabilidad

#### 3.5.1 *Análisis económico de los tratamientos*

En la Tabla 8 se comparan los costos de producción, ingresos generados, ganancia neta y la relación beneficio/costo (B/C), para determinar la viabilidad económica de utilizar diferentes niveles de inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida en la producción de pollos broiler.

**Tabla 8.** Análisis económico de los niveles de inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida de pollo broilers.

Concepto	Unidad	C/U (USD)	T0	T1	T2
Pollos broiler	40 aves	0.6	24,00	24,00	24,00
Alimento consumido total	170 kg	0.7	119,00	119,00	119,00
Bioprobiotic	L/L		0,00	2,50	5,00
Mano de obra			45,00	45,00	45,00
Instalación e insumos	-	-	10,00	10,00	10,00
TOTAL EGRESOS	-	-	198,00	200,50	203,00
Peso vivo final total (kg)	kg	-	168.8	171.6	179.2
Precio por kg en pie	kg	-	1.6	1.6	1.6
Venta de gallinaza	5m <sup>3</sup>	-	270.08	274.56	286.72
GANANCIA NETA (USD)	-	-	50,00	50,00	50,00
TOTAL INGRESOS (USD)			320.08	324.56	336.72
Ganancia (USD)			122.08	124.06	133.72
B/C (USD)			1.62	1.62	1.66

#### 3.5.2 *Análisis beneficio/costo de los tratamientos*

La Tabla 9 muestra el análisis beneficio/costo (B/C) de los tratamientos evaluados en el estudio. Se observa que el tratamiento T2, correspondiente al mayor nivel de inclusión de Bioprobiotic, registró los ingresos más altos con USD total de 336.72 USD, frente a egresos de 203.00 USD, lo que resultó en una relación B/C de 1.66, la más alta entre los tratamientos.

En contraste, los tratamientos T0 (sin Bioprobiotic) y T1 mostraron relaciones B/C iguales de 1.62, con ingresos de 320.08 USD y 324.56 USD, respectivamente.

Aunque los costos de producción aumentaron ligeramente con la inclusión de Bioprobiotic, el tratamiento T2 ofreció un mejor retorno económico, lo cual sugiere que su aplicación puede ser una alternativa rentable dentro del sistema de producción de pollos broiler.

**Tabla 9.** Análisis beneficio costo de los tratamientos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Ingresos (USD)</b>	<b>Egresos (USD)</b>	<b>B/C</b>
T0	320.08	198	1.62
T1	324.56	200.50	1.62
T2	336.72	203	1.66

Anggriawan et al. (2024) realizaron un estudio en ambientes controlados donde el T1 (Control 108+ *E. coli*) registró los menores costos totales, hallando que la dosis media fue más eficiente optimizando mejor los recursos que el tratamiento T0 (Control + *E. coli*) sin probiótico y T2 (Probiotic 106 + *E. coli*) con dosis elevada, mostrando resultados similares a los de la presente investigación.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Se determinaron los índices productivos como peso final, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, en donde la inclusión de Bioprobiotic en el agua de bebida de pollos broiler durante las fases inicial, desarrollo y engorde generaron diferencias altamente significativas.

Se identificó que al aplicar diferentes dosis de Bioprobiotic en el agua de bebida de los pollos broiler, el desempeño productivo tuvo mejores resultados cuando se aplicaron 4 mL correspondientes al T2 en las tres etapas productivas, lo cual respalda su adopción.

Se establecieron los costos de producción en donde de los tratamientos presentaron una relación B/C menor a 1.

### **Recomendaciones**

Probar Bioprobiotic en otras líneas de pollos para comparar la respuesta productiva y ayudar a precisar las condiciones óptimas de uso.

Aplicar dosis con niveles de diferencia más amplios para comprobar si se producen diferencias significativas entre los tratamientos.

