



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE  
MEDICINA VETERINARIA**

**TEMA:**

**Efectos de suplementación con probióticos *Bacillus clausii*,  
*subtilis*, *coagulans*, *Saccharomyces* y prebióticos  
*Betaglucanos*, *Mananoligosacáridos* sobre parámetros  
bioproductivos en pollos broiler**

**AUTORA:**

**Sánchez Olvera, Megan Natalia**

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del  
título de MÉDICA VETERINARIA**

**TUTORA:**

**Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**5 de marzo de 2026**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE  
MEDICINA VETERINARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Sánchez Olvera, Megan Natalia**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria**.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia M. Sc.**

**Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2026**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE  
MEDICINA VETERINARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Sánchez Olvera, Megan Natalia**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Integración Curricular, **Efectos de suplementación con probióticos *Bacillus clausii*, *subtilis*, *coagulans*, *Saccharomyces* y prebióticos *Betaglucanos*, *Mananoligosacáridos* sobre parámetros bioproductivos en pollos broiler** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente, este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

**Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2026**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Sánchez Olvera, Megan Natalia**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE  
MEDICINA VETERINARIA  
AUTORIZACIÓN**

Yo, **Sánchez Olvera, Megan Natalia**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular Efectos de suplementación con probióticos *Bacillus clausii*, *subtilis*, *coagulans*, *Saccharomyces* y prebióticos *Betaglucanos*, *Mananoligosacáridos* sobre parámetros bioproductivos en pollos broiler** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2026**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_

**Sánchez Olvera, Megan Natalia**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA CERTIFICADO COMPILATIO

La Dirección de la Carrera de Medicina Veterinaria revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Efectos de suplementación con probióticos *Bacillus clausii*, *subtilis*, *coagulans*, *Saccharomyces* y prebióticos *Betaglucanos*, *Mananoligosacáridos* sobre parámetros bioproduktivos en pollos broiler** presentado por el estudiante **Sánchez Olvera, Megan Natalia**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 1 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.



Informe de análisis

Compilatio Magister+ | UCSG-EC- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Efectos de suplementación con probióticos y prebióticos sobre parámetros bioproduktivos en pollos Broiler - Sánchez Olvera Megan Natalia-c

ID : dd1090540e411209b73048f123ecc00a88d9ec27



<1%

Textos  
sospechosos

Nombre del fichero : Efectos de suplementación con probióticos y prebióticos sobre parámetros bioproduktivos en pollos Broiler - Sánchez Olvera Megan Natalia-c.txt

Tamaño del archivo original : 1,81 MB  
Número de palabras : 14.494  
Número de caracteres : 95198

Depositante : Fatima Patricia Álvarez Castro  
Fecha de depósito : 4 de marzo de 2026  
Tipo de carga : interfáce  
fecha de fin de análisis : 4 de marzo de 2026

Fuente: Usuario Álvarez Castro (2026)

Certifican,

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**TUTORA**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco, en primer lugar, a Dios por la vida, la salud y la fortaleza que me permitieron culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional. Por darme la oportunidad de superar obstáculos, aprender de cada experiencia y llegar hasta donde estoy.

Mi agradecimiento más profundo es para mi familia, especialmente para mis padres, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida. Gracias por todo lo que me han brindado siempre, por estar a mi lado en los momentos difíciles de mi vida y por impulsarme constantemente a superarme. Pese a las dudas que puedan sentir, confían en mi perseverancia y compromiso, brindándome su apoyo incondicional. Hoy, al ver las oportunidades que se abren en mi futuro, sé que se sienten orgullosos y eso representa uno de mis mayores logros. Este paso que doy no habría sido posible sin su amor, paciencia y sacrificio diario. Gracias por todo, mamá y papá, Debora y Carlos.

Expreso un sincero agradecimiento a los maestros que la vida me dio, a esas personas que verdaderamente les importa de manera significativa a mi formación profesional. Aquellos con gran vocación y paciencia para enseñar, siempre con disposición para disipar mis dudas y orientarme. Esto refleja el verdadero compromiso de ser educador, siendo clave para mi desarrollo académico y profesional. Así que gracias, Dra. Lucila Sylva y Dr. Juan Manuel Costa.

Finalmente, agradezco a mis amigas las anfibias por acompañarme a lo largo de este camino universitario; gracias por cada palabra de aliento, cada sesión de estudio compartida, cada sonrisa, cada discusión y cada momento vivido juntas durante cada semana. Su apoyo, amistad y compañía hicieron que este proceso fuera más llevadero y significativo. Muchas gracias por ser parte de este logro, Emilia, Gianella, Antonella, Chriss, Romina y Melanie.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo, con todo mi cariño, a mi familia, a quienes hoy están presentes y me acompañan en el cumplimiento de mis sueños y también a quienes, desde el cielo, me cuidan y guían cada día. De manera especial a mis abuelos, a mi tío, cuya ausencia se siente, pero cuyo amor y enseñanzas permanecen vivos en mi corazón. Su recuerdo ha sido una fuente de motivación constante.

De manera muy especial, dedicó este trabajo a Debora Olvera, mi mamá, quien es y siempre será mi mayor ejemplo de vida. Su fortaleza, perseverancia y constante deseo de superación me inspiran a ser mejor cada día. Gracias por enseñarme, con tu ejemplo, el valor del esfuerzo, la disciplina y la fe en uno mismo. Gracias por alentarme en los momentos de duda, por creer en mí incluso cuando yo misma dude y por recordarme que con determinación y constancia, siempre es posible avanzar y crecer.

Asimismo, dedico este logro a Carlos Sánchez, mi padre, por su apoyo, sacrificio y su compromiso constante para que este proyecto se haga realidad. Gracias por estar presente en cada etapa, por brindarme seguridad y respaldo, y por demostrarme que el trabajo honesto y el amor familiar son pilares vitales para alcanzar cualquier meta.