Relacionar la inclusión de Bioprobiotic a estudios que involucren la parte sanitaria en la producción de pollos de engorde.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anggriawan, R., Lokapirnasari, W., Hidanah, S., Al-Arif, M., Candra, D. (2024). Rendimiento de pollos de engorde en jaulas de gallinero abierto con nutrición probiótica adicional. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 12.
- Bellés, N. (2018). Importancia de la integridad intestinal y uso de probióticos en postura. Disponible en: <https://Avinews.Com/Importancia-de-La-Integridad-Intestinal-y-Usode-Probioticos-En-Postura/>. Consultado: 20/02/2025.
- Cabrera, O. (2022). La cría y su importancia en la producción de las gallinas de puesta. Disponible en: <https://Avinews.Com/La-Cria-y-Su-Importancia-En-La-Produccion-de-Las-Gallinas-de-Puesta/>. Consultado: 14/05/2025.
- Cantos A. (2010) Implementación de pequeñas granjas avícolas familiares para sectores de la comuna san Rafael, Cantón Santa Elena. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Calik, A., Ekim, B., Bayraktaroglu, A., Ergun, A. y Sacakli, P. (2017). Efectos del uso de probióticos y simbióticos en dietas para pollos de engorde sobre el rendimiento y la histomorfología intestinal. *Revista de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Ankara*, 64, 183-189.
- Carcelén, F., San Martín, F., Miguel, H., Bezada, S., Asencios, A., Jiménez, R., Santillán, G., Perales, R, y Guevara, J. (2020). Efecto de la inclusión de diferentes niveles de probiótico sobre los parámetros productivos y morfología intestinal en cuyes de engorde (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 31.
- Cardona, J.L (2020) Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy, Editorial AGROSAVIA. Editorial AGROSAVIA
- Castillo, D., Cruz, M., Rodríguez-Jasso, R. M., Ruiz, H., Belmares, R. (2022) ‘Alimentos funcionales: una mirada a los microorganismos beneficiosos en las enfermedades gastrointestinales, *J Biomed Res Environ Sci*, 3(7), pp. 833–841
- Chávez, D., Villacrés, J., Ramírez, L. (2019) Principios de Fisiología Animal con enfoques de producción. Primera Edición. La Libertad, Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Coca, W. (2020) Evaluación de la merma de pollo de engorde durante el transporte de granja hasta el inicio del sacrificio en el departamento de Cochabamba y Santa Cruz. Diplomado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Mayor de San Simón.
- Cordero, J (2020). Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Agropecuaria. Santa Elena, Ecuador.
- Cruz, A. (2022). Evaluación de dos promotores de crecimiento orgánico  *cúrcuma Curcuma longa* y orégano *Origanum vulgare* en la dieta de pollos broiler en la fase crecimiento – CEBA.
- Cuéllar, J. (2021). Sistemas de producción avícola y alojamiento en gallinas ponedoras. Disponible en: <https://Www.Veterinariadigital.Com/Articulos/Sistemas-de-Produccion-Avicola-y-Alojamiento-En-Gallinas-Ponedoras/>. Consultado: 15/05/2025.

- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA. (2019) Livestock and Poultry: World 1011 Markets and Trade. Disponible en: <https://www.avicultura.mx/destacado/La-produccion-mundial-de-carne-de-pollollegara-a-un-nuevo-record-historico>. Consultado: 16/04/2025
- Díaz, L., Ángel, J., y B, D. (2017). Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*, 35, 175-189.
- Egas, J. (2015). Evaluación del incremento de peso en pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*) alimentados con balanceado comercial, bajo el efecto de cuatro niveles de maíz y alfalfa, en la ciudad de Quito.
- García, Y. y García, Y. (2015) ‘Uso de aditivos en la alimentación animal: 50 años de experiencia en el Instituto de Ciencia Animal’, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2), pp. 173–177.
- Gil, C. (2022). Protegiendo a los animales a través de la educación: Blog de Igualdad Animal | Igualdad Animal. Disponible en: <https://Igualdadanimal.Org/Blog/Que-Es-Un-Pollo-Broiler/>. Consultado: 10/03/2025.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo. GADMSD. (2015). Plan de Desarrollo del Cantón Santo Domingo 2015 – 2025.
- Gracia. (2024). Sistemas de producción avícola: guía completa. Zucami. Disponible en: [https://zucami.com/es/produccion-avicola-sistemas-jaulas/#:~:text= Sistema%20de%20producci%C3%B3n%20intensivo%20\(de%20jaula\)&text=La%20mayor%20de%20las%20aves,debido%20a%20su%20alta%20productividad](https://zucami.com/es/produccion-avicola-sistemas-jaulas/#:~:text= Sistema%20de%20producci%C3%B3n%20intensivo%20(de%20jaula)&text=La%20mayor%20de%20las%20aves,debido%20a%20su%20alta%20productividad). Consultado: 18/04/2025.
- Gutiérrez, María de los Ángeles. (2023). Nutrición de pollos de engorde durante la primera semana - aviNews, la revista global de avicultura. Disponible en: <https://Avinews.Com/Nutricion-de-Pollos-de-Engorde-Durante-La-Primera-Semana/>. Consultado: 14/05/2025.
- Hashemitabar, S. H., & Hosseinian, S. A. (2024). Efectos comparativos de los probióticos en el crecimiento, los índices antioxidantes y la histomorfología intestinal de pollos de engorde sometidos a estrés térmico. *Scientific Reports*, 14.
- Hidalgo K., & Rodríguez B. (2015) ‘La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal’. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2), pp. 197-204
- Iñiguez Heredia, F. A., Espinoza Bustamante, X. E., & Galarza Molina, E. L. (2021). Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde: artículo de revisión. *Revista Alfa*, 5, 166–172. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i14.107>
- Kukufarm. (2021). Pros y contras de la avicultura semi-intensiva: Una de las mejores alternativas a la avicultura en libertad. Disponible en: [https://Kukufarm-Com.Translate.Goog/Pros-and-Cons-of-Semi-Intensive-Poultry-Farming-One-of-the-Best-Alternative-to-Free-/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://Kukufarm-Com.Translate.Goog/Pros-and-Cons-of-Semi-Intensive-Poultry-Farming-One-of-the-Best-Alternative-to-Free-/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc). Consultado: 14/05/2025.
- Macias, M., Torres, L., y Gutiérrez, D. (2022). Fibra como prebiótico para aves de producción: una revisión. *Abanico Veterinario*, 12.

- Mañay, B. (2019) Efecto productivo y sanitario de la *Matricaria chamomilla* (manzanilla) y el *Capsicum frutescens* (ají de gallinazo), en la producción de pollos.
- Mariño, I. & Roa, M. (2021). Parámetros productivos y digestibilidad de pollos, utilizando cayeno (*Hibiscus rosa-sinensis*) y probiótico (*Lactobacillus acidophilus*) más pectina. *Orinoquia*, 25, 35–46.
- Molfese, I. (2020) Nutrición de los pollos de engorde. Las plumas. Disponible en: <https://las-plumas-ala.com/2020/03/05/nutricion-de-los-pollos-de-engorde/> Consultado: 09/02/2025.
- Nasimba Loya, M. G. (2017) Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la importación de equipos automáticos para la industria avícola en el Ecuador. Tesis de Ingeniería. Facultad de ciencias administrativas. Universidad Internacional del Ecuador.
- Niknafs, S., Bromfield, J. y Hoffman, L. C. (2021). Eficacia de los probióticos administrados por diferentes vías y dosis para mejorar el rendimiento productivo, la calidad de la carne, la morfología intestinal y el perfil microbiano de los pollos de engorde. *Animals*, 11.
- Otutumi, L., Furlan, A., Martins, E., Nakamura, C., García, E., Loose, P. (2010). Diferentes maneras de administrar probióticos sobre el rendimiento, el rendimiento de la canal y la población microbiana del intestino delgado de codornices de carne. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 158-164.
- Pantoja D. (2014) Manejo de temperatura ambiental y calidad de aire, su influencia en líneas de pollo de engorde. Tesis de Grado. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia.
- Pilla Masaquiza, J. D. (2018). Evaluación de Probióticos (ácido láctico, levadura de cerveza y hongos) sobre el desempeño de Parámetros Zootécnico para Pollos de Engorde. <https://Repositorio.Utc.Edu.Ec/Items/C2de8bad-00c9-4d23-A9b9-5d1f73f33a48>
- Rahman, M., Khan, M. y Howlader, M. (2021). Efectos de la suplementación con probióticos en lugar de antibióticos en la dieta de pollos de engorde sobre el rendimiento del crecimiento, la retención de nutrientes y la microbiología cecal. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 8, 534–539.
- Raja, N., Sejian, V. (2021). Salud intestinal e inmunidad para mejorar la producción avícola. In *Advances in Poultry Nutrition Research*. IntechOpen.
- Rehman, A., Arif, M., Sajjad, N., Al-Ghadi, M. Q., Alagawany, M., Abd El-Hack, M. E., Alhimaidi, A. R., Elnesr, S. S., Almutairi, B. O., Amran, R. A., Hussein, E. O. S., y Swelum, A. A. (2020). Efecto dietético de los probióticos y prebióticos en el rendimiento, la canal y la inmunidad de los pollos de engorde. *Poultry Science*, 99, 6946–6953.
- Reyes, M. (2025). Uso de promotores y aditivos en la producción avícola pollos broiler en el Ecuador.
- Saénz, A. (2022). Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Qué significa y cómo hacerla eficiente? Disponible en: <https://Www.Veterinariadigital.Com/Articulos/Conversion-Alimenticia-En-El-Pollo-de-Engorde-Que-Significa-y-Como-Hacerla-Eficiente/>. Consultado: 10/02/2025.