Este trabajo es reflejo del amor, la unión y el apoyo de mi familia, a quienes debo gran parte de lo que soy hoy y de cada paso que he logrado dar. Sin ustedes, este camino no habría sido posible. Finalmente, dedico este logro a mi yo del pasado, a esa niña que soñaba con ser veterinaria, que enfrentó miedos, dudas y desafíos, pero que nunca dejó de creer en ella. Hoy puedo decirle que sus esfuerzos valieron la pena y que sus sueños poco a poco se están cumpliendo. También dedico este trabajo a mi yo del futuro, como recordatorio de todo lo que soy capaz de lograr cuando me lo propongo y como motivación para seguir avanzando, creciendo y alcanzando metas aún más grandes.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE  
MEDICINA VETERINARIA  
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia M. Sc.**

TUTORA

---

**Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia M. Sc.**

DIRECTORA DE LA CARRERA

---

**Dra. Carvajal Capa Melissa Joseth M. Sc.**

COORDINADOR DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE  
MEDICINA VETERINARIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia M. Sc.**

TUTORA

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo general.	3
1.1.2	Objetivos específicos.	3
1.2	Pregunta de investigación	3
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
2.1	Producción avícola en Ecuador	4
2.2	Características del pollo de engorde	4
2.2.1	Línea genética – Ross.	4
2.2.2	Línea genética – Cobb.	5
2.2.3	Sanidad - manejo y alimentación.	5
2.2.4	Requerimientos nutricionales esenciales.	5
2.3	Importancia de la salud intestinal	6
2.4	Problemática del uso de antibióticos – OMS	7
2.5	Resistencia antimicrobiana.	9
2.6	Probióticos.	10
2.6.1	Función.	10
2.6.2	Acción.	11
2.6.3	Beneficios.	11
2.6.4	Limitaciones.	11
2.7	Tipos de probióticos	12
2.8	<i>Bacillus subtilis</i> .	14
2.9	<i>Bacillus clausii</i> .	16
2.10	<i>Bacillus coagulans</i> .	18
2.11	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	19
2.12	Prebióticos.	21
2.12.1	Función.	21
2.12.2	Acción.	21
2.12.3	Beneficios.	21
2.12.4	Limitaciones.	22

2.13	Tipos de prebióticos .....	22
2.14	Mannano oligosacáridos.....	23
2.15	Betaglucanos.....	25
2.16	Aminoácidos.....	26
2.16.1	DL-Metionina.....	27
2.16.2	L-Lisina.....	27
2.17	Vitaminas.....	28
2.17.1	Vitamina E.....	28
2.18	Minerales.....	28
2.18.1	Selenio.....	28
2.18.2	Fosfato dicálcico.....	29
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>30</b>
3.1	Ubicación de la investigación .....	30
3.2	Características climáticas.....	30
3.3	Duración del proyecto .....	30
3.4	Materiales y equipos .....	31
3.4.1	Materiales de oficina.....	31
3.4.2	Medicamentos, vacunas y varios.....	31
3.4.3	Alimento y pollos.....	32
3.4.4	Productos varios.....	32
3.5	Tipo de investigación.....	32
3.6	Diseño experimental.....	32
3.7	Población y muestra .....	34
3.8	Variables evaluadas .....	34
3.8.1	Parámetros bioproductivos.....	34
3.9	Análisis estadístico.....	35
3.10	Manejo del ensayo .....	36
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
4.1	Pesos promedios (Kg) de machos .....	38
4.2	Análisis estadístico de los pesos promedios (Kg) de machos.....	39
4.3	Ganancia diaria de peso (g) de machos.....	39

4.4	Análisis estadístico de la ganancia diaria de peso (g) de machos ....	40
4.5	Consumo de alimento acumulado (Kg) de machos.....	41
4.6	Análisis estadístico del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de machos .....	41
4.7	Conversión alimenticia acumulada de machos .....	42
4.8	Análisis estadístico de la conversión alimenticia acumulada de machos.....	43
4.9	Pesos promedios (Kg) de hembras .....	44
4.10	Análisis estadístico de los pesos promedio (Kg) de hembras .....	44
4.11	Ganancia diaria de peso (g) de hembras .....	45
4.12	Análisis estadístico de la ganancia de peso diaria de hembras .....	46
4.13	Consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos hembras.....	47
4.14	Análisis estadístico del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de hembras.....	47
4.15	Conversión alimenticia acumulada de los pollos hembras .....	49
4.16	Análisis estadístico de la conversión alimenticia acumulada de hembras .....	49
4.17	Promedio de los pesos (Kg) de los pollos mixtos .....	51
4.18	Análisis estadístico de los pesos promedio (Kg) de mixtos .....	52
4.19	Ganancia diaria de peso (g) de los pollos mixtos .....	53
4.20	Análisis estadístico de la ganancia diaria de peso (g) de mixtos.....	53
4.21	Consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos mixtos	54
4.22	Análisis estadístico del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de mixtos .....	55
4.23	Conversión alimenticia acumulada de los pollos mixtos.....	56
4.24	Análisis estadístico de la conversión alimenticia acumulada de mixtos.....	57
4.25	Mortalidad acumulada de machos en porcentaje .....	56
4.26	Mortalidad acumulada de hembras en porcentaje.....	56
4.27	Mortalidad acumulada de Mixtos en porcentaje .....	59
4.28	Análisis de la rentabilidad del producto .....	60
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>

6.1 Conclusiones.....	63
6.2 Recomendaciones.....	64
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Distribución de los grupos de pollos en investigación, según dosis del suplemento administrado</i> .....	33
<b>Tabla 2.</b> <i>Composición del suplemento</i> .....	33
<b>Tabla 3.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de peso promedio (Kg) según tratamiento</i> .....	39
<b>Tabla 4.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de ganancia diaria de peso (g) según tratamiento</i> .....	40
<b>Tabla 5.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de consumo de alimento acumulado (Kg) según tratamiento</i> .....	42
<b>Tabla 6.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de conversión alimenticia acumulada según tratamiento</i> .....	44
<b>Tabla 7.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de pesos promedio (Kg) según tratamiento</i> .....	45
<b>Tabla 8.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de ganancia de peso (g) según tratamiento</i> .....	47
<b>Tabla 9.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de consumo de alimento acumulado (Kg) según tratamiento</i> .....	49
<b>Tabla 10.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de la conversión alimenticia acumulada según tratamiento</i> .....	51
<b>Tabla 11.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo del peso promedio (kg) según tratamiento</i> .....	52
<b>Tabla 12.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de la ganancia diaria de peso (g) según tratamiento</i> .....	54
<b>Tabla 13.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de consumo de alimento acumulado (Kg) por ave según tratamiento</i> .....	56
<b>Tabla 14.</b> <i>Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de conversión alimenticia acumulada según tratamiento</i> .....	58
<b>Tabla 15.</b> <i>Costo-beneficio según tratamiento</i> .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Ubicación geográfica de la Granja La Ponderosa-Prodavet</i> .....	30
<b>Figura 2.</b> <i>Diseño de las divisiones</i> .....	33
<b>Figura 3.</b> <i>Promedio de los pesos (Kg) de los pollos machos en estudio</i> ....	38
<b>Figura 4.</b> <i>Promedio de la ganancia de peso (g) de los pollos machos en estudio</i> .....	40
<b>Figura 5.</b> <i>Promedio del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos machos en estudio</i> .....	41
<b>Figura 6.</b> <i>Promedio de la conversión alimenticia acumulada de los pollos machos en estudio</i> .....	43
<b>Figura 7.</b> <i>Promedio de los pesos (Kg) de los pollos hembras en estudio</i> ....	45
<b>Figura 8.</b> <i>Promedio de la ganancia diaria de peso (g) de los pollos hembras en estudio</i> .....	46
<b>Figura 9.</b> <i>Promedio del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos hembras en estudio</i> .....	48
<b>Figura 10.</b> <i>Promedio de la conversión alimenticia acumulada de los pollos hembras en estudio</i> .....	50
<b>Figura 11.</b> <i>Promedio de los pesos (Kg) de los pollos mixtos en estudio</i> ....	52
<b>Figura 12.</b> <i>Promedio de la ganancia diaria de peso (g) de los pollos mixtos en estudio</i> .....	53
<b>Figura 13.</b> <i>Promedio del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos mixtos en estudio</i> .....	55
<b>Figura 14.</b> <i>Promedio de la conversión alimenticia acumulada de los pollos mixtos en estudio</i> .....	57
<b>Figura 15.</b> <i>Mortalidad acumulada de los pollos machos en estudio</i> .....	58
<b>Figura 16.</b> <i>Mortalidad acumulada de los pollos hembras en estudio</i> .....	59
<b>Figura 17.</b> <i>Mortalidad acumulada de los pollos mixtos en estudio</i> .....	59

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la suplementación con probióticos *Bacillus clausii*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus coagulans* y *Saccharomyces*, combinados con prebióticos, *betaglucanos* y *mananoligosacáridos*, sobre los parámetros bioproductivos en pollos broiler. Se implementó un diseño experimental que incluyó un grupo de control y tratamientos con diferentes dosis del suplemento, y se evaluaron a lo largo del periodo de crianza. Durante este ensayo se analizaron variables fundamentales como el peso promedio, la ganancia de peso, el consumo de alimento acumulado, la conversión alimenticia acumulada, la mortalidad y la rentabilidad económica. Los resultados obtenidos indicaron que el uso del suplemento a la dosis óptima favoreció el rendimiento productivo, lo que se evidenció con mejoras en ganancia de peso y conversión alimenticia en comparación con el grupo control que no recibió suplemento. En contraste, al aumentar la dosis, no tuvieron beneficios adicionales; incluso, se hubo un desempeño inferior, que sugiere que una aplicación excesiva del producto no potencia los resultados, sino que puede comprometer la eficiencia biológica del ave. De igual forma, se evidenció una reducción de la mortalidad en las aves suplementadas y una relación costo-beneficio favorable en el tratamiento con la dosis ideal. Lo que concluye es que los hallazgos respaldan que el uso adecuado de probióticos y prebióticos constituye una alternativa sostenible frente a los antibióticos promotores de crecimiento, ya que mejora la salud intestinal, optimiza la productividad y la rentabilidad en la avicultura.

**Palabras clave:** *salud intestinal, probióticos, prebióticos, producción avícola, ganancia de peso, conversión alimenticia.*

## ABSTRACT

The present research aimed to evaluate the effect of supplementation with the probiotics *Bacillus clausii*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus coagulans*, and *Saccharomyces*, combined with the prebiotics beta-glucans and mannan-oligosaccharides, on bioproductive parameters in broiler chickens. An experimental design was implemented, including a control group and treatments with different doses of the supplement, which were evaluated throughout the entire rearing period. Key poultry variables such as average weight, weight gain, cumulative feed intake, cumulative feed conversion ratio, mortality, and economic profitability were analyzed during this trial. The results indicated that supplementation at the optimal dose improved the flock's productive performance, as evidenced by greater weight gain and more efficient feed conversion compared with the non-supplemented control group. In contrast, increasing the dose above the recommended level did not provide additional benefits; in fact, performance decreased, suggesting the excessive application of the product does not necessarily enhance results but may also compromise the bird's biological efficiency. Additionally, a reduction in mortality and a favorable cost-benefit relationship were observed in the optimal treatment. Therefore, the findings support that the appropriate use of probiotics and prebiotics represents a sustainable alternative to antibiotic growth promoters, as it contributes to improving intestinal health and, consequently, enhances productivity and profitability in poultry production systems.

**Keywords:** *intestinal health, probiotics, prebiotics, poultry production, weight gain, feed conversion ratio.*

## 1 INTRODUCCIÓN

Una de las explotaciones pecuarias más importantes a nivel mundial es la industria avícola, ya que las aves convierten eficazmente el alimento en proteína de alto valor, por lo que constituyen una de las principales fuentes de alimento de fácil acceso. En el Ecuador, el consumo per cápita de carne de pollo se estima en 37 kg por persona al año aproximadamente, por lo que se vuelve uno de los alimentos cárnicos más consumidos en el país.

El sector avícola tiene la necesidad de implementar estrategias que garanticen la sostenibilidad, ya que el problema es mantener una alta productividad. Y se buscan alternativas naturales, seguras y sostenibles para mejorar el rendimiento productivo. Se considera la suplementación con probióticos y prebióticos.

Como sabemos, los probióticos son microorganismos vivos beneficiosos que, administrados en cantidades adecuadas, favorecen el equilibrio de la microbiota intestinal, fortaleciendo la absorción de nutrientes y el sistema inmune. Mientras que los prebióticos son sustratos que generan un estímulo en el desarrollo y la actividad bacteriana benéfica para así potenciar los probióticos. La implementación de estos ha probado ser una opción eficaz para la modulación del sistema inmune, debido a que se refuerza la barrera intestinal y disminuye la colonización de agentes patógenos. Esto causa una mejoría en la conversión alimenticia, al incrementar la ganancia de peso y reducir la frecuencia de enfermedades y mortalidad. También ayuda a una mejor calidad de carne y huevos, lo que beneficia a una producción más saludable y eficaz.

En la actualidad las granjas avícolas del Guayas se centran en cumplir con las demandas del mercado y las exigencias sanitarias; muchos productores aún presentan limitaciones, lo que afecta la rentabilidad del negocio, así que surge la necesidad de evaluar el impacto real del uso de alternativas en condiciones locales. Por lo tanto, la presente investigación tiene el propósito de analizar el efecto sobre parámetros bioproductivos específicos con una suplementación de probióticos y prebióticos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo General.**

- Evaluar el efecto de la suplementación con probióticos y prebióticos sobre los parámetros bioproductivos en pollos broiler.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Examinar los efectos de la utilización de los probióticos y prebióticos en distintas dosis sobre los parámetros bioproductivos en pollos sexados y mixtos.
- Relacionar las diferentes dosis a utilizar de la suplementación con el porcentaje de mortalidad en los pollos durante la crianza.
- Analizar la relación costo-beneficio de la suplementación con estos probióticos y prebióticos durante el periodo de crianza.