- Silere (2020). Probióticos en pollos: una estrategia para las producciones intensivas - Adiveter, Seguridad alimentaria. Adiveter - Seguridad Alimentaria. Disponible en: <https://www.adiveter.com/probioticos-en-pollos-una-estrategia-para-las-producciones-intensivas/>. Consultado: 20/03/2025.
- Sosa, D., García, Y., Dustet, J. (2018). Desarrollo de probióticos destinados a la producción animal: experiencias en Cuba.
- Soto, A. Rondón, A. y Iglesias, J. (2023). Probióticos en la producción animal: mecanismos de acción y efectos beneficiosos para la ganadería. Pastos y Forrajes, 46.
- Villanueva, C. (2015) Manual de producción y manejo de aves de patio. Primera edición. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Villanueva, M. (2023). Efecto de diferentes probióticos en el crecimiento de pollos de engorde. Revista de Ciencia Animal y Medicina Veterinaria, 8, 72–81.
- Yanza, D., Tito, L. (2015) Efecto del uso de un emulsificante de lípidos aquasterol en pollos Cobb 500 machos sobre los parámetros productivos a 2.700 m.s.n.m. Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca.
- Zaquipulla, C. (2022). Evaluación del manejo integral y parámetros productivos de pollos de engorde en la granja avícola San Bernardo, parroquia San Joaquín, cantón El Triunfo, provincia del Guayas.
- Zhang, M., Li, X., Xiao, Y., Cai, R., Pan, X., y Hu, Y. (2025). Efectos de un nuevo compuesto probiótico en el rendimiento del crecimiento, la capacidad antioxidante, la salud intestinal, la microbiota intestinal y los metabolitos de los pollos de engorde. Poultry Science, 104.

## ANEXOS

TRATAMIENTO	Peso Inicial Etapa Inicial (g)
T0	44,2
T0	48,7
T0	46,1
T0	41,3
T0	47,0
T1	40,8
T1	42,6
T1	44,0
T1	42,0
T1	41,8
T2	48,9
T2	44,4
T2	40,0
T2	41,7
T2	46,2

**Anexo 1A.** Pesos iniciales promedios de la etapa inicial.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
Peso Inicial Etapa Inicial..	15	0,23	0,10	6,15	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26,43	2	13,21	1,81	0,2060
TRATAMIENTO	26,43	2	13,21	1,81	0,2060
Error	87,74	12	7,31		
Total	114,16	14			