## **1.2 Pregunta de Investigación**

¿Qué efecto tiene la suplementación en los parámetros bioproductivos de ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad en los pollos broiler en estudio?

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Producción avícola en Ecuador**

La producción avícola en el Ecuador representa una de las actividades más relevantes para la economía nacional, debido a que involucra a más de un millón de personas y genera millones de dólares anuales en producción de carne de pollo y huevos; las principales zonas productoras del país se localizan en las provincias de Guayas, Imbabura, Manabí, Pichincha y El Oro (La colina, 2022).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería reconoce el papel vital de la producción avícola por su impacto económico, la creación de empleo y la seguridad alimentaria que genera, puesto que este sector contribuye con un 3% al PIB nacional y representa alrededor del 23% dentro del PIB agropecuario (CONAVE, 2022).

En la dieta de los ecuatorianos el pollo es uno de los alimentos esenciales por su valor nutricional y accesibilidad económica; CONAVE promueve prácticas adecuadas de manejo que aseguran aves saludables, de calidad, inocuos y aptos para el consumo, además de velar por el cumplimiento de las normativas sanitarias vigentes; el sector avícola ha progresado gracias a los avances modernos en genética, innovaciones en instalaciones y en la nutrición como pilares del desarrollo (La colina, 2022).

### **2.2 Características del pollo de engorde**

Los pollos de engorde son criados generalmente para la producción de carne debido a la selección de razas que posean cualidades como rápido crecimiento, alta eficiencia cárnica y buena conversión alimenticia, también su dieta es rica en energía y proteínas lo que favorece al desarrollo muscular y la ganancia de peso; gracias a su genética y su nutrición balanceada alcanzan su peso ideal comercial en 7 semanas de edad, este ciclo corto permite una rápida rotación e ingresos frecuentes (Pradeep, 2023).

#### **2.2.1 Línea Genética – Ross.**

Esta línea genética de pollos de engorde es muy valorada en la industria avícola, especialmente la Ross 308, puesto que se caracteriza por

su buena capacidad productiva de carne, rápido crecimiento, menor porcentaje de problemas de patas, excelente conversión alimenticia y mayor aumento de peso en menos tiempo en ambientes controlados, por lo que requiere un estricto control de la temperatura durante su crianza (Rivera, 2025).

### **2.2.2 Línea Genética – Cobb.**

Estos pollos de engorde desarrollado mediante el cruce selectivo de distintas líneas, convirtiéndolo en un híbrido diseñado para potenciar atributos productivos, el más representativo es Cobb 500; se caracteriza por su rápido crecimiento, eficiencia en la conversión alimenticia, uniformidad, mayor tolerancia y adaptabilidad a diferentes climas, además que la relevancia de esta línea radica en el bajo costo de producción, su alto rendimiento cárnico y su versatilidad (El profe Avícola, 2023).

### **2.2.3 Sanidad - Manejo y Alimentación.**

Las prácticas técnicas sanitarias deben impedir la entrada y diseminación de patógenos; la infraestructura del galpón, debe evitar cercanías a zonas urbanas u otras explotaciones animales, contar con un acceso controlado, sistemas de limpieza y desinfección, barreras contra las plagas; el personal debe seguir estrictas normas biosanitarias y capacitación regular; el manejo de las aves debe incluir un programa de vacunación, reducir el estrés, buen manejo los residuos y de las carcasas (Cuéllar, 2020).

Una alimentación balanceada es esencial para asegurar el crecimiento óptimo y una buena resistencia a enfermedades (Cuéllar, 2025). Por lo que los piensos deben contener una fuente de carbohidratos como el maíz, trigo y sorgo; proteínas animales como la harina de carne o pescado; proteínas vegetales como la soya; grasas como fuente de energía y agregar mezclas de minerales y vitaminas para completar su dieta (Borrell, 2021).

### **2.2.4 Requerimientos nutricionales esenciales.**

Para asegurar una producción eficiente y sostenible, debe haber un manejo apropiado de los nutrientes esenciales en las dietas según la etapa productiva del ave (Cuéllar, 2025). Con un buen aporte energético de carbohidratos y grasas suplementarias que deben estar equilibradas para

evitar que reduzca el consumo de alimento; un adecuado aporte de proteínas y aminoácidos esenciales como la lisina y metionina que no se sintetizan lo suficiente internamente (Borrell, 2021).

Por último, se requiere de la inclusión de vitaminas como la vitamina A, D y E; en conjunto con minerales como el calcio, fósforo, sodio y magnesio, siendo clave en la dieta para desarrollo muscular, la salud ósea y mejorar el sistema inmune (Cuéllar, 2025).

### **2.3 Importancia de la Salud Intestinal**

La salud intestinal es un factor esencial en la avicultura debido a que el intestino es el órgano que tiene mayor interacción con el entorno, actuando como una barrera contra patógenos y a su vez absorbe nutrientes a través de las vellosidades de las paredes intestinales (Zavarize, 2022).

Un intestino sano incluye una estructura íntegra, con estructuras especializadas como los enterocitos, células caliciformes y células enteroendocrinas, que permiten transformar el alimento en componentes útiles para el ave, debido a que optimiza la utilización de los nutrientes, favoreciendo la ganancia de peso y su conversión alimenticia, es decir, el rendimiento productivo general del ave (Ducatelle et al, 2023).

La microbiota es vital en el desarrollo y la maduración del sistema inmune, debido a que está conformada por una población variada de microorganismos, que ayudan a crear metabolitos buenos que fortalecen al huésped, son útiles para mantener la homeostasis intestinal y evitar una disbiosis que cause una menor digestibilidad y una mala conversión (Zavarize, 2022).

Por lo que cuando la salud del intestino se ve comprometida por un exceso de nutrientes no digeridos, un desequilibrio o una inflamación en la microbiota, esto ocasiona que se altere el equilibrio microbiano y se desencadena una inflamación metabólica que reduce la eficiencia digestiva y productiva de las aves (Engormix, 2022).

Factores como la nutrición, el manejo, el estrés, el ambiente y la genética afectan directamente al epitelio intestinal y a la estructura de las

vellosidades influyendo en su funcionalidad, por lo que mantener una buena salud intestinal previene enfermedades digestivas y minimiza la implementación de antibióticos promotores de crecimiento (Ducatelle et al, 2023).

Algunos aditivos nutricionales como los probióticos, prebióticos, minerales, enzimas y aminoácidos que tienen un efecto positivo en el desarrollo del músculo intestinal que forma las paredes del tubo digestivo, esto mejora la integridad de la barrera intestinal y estimula el crecimiento de las vellosidades intestinales; esto contribuye a la salud intestinal, beneficiando la digestión y la absorción de nutrientes (Zavarize, 2022).