**Anexo 2A.** Análisis de varianza de pesos iniciales en etapa inicial.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,56238				
Error: 7,3113 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T0	45,46	5	1,21	A
T2	44,24	5	1,21	A
T1	42,24	5	1,21	A

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

**Anexo 3A.** Test de Tukey de pesos iniciales en etapa inicial.

TRATAMIENTO	Peso Final Etapa Inicial (g)
T0	512,3
T0	598,7
T0	501,6
T0	525,4
T0	560,1
T1	547,9
T1	524,8
T1	582,3
T1	517,0
T1	590,0
T2	587,4
T2	545,8
T2	524,1
T2	532,0
T2	506,9

**Anexo 4A.** Pesos finales promedios de la etapa inicial.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Peso Final Etapa Inicial (..	15	0,04	0,00	6,36	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	561,10	2	280,55	0,23	0,7943
TRATAMIENTO	561,10	2	280,55	0,23	0,7943
Error	14336,86	12	1194,74		
Total	14897,96	14			

**Anexo 5A.** Análisis de varianza de pesos finales en etapa inicial.

<b>Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=58,32168</b>				
<i>Error: 1194,7383 gl: 12</i>				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	552,40	5	15,46	A
T0	539,62	5	15,46	A
T2	539,24	5	15,46	A

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

**Anexo 6A.** Test de Tukey de pesos finales en etapa inicial.

TRATAMIENTO	Ganancia de Peso Etapa Inicial (g)
T0	468,10
T0	550,00
T0	455,50
T0	484,10
T0	513,10
T1	507,10
T1	482,20
T1	538,30
T1	475,00
T1	548,20
T2	538,50
T2	501,40
T2	484,10
T2	490,30
T2	460,70

**Anexo 7A.** Ganancia de peso promedio en etapa inicial.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Ganancia de Peso Etapa Ini..	15	0,06	0,00	6,65	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	810,89	2	405,44	0,37	0,7005
TRATAMIENTO	810,89	2	405,44	0,37	0,7005
Error	13268,60	12	1105,72		
Total	14079,49	14			

**Anexo 8A.** Análisis de varianza de ganancia de peso en etapa inicial.

<b>Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=56,10682</b>					
<i>Error: 1105,7170 gl: 12</i>					
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T1	510,16	5	14,87	A	
T2	495,00	5	14,87	A	
T0	494,16	5	14,87	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</i>					

**Anexo 9A.** Test de Tukey de ganancia de peso en etapa inicial.

TRATAMIENTO	Conversión Alimenticia Etapa Inicial
T0	1,22
T0	1,04
T0	1,25
T0	1,18
T0	1,11
T1	1,12
T1	1,18
T1	1,06
T1	1,20
T1	1,04
T2	1,06
T2	1,14
T2	1,18
T2	1,16
T2	1,24

Anexo 10A. Datos de la conversión alimenticia en etapa inicial.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Conversión Alimenticia Eta..	15	0,07	0,00	6,48	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,9E-03	2	2,4E-03	0,44	0,6538
TRATAMIENTO	4,9E-03	2	2,4E-03	0,44	0,6538
Error	0,07	12	0,01		
Total	0,07	14			

Anexo 11A. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en etapa inicial.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12525				
Error: 0,0055 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T0	1,16	5	0,03	A
T2	1,16	5	0,03	A
T1	1,12	5	0,03	A

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

Anexo 12A. Test de Tukey de la conversión alimenticia en etapa inicial.

TRATAMIENTO	Peso Inicial Etapa Desarrollo (g)
T0	512,3
T0	598,7
T0	501,6
T0	525,4
T0	560,1
T1	547,9
T1	524,8
T1	582,3
T1	517,0
T1	590,0
T2	587,4
T2	545,8
T2	524,1
T2	532,0
T2	506,9

**Anexo 13A.** Pesos iniciales promedios de la etapa de desarrollo.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Peso Inicial Etapa Desarro..	15	0,04	0,00	6,36	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	561,10	2	280,55	0,23	0,7943
TRATAMIENTO	561,10	2	280,55	0,23	0,7943
Error	14336,86	12	1194,74		
Total	14897,96	14			