Un equilibrio adecuado entre el ave, la microbiota y el medio intestinal promueve la digestión óptima, mejorando la adsorción de nutrientes y en consecuencia se incrementa el rendimiento productivo, reduciendo la excreción de nutrientes no digeridos, esto mitiga impactos ambientales, y en conjunto es clave para el bienestar animal, la seguridad alimentaria y la rentabilidad de la producción avícola (Engormix, 2022).

#### **2.4 Problemática del uso de antibióticos – OMS**

Los agentes antimicrobianos son fundamentales para la terapia de distintas infecciones y enfermedades tanto en humanos como en animales, no obstante, su abusiva utilización ha dado paso al crecimiento de resistencia antimicrobiana, como consecuencia, el producto antimicrobiano se vuelve obsoleto e ineficaz, esto a largo plazo ocasionará que las infecciones comunes y tratables se vuelvan mortales (WHO, 2021).

Aunque durante décadas estos fármacos han ayudado a mantener la salud de los animales y aumentar la eficiencia productiva, su aplicación a dosis subterapéuticas en animales sanos ejerce una presión selectiva intensa sobre las bacterias en el intestino y en el ambiente productivo, esta presión favorece la aparición y expansión de bacterias resistentes a múltiples antibióticos, incluyendo especies zoonóticas como *E. coli*, *Salmonella* que pueden sobrevivir tratamientos comunes (Alabi et al, 2025).

De igual forma el uso inadecuado de antibióticos juega un papel vital en la cadena alimentaria, puesto que favorece la propagación de bacterias resistentes, que representan un peligro para la salud animal, así como para humana, puesto que se transfieren genes de resistencia entre bacterias del entorno; aunque, se han realizado actualizaciones de vigilancia y regulación con prohibiciones de ciertos promotores de crecimiento en animales (PAHO, 2021).

La transmisión de bacterias resistentes puede ocurrir por varias vías: por contacto directo entre animales y humanos, por consumo de alimentos de origen animal contaminados, por exposición ambiental tras el uso de estiércol como fertilizante y escurrimientos de granjas hacia cuerpos de agua; esta interconexión entre producción animal, ambiente y salud humana, forma el enfoque “One Health”, resalta el riesgo de la RAM, se propague más allá de las granjas y su impacto sanitario sea mayor (Alabi et al, 2025).

El riesgo que persiste por la implementación indebida puede generar en consecuencia que los alimentos se vuelvan vehículos transmisores de patógenos con resistencia antimicrobiana, lo que perjudicará la salud pública y sin un sistema de control regular en los sectores sanitarios y pecuarios se incrementarán las tasas de agentes patógenos con resistencia antimicrobiana (WHO, 2021).

En consecuencia, numerosos expertos y organismos internacionales abogan por restringir el uso de antibióticos como promotores de crecimiento y limitar su uso veterinario a casos terapéuticos legítimos, reforzando las prácticas de bioseguridad, vigilancia de resistencia y alternativas como probióticos, prebióticos y fitobióticos que no comprometen la salud ni el rendimiento productivo, para así reducir la necesidad de antimicrobianos (Alabi et al, 2025).

Por otro lado, la PAHO (2021) muestra que con programas regulados que hacen limitaciones en el uso de productos antibióticos en los animales de producción se puede reducir hasta un 39% la presencia de bacterias resistentes.

## **2.5 Resistencia antimicrobiana**

Históricamente en la producción animal como la avicultura, porcicultura y acuícola se han empleado antibióticos no solo como tratamientos ante enfermedades, sino también como promotores de crecimiento, lo que en consecuencia de su uso masivo y prolongado ha generado 2 problemáticas importantes; en primer lugar, la resistencia a antibióticos y la segunda es la presencia de residuos de antibióticos en alimentos de origen animal y en el medio ambiente (Arséne et al, 2021).

La RAM (Resistencia antimicrobiana) representa una crisis sanitaria global en constante crecimiento, debido a que los microorganismos patógenos y buenos crean mecanismos que les permiten sobrevivir al efecto de los medicamentos, desarrollando genes de resistencia que se diseminan al ambiente y en la alimentación, causando que sean ineficaces los tratamientos, obteniendo como consecuencia que se presenten infecciones persistentes y aumento en la mortalidad (Elsevier, 2025).

Esta resistencia puede transmitirse entre bacterias a través de genes de resistencia y se transfiere al ser humano por vía de la cadena alimentaria, por agua, ambiente, o por contacto directo; lo que representa un riesgo grave sanitario, puesto que reduce la eficacia de los antibióticos en tratamientos contra infecciones, tanto en animales como humanos (Arséne et al, 2021).

De cierta forma el sector avícola coopera con la RAM a causa de la desmesurada utilización de antibióticos en las programaciones técnicas de crianza como promotores de crecimiento, para esa situación se plantea el enfoque de una sola salud que será esencial para disminuir la RAM y la utilización exagerada de antimicrobianos; asimismo como alternativas viables se consideran la implementación de probióticos y sus derivados como una solución para frenar la RAM en los animales (Singh, 2025).

Con respecto a la presencia de residuos, cuando los antibióticos o sus metabolitos no se eliminan completamente del organismo del animal, permanecen en productos destinados al consumo humano, tras su uso, parte del compuesto se excreta al ambiente, contaminando la microbiota

ambiental; estas sustancias residuales pueden provocar efectos adversos en la salud pública alterando la flora intestinal humana, incrementando más la presión en el desarrollo de bacterias resistentes (Arséne et al, 2021).

Adicional a esto, las prácticas deficientes de bioseguridad en granjas facilitan la dispersión ambiental de residuos de antibióticos y microorganismos resistentes; incluso la utilización del estiércol avícola como fertilizante amplifica más el problema, convirtiendo al entorno agrícola en un reservorio de bacterias resistentes; a esto se adjunta la automedicación por parte de los avicultores al adquirir antibióticos sin receta, principalmente usados como promotores de crecimiento (Habiba et al, 2023).

A causa de estos problemas con efectos nocivos se motivan alternativas como los probióticos, que constituyen una opción viable a los antibióticos en producción animal, debido a que estos favorecen el control de patógenos mejorando la microbiota y fortaleciendo la inmunidad, esto promoverá el crecimiento y la salud sin dejar residuos farmacológicos, ni cooperará con la resistencia antimicrobiana (Arséne et al, 2021).

## **2.6 Probióticos**

Son microorganismos vivos no patógenos que favorecen la salud del huésped (Halder et al, 2024). En general son microorganismos distintivos como las bacterias o las levaduras, que pueden hallarse en aditivos nutricionales o de forma natural en alimentos fermentados (Mayo Clinic, 2025).