**Anexo 14A.** Análisis de varianza de pesos iniciales en etapa de desarrollo.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=58,32168				
Error: 1194,7383 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	552,40	5	15,46	A
T0	539,62	5	15,46	A
T2	539,24	5	15,46	A

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

**Anexo 15A.** Test de Tukey de pesos iniciales en etapa de desarrollo.

TRATAMIENTO	Peso Final Etapa Desarrollo (g)
T0	1324
T0	1372
T0	1351
T0	1308
T0	1387
T1	1375
T1	1332
T1	1358
T1	1383
T1	1314
T2	1306
T2	1385
T2	1316
T2	1353
T2	1336

**Anexo 16A.** Pesos finales promedios de la etapa de desarrollo.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Peso Final Etapa Desarroll..	15	0,04	0,00	2,31	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	458,13	2	229,07	0,24	0,7925
TRATAMIENTO	458,13	2	229,07	0,24	0,7925
Error	11589,20	12	965,77		
Total	12047,33	14			

**Anexo 17A.** Análisis de varianza de pesos finales en etapa de desarrollo.

<b>Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=52,43602</b>				
Error: 965,7667 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	1352,40	5	13,90	A
T0	1348,40	5	13,90	A
T2	1339,20	5	13,90	A

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

**Anexo 18A.** Test de Tukey de pesos finales en etapa de desarrollo.

TRATAMIENTO	Ganancia de Peso Etapa Desarrollo (g)
T0	811,7
T0	773,3
T0	849,4
T0	782,6
T0	826,9
T1	827,1
T1	807,2
T1	775,7
T1	866,0
T1	724,0
T2	718,6
T2	839,2
T2	791,9
T2	821,0
T2	829,1

**Anexo 19A.** Ganancia de peso promedio en etapa de desarrollo.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Ganancia de Peso Etapa Des..	15	0,01	0,00	5,68	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	258,14	2	129,07	0,06	0,9401
TRATAMIENTO	258,14	2	129,07	0,06	0,9401
Error	24955,82	12	2079,65		
Total	25213,96	14			

**Anexo 20A.** Análisis de varianza de la ganancia de peso en etapa de desarrollo.

<b>Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=76,94651</b>				
Error: 2079,6517 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T0	808,78	5	20,39	A
T1	800,00	5	20,39	A
T2	799,96	5	20,39	A

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

**Anexo 21A.** Test de Tukey de la ganancia de peso en etapa de desarrollo.

TRATAMIENTO	Conversión Alimenticia Etapa Desarrollo
T0	2,21
T0	2,32
T0	2,11
T0	2,29
T0	2,17
T1	2,17
T1	2,22
T1	2,31
T1	2,07
T1	2,47
T2	2,49
T2	2,13
T2	2,26
T2	2,18
T2	2,16

Anexo 22A. Datos de la conversión alimenticia en etapa de desarrollo.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Conversión Alimenticia Eta..	15	0,01	0,00	5,86	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,3E-03	2	1,1E-03	0,07	0,9358
TRATAMIENTO	2,3E-03	2	1,1E-03	0,07	0,9358
Error	0,21	12	0,02		
Total	0,21	14			

Anexo 23A. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en etapa de desarrollo.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22118				
Error: 0,0172 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	2,25	5	0,06 A	
T2	2,24	5	0,06 A	
T0	2,22	5	0,06 A	

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

Anexo 24A. Test de Tukey de la conversión alimenticia en etapa de desarrollo.