### **2.6.1 Función.**

Los probióticos funcionan para favorecer incrementar el número de microbios que habitan en el organismo, a esta población de microbios se le conoce como microbioma; los cambios que realizan los microorganismos sanos optimizan la digestibilidad, y fortalecen la respuesta inmunitaria, lo que ayuda a prevenir enfermedades digestivas (Schluger & Reid, 2025). Además, que coopera en preservar el equilibrio de la microbiota intestinal y en elevar la calidad de la salud intestinal (Halder et al, 2024).

### **2.6.2 Acción.**

Los probióticos actúan mediante diversos mecanismos que contribuyen al equilibrio del microbioma, beneficiando el crecimiento de bacterias buenas e inhibiendo las dañinas, lo que mantiene la integridad de la barrera intestinal, disminuye la inflamación o mejora la permeabilidad intestinal; incluso probióticos como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* limitan la proliferación de microorganismos patógenos mediante la producción de compuestos antimicrobianos o ácidos orgánicos (KHNI, 2021).

### **2.6.3 Beneficios.**

Entre los beneficios que generan los probióticos está mantener un equilibrio favorable en la microbiota intestinal, mejorar la seguridad alimentaria al reducir la presencia de patógenos como *Salmonella* y *Escherichia coli*, mediante la prevención de la colonización intestinal por bacterias dañinas y el fomento de microorganismos beneficiosos (Smith, 2022).

Además de eso contribuyen a la digestión, la absorción de nutrientes y favorecen al sistema inmune, lo que reduce los trastornos gastrointestinales, principalmente en los tiempos de estrés más críticos; lo que por ende ocasiona una mayor producción y salud a nivel general (Soto et al, 2023).

### **2.6.4 Limitaciones.**

Los efectos varían dado que no siempre se logra un resultado significativo en el rendimiento, la eficacia suele ser mayor cuando el organismo está bajo estrés o la microbiota se encuentra perturbada y en caso de que se encuentre estable, los efectos pueden ser ineficientes (Smith, 2022).

Otro aspecto que condiciona su efectividad y limita su aplicación universal como sustitutos de los antibióticos promotores de crecimiento son ciertos factores como el tipo de cepa probiótica empleada, la dosis, el estado sanitario del animal, la alimentación y las condiciones ambientales (Soto, 2023).

## 2.7 Tipos de probióticos

Los probióticos tienen una amplia variedad de microorganismos, cuya eficacia depende de una cepa específica, los géneros más utilizados en salud humana y nutrición animal incluyen *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Lactococcus* y levaduras probióticas como la *Saccharomyces cerevisiae* (Arséne et al, 2021).

Los *Lactobacillus* son bacterias ácido lácticas, bacilos, gram-positivas, no son formadoras de esporas, muy usadas como probióticos, puesto que fermentan azúcar para generar ácido láctico que inhibe patógenos y mantiene bajo el pH; su presencia ayuda a mantener un intestino saludable al colaborar con la digestión, previenen desequilibrios intestinales y mejoran la integridad de la barrera intestinal (Marnys, 2024) (Naeem & Bourassa, 2025).

Este género en los porcinos tiene un efecto que se asocia con un mejor crecimiento y disminución de diarreas post destete y en aves de corral regula la respuesta inmune y atenúa las inflamaciones causadas por patógenos como el *Clostridium perfringens*, estos beneficios ayudan a mantener un ambiente favorable en la microbiota (Arséne et al, 2021).

Los *Bifidobacterium* son bacterias anaerobias, gram-positivas, sin formación de esporas, estas conforman la microbiota intestinal natural del intestino; se incorporan para mejorar la flora intestinal, debido a que contribuyen al equilibrio de la microbiota, favorecen la digestibilidad y la barrera intestinal, lo que previene trastornos digestivos (Marnys, 2024). Además, se adaptan a la respuesta inmunitaria y disminuyen la carga patógena (Naeem & Bourassa, 2025).

Este género es principalmente implementado en aves, puesto que reduce infecciones por coccidias, minimiza la colonización de bacterias patógenas y colabora reforzando el balance microbiológico intestinal, lo que apoya la salud digestiva y el bienestar general (Arséne et al, 2021).

Los *Bacillus* poseen mayor resistencia frente a situaciones adversas como el pH ácido y altas temperaturas, puesto que son un género que

asocia bacterias formadoras de esporas, lo que les facilita sobrevivir al tránsito digestivo y lograr llegar viables al intestino, para poder ejecutar sus efectos probióticos sobre sí mismos e incentivar al sistema inmunitario (Marnys, 2024).

Debido a las características de estos probióticos en la producción animal son interesantes ya que pueden sobrevivir a los procesos de almacenamiento en piensos y se ha reportado que tanto en aves de corral como en porcinos se presenta una mejoría en el crecimiento, rendimiento, salud intestinal y supervivencia, puesto que asegura la estabilidad en el alimento (Arséne et al, 2021) (Naeem & Bourassa, 2025).

Los *Enterococcus*, este género es menos mencionado que los *Lactobacillus* o los *Bifidobacterium*, algunas cepas son empleadas como probióticos con capacidad de colonizar el intestino y ayudar a mantener un equilibrio microbiano benéfico, previniendo infecciones intestinales (Marnys, 2024) (Arséne et al, 2021). Los *Enterococcus* también apoyan en la salud intestinal al inhibir patógenos (Naeem & Bourassa, 2025).

Los *Lactococcus* son un género menos frecuente de probióticos comerciales, por lo que su uso es más limitado, aunque es una de las opciones bacterianas más utilizadas, debido a que aumenta los parámetros inmunes (Marnys, 2024). Estos al contribuir con la activación de la inmunidad innata protegen frente a enfermedades o infecciones bacterianas y minorizan el estrés por manejo en varios animales de producción especialmente peces (Arséne et al, 2021).

Las levaduras probióticas como el *Saccharomyces cerevisiae* disminuyen la inflamación intestinal en aves y cerdos (Marnys, 2024). Además, contribuye a las aves de corral en la fermentación de materiales no digeribles (Naeem & Bourassa, 2025). Mientras que en bovinos mejora la fermentación ruminal, incrementa la producción de leche y aumenta la digestión de fibra (Arséne et al, 2021).

## **2.8 *Bacillus subtilis*.**

El *Bacillus subtilis* es una bacteria de morfología bacilar, gram positiva, con flagelos y un ciclo vital que le permite alternar la fase vegetativa, es caracterizada por ser formadora de endosporas que le otorgan gran resistencia cuando las condiciones son adversas, así como altas temperaturas, sequedad, tránsito digestivo, pH, desecación, proceso de peletización de alimento; lo que asegura su supervivencia y viabilidad a lo largo del intestino para ejercer su acción probiótica (González et al, 2022).