TRATAMIENTO	Peso Inicial Etapa Engorde (g)
T0	1324
T0	1372
T0	1351
T0	1308
T0	1387
T1	1375
T1	1332
T1	1358
T1	1383
T1	1314
T2	1306
T2	1385
T2	1316
T2	1353
T2	1336

**Anexo 25A.** Pesos iniciales promedios de la etapa de engorde.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Peso Inicial Etapa Engorde..	15	0,04	0,00	2,31	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	458,13	2	229,07	0,24	0,7925
TRATAMIENTO	458,13	2	229,07	0,24	0,7925
Error	11589,20	12	965,77		
Total	12047,33	14			

**Anexo 26A.** Análisis de varianza de pesos iniciales en etapa de engorde.

<b>Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=52,43602</b>			
<i>Error: 965,7667 gl: 12</i>			
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	1352,40	5	13,90 A
T0	1348,40	5	13,90 A
T2	1339,20	5	13,90 A

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

**Anexo 27A.** Test de Tukey de pesos iniciales en etapa inicial.

TRATAMIENTO	Peso Final Etapa Engorde (g)
T0	2784
T0	3220
T0	3015
T0	3411
T0	2340
T1	3365
T1	2977
T1	2265
T1	3800
T1	2598
T2	3205
T2	2489
T2	3531
T2	2044
T2	3111

**Anexo 28A.** Pesos finales promedios de la etapa de engorde.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Peso Final Etapa Engorde (..	15	0,01	0,00	18,60	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	39863,33	2	19931,67	0,07	0,9360
TRATAMIENTO	39863,33	2	19931,67	0,07	0,9360
Error	3599284,00	12	299940,33		
Total	3639147,33	14			

**Anexo 29A.** Análisis de varianza de pesos finales en etapa de engorde.

<b>Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=924,08317</b>				
Error: 299940,3333 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	3001,00	5	244,92 A	
T0	2954,00	5	244,92 A	
T2	2876,00	5	244,92 A	

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

**Anexo 30A.** Test de Tukey de pesos finales en etapa de engorde.

TRATAMIENTO	Ganancia de Peso Etapa Engorde (g)
T0	1460
T0	1848
T0	1664
T0	2103
T0	953
T1	1990
T1	1645
T1	907
T1	2417
T1	1284
T2	1899
T2	1104
T2	2215
T2	691
T2	1775

**Anexo 31A.** Ganancia de peso promedio en etapa de engorde.

<b>Análisis de la varianza</b>					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Ganancia de Peso Etapa Eng..	15	0,01	0,00	34,76	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31802,80	2	15901,40	0,05	0,9499
TRATAMIENTO	31802,80	2	15901,40	0,05	0,9499
Error	3697147,20	12	308095,60		
Total	3728950,00	14			

**Anexo 32A.** Análisis de varianza de la ganancia de peso en etapa de engorde.

<b>Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=936,56166</b>					
Error: 308095,6000 gl: 12					
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T1	1648,60	5	248,23	A	
T0	1605,60	5	248,23	A	
T2	1536,80	5	248,23	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</i>					

**Anexo 33A.** Test de Tukey de la ganancia de peso en etapa de engorde.

TRATAMIENTO	Conversión Alimenticia Etapa Engorde
T0	1,51
T0	1,19
T0	1,32
T0	1,04
T0	2,31
T1	1,10
T1	1,34
T1	2,42
T1	0,91
T1	1,71
T2	1,16
T2	1,99
T2	0,99
T2	3,18
T2	1,24

**Anexo 34A.** Datos de la conversión alimenticia en etapa de engorde.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Conversión Alimenticia Eta..	15	0,03	0,00	44,15	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,17	2	0,09	0,18	0,8357
TRATAMIENTO	0,17	2	0,09	0,18	0,8357
Error	5,70	12	0,47		
Total	5,87	14			

**Anexo 35A.** Análisis de varianza de la conversión alimenticia en etapa de engorde.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,16270				
Error: 0,4748 gl: 12				
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	1,71	5	0,31	A
T1	1,50	5	0,31	A
T0	1,47	5	0,31	A

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

**Anexo 36A.** Test de Tukey de la conversión alimenticia en etapa de engorde.



**Anexo 37A.** Pollos broiler en etapa de desarrollo.



**Anexo 38A.** Sistema de ventilación del galpón.



**Anexo 39A.** Levante de las aves.

Boostimulante

# BioProbiotic

Un probiótico para camarones, pollos y cerdos.



Mejora la salud, rendimiento y calidad de productos animales.

BIOTECNOLOGÍA Y TECNOLOGÍA

Biogreen

Anexo 40A. Probiótico utiliza