Este probiótico favorece el desarrollo de órganos digestivos, mejorando la morfología intestinal, generando que las vellosidades tengan una mayor altura y menor profundidad de criptas, lo que incrementa la superficie de absorción de nutrientes (Maya, 2022).

En estudios con pollos de engorde, cuando su dieta fue suplementada con *B. subtilis*, se observó un efecto positivo sobre el desarrollo visceral, en órganos digestivos tales como molleja, proventrículo e intestinos mostraron mejor desarrollo y morfometría; este cambio en la histología intestinal, puede traducirse en una mejor conversión alimenticia y rendimiento productivo (Calza, 2022).

De igual forma este microorganismo ha probado su capacidad de ayudar en la salud intestinal en diferentes especies de aves, ya que disminuye la carga de bacterias patógenas como *Clostridium perfringens*, *Campylobacter*, *Salmonella* y *E. coli*, que colabora en que la microbiota beneficiosa se mantenga equilibrada (Lépine & Trepát, 2020).

Gracias a ese equilibrio sobre la microbiota, se favorece la digestión y el aprovechamiento de nutrientes, resultando en un uso más eficiente del pienso, y un aumento en parámetros productivos, como la ganancia de peso, conversión alimenticia; de hecho, se incluyen reducciones en la mortalidad, mayor aprovechamiento de la dieta y un impulso general en la productividad aviar cuando se incluye *B. subtilis* en la alimentación (Maya, 2022) (Lépine & Trepát, 2020).

En estudios adicionales, *B. subtilis* demostró efectos positivos sobre parámetros sanguíneos, se redujeron triglicéridos, colesterol, y la actividad de enzimas hepáticas (ALT), mientras aumentaba, glucosa, calcio y fósforo, lo que sugiere un mejor estado metabólico; esos efectos combinados indican que *B. subtilis* puede actuar como una alternativa efectiva a antibióticos promotores de crecimiento, promoviendo salud intestinal, eficiencia, nutritiva y rendimiento productivo en broilers (Maya, 2022).

El *B. subtilis* también contribuye a la digestión al producir enzimas como lipasas, proteasas y celulasas que facilitan el aprovechamiento del alimento, y producen bacteriocinas que inhiben bacterias patógenas, favoreciendo el desarrollo de bacterias beneficiosas como *Lactobacillus*, lo que ayuda a estabilizar la microbiota intestinal, mejorar la salud del tracto digestivo y permitir un mejor rendimiento productivo (Vetanco, 2024).

Inclusive el *B. subtilis* estimula la fermentación intestinal saludable, generando ácidos grasos de cadena corta tales como láctico y butírico, que acidifican el ciego, inhiben patógenos e incrementan la salud de la microbiota nativa; también tiene efectos inmunomoduladores, fortaleciendo órganos, linfoides como el vaso y bolsa de Fabricio, mejora la respuesta inmune a vacunas, lo que puede reducir enfermedades (Oladokun et al, 2021).

En un estudio que evalúa su efecto en pollos de engorde, el uso de *B. subtilis* mostró mejoras en parámetros productivos, presentando cambios favorables en su perfil sanguíneo y su rendimiento, lo que sugiere un efecto positivo sobre su metabolismo y salud general; inclusive, al favorecer al intestino, contribuyendo a optimizar la absorción de nutrientes, la eficiencia alimenticia y desempeño productivo, convirtiéndose en una alternativa viable y eficaz a los promotores de crecimiento (Maya et al, 2021).

En su hábitat natural y en aplicaciones biotecnológicas, el *B. subtilis* se le reconoce por su capacidad de producir múltiples metabolitos secundarios, con actividad antimicrobiana como surfactinas, iturinas, fengicinas que inhiben hongos y microorganismos patógenos del suelo (González et al, 2022)

## 2.9 *Bacillus clausii*.

Es una bacteria móvil, formadora de esporas y gram +, empleada ampliamente como probiótico; como la enterogermina (Muñoz et al, 2023). Destacada por poder sobrevivir al tránsito digestivo y permanecer viable hasta alcanzar el intestino posterior a su aplicación oral, esto es gracias a su alta resistencia a condiciones hostiles tales como la acidez, el calor y sales biliares; una vez en el intestino, empleará sus efectos benéficos en la salud del animal y su productividad (Barden et al., 2025).

En cuanto a su efecto funcional, el *B. clausii* ha mostrado múltiples mecanismos beneficiosos, entre ellos producir compuestos antimicrobianos, por ejemplo, bacteriocinas, péptidos y ácidos que inhiben patógenos intestinales; contribuye a la modulación de la microbiota del hospedador promoviendo poblaciones de bacterias beneficiosas (Sadrimovahed & Ulusoy, 2024).

Esto refuerza la barrera intestinal al estimular la secreción de mucina y reducir permeabilidad; ejerce efectos inmunomoduladores, estimulando respuestas inmune, con potencial antiinflamatorio; ese estímulo en el sistema inmune, eleva los niveles de IgG e IL-10, lo que promueve un mejor desarrollo de órganos linfoides, al mismo tiempo reduce estrés oxidativo gracias a una mayor actividad de enzimas antioxidantes y menores niveles de peroxidación lipídica (Barde et al, 2025) (Sadrimovahed & Ulusoy, 2024).

Según estudios su suplantación en pollos de engorde mejora significativamente en el rendimiento productivo al aumentar el incremento de peso, potenciar la conversión alimenticia, que favorece a una mejor eficiencia de producción (Barde et al, 2025).

Distinguida de muchos probióticos tradicionales como los *Lactobacillus* y los bifidobacterias, puesto que sus esporas son estables frente al procesamiento industrial, almacenamiento y condiciones ambientales, lo cual lo hace ideal para su uso en piensos o suplementos secos (Sadrimovahed & Ulusoy, 2024).

Esta modulación en el sistema inmunológico favorece la homeostasis intestinal, previniendo y tratando diarreas, incluyendo las asociadas a antibióticos o infecciones, lo que la convierte en una herramienta terapéutica común (Muñoz et al, 2023).

Además, algunas cepas contribuyen a la síntesis de vitaminas como la vitamina B12, que le añade valor nutricional al hospedador (Sadrimovahed & Ulusoy, 2024). También potencia el aprovechamiento de nutrientes, especialmente de proteína y grasa, esto fortalece la salud intestinal al reducir la carga microbiana cecal y mejora la arquitectura del intestino, evidenciada por una mayor altura de vellosidades (Barde et al, 2025).

Se enfatiza que tiene propiedades prometedoras como probiótico con resistencia esporulada, supervivencia digestiva, producción de metabolitos beneficiosos, acción antimicrobiana y moduladora del sistema inmune, la evidencia empírica aún es limitada en comparación con la existente sobre los probióticos tradicionales; por ello se requieren más estudios, principalmente en el área de producción animal (Sadrimovahed & Ulusoy, 2024).

En conjunto estos resultados demuestran que el *B. clausii* es un probiótico efectivo, seguro y capaz de mejorar la salud intestinal; consolidándose como una alternativa viable a los antibióticos promotores de crecimiento (Barden et al, 2025). Y las esporas enriquecen la viabilidad nutricional del lote, debido a que mantiene y apoya al equilibrio intestinal, lo que evitará enfermedades gastrointestinales (Sadrimovahed & Ulusoy, 2024).

No obstante, un estudio en humanos reportó un caso de septicemia en una paciente lactante con desnutrición severa que recibió *B. clausii*; se sugirió que, en condiciones de inmunodepresión, daño intestinal o desnutrición las esporas pueden germinar, multiplicarse y dirigirse al torrente sanguíneo, ocasionando una infección sistémica grave; esto indica que, su uso está contraindicado en organismos vulnerables, por lo tanto, su aplicación debe ser evaluada con precaución (Muñoz et al, 2023).

## **2.10 *Bacillus coagulans*.**

*Bacillus coagulans* es una bacteria gram-positiva formadora de esporas, que le permite sobrevivir al tránsito intestinal para llegar a su destino, donde son capaces de germinar y colonizar eficientemente el intestino, esto es gracias a la gran resistencia a situaciones desfavorables, así como calor, el ácido gástrico y las sales biliares (Niu et al, 2025).

Una de sus características principales es producir ácido láctico, que contribuye a acidificar el ambiente intestinal, favoreciendo a las bacterias beneficiosas y restringiendo a los patógenos; además genera sustancias antimicrobianas así como los péptidos inhibidores y bacteriocinas; modula la microbiota intestinal al aumentar bacterias buenas y reducir las dañinas, esto fortalece la respuesta inmunológica del hospedador, regulando las citocinas e incrementando las defensas naturales (Valdivia et al, 2025).

Asimismo, este probiótico mejora la morfología intestinal, al incrementar la altura de las vellosidades, esto potencia el crecimiento del ave; también estimula la expresión de genes vinculados a la digestión y absorción de nutrientes, esto refleja un mejor rendimiento productivo al disminuir diarreas; en la microbiota intestinal, el *B. coagulans* aumenta *Lactobacillus* y reduce otros géneros posiblemente menos favorables, creando una modulación positiva del ecosistema intestinal (Niu et al, 2025).

En los estudios analizados, este microorganismo demostró la capacidad de modular favorablemente la microbiota intestinal, promoviendo el crecimiento de microorganismos benéficos y reduciendo patógenos, así como de incrementar la producción de ácidos grasos de cadena corta (SCFAs), lo que mejora la salud intestinal (Liu et al, 2024).

De igual manera, beneficia al perfil de ácidos grasos volátiles buenos en el ciego como el acetato, propionato, butirato, entre otros; además promueve cambios positivos en la microbiota intestinal, disminuyendo bacterias potencialmente nocivas y aumentando poblaciones de bacterias benéficas (Zhang et al 2021).

A nivel molecular la suplementación con *B. coagulans* activa vías genéticas relacionadas con la digestión y absorción de carbohidratos, proteínas, minerales, vitaminas y grasas; así también como las vías vinculadas a la generación de inmunoglobulinas y a la función inmune intestinal; estos efectos destacan al *B. coagulans* como un probiótico eficaz y sostenible, con alto potencial como alternativa a promotores de crecimiento antibiótico en avicultura (Niu et al, 2025)

Por otro lado, a nivel fisiológico mejora la capacidad antioxidante, aumentando enzimas como glutatión, superóxido dismutasa, catalasa y peroxidasa, lo que reduce marcadores de daño oxidativo; también eleva niveles de inmunoglobulinas séricas (IgA, IgM, IgY) y baja los niveles de citoquinas inflamatorias (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ), al tiempo que aumenta la concentración de citoquinas antiinflamatorias (IL-10) (Zhang et al, 2021).

De igual manera ejerce efectos inmunomoduladores, contribuye a mantener la integridad de la barrera intestinal al estimular la expresión de proteínas de unión intercelular y mucinas; también ayuda a contrarrestar daños inducidos en órganos como el hígado, disminuyendo la inflamación y la acumulación de grasa (Liu et al, 2024).

### **2.11 *Saccharomyces cerevisiae*.**

El *Saccharomyces cerevisiae* es una levadura unicelular del reino de los hongos, conocida comúnmente como “levadura de panadero” o “levadura de cerveza” y muy utilizada como probiótico y aditivo nutricional; su versatilidad le da resistencia en condiciones diversas y su facilidad de cultivo la hace útil en la producción de bioetanol, alimentos fermentados y en estudios sobre interacciones microbianas (James, 2023) (Maturana, 2023).

Caracterizada por su extraordinaria capacidad fermentativa puesto que metaboliza azúcares simples en etanol y dióxido de carbono, esto contribuye a la fermentación y producción de nutrientes bioactivos; además, es fundamental en panificación, fermentación y producción de bebidas alcohólicas (James, 2022). Además, su fisiología le permite tolerar condiciones del tracto digestivo cuando se administra en animales, favorece la estabilidad de la microbiota intestinal (Maturana, 2023).

Las células de este microorganismo eucariota pueden adelgazar la carga patógena en el intestino, favorecen la microbiota benéfica y mejoran la digestión y absorción de nutrientes; entre sus funciones más relevantes figura la competencia contra bacterias patógenas por espacio y nutrientes, la producción de metabolitos que pueden inhibir patógenos intestinales, la mejora de la integridad de la mucosa intestinal y la modulación del sistema inmune del hospedador (Cui, 2024).

Esta levadura viva ejerce múltiples efectos benéficos tales como la mejora de la ingestión de materia seca, la modificación positiva de la fermentación con incrementos en ácidos grasos volátiles, como, por ejemplo: propionato, valérato y acetato; esto sugiere una mayor eficiencia fermentativa; mejorando la capacidad antioxidante sérica y fortaleciendo la respuesta inmune, evidenciando un efecto integral sobre el metabolismo e inmunidad (Zhang et al, 2024).

Cabe mencionar que su uso contribuye a mantener la estabilidad de la microbiota cuando se retiran los antibióticos promotores de crecimiento, ofreciendo una alternativa natural y segura que puede ayudar a reducir el uso de fármacos sin comprometer la salud gastrointestinal (Cui, 2024).

Según estudios en ratones con colitis inducida, esta cepa disminuyó marcadores de inflamación sistémica e intestinal, lo que restauró la longitud del colon, y reguló la relación entre la longitud intestinal y el peso, contribuye a la expresión de genes que se ocupan de la integridad de la mucosa intestinal; inclusive su aplicación da un ambiente equilibrado para la producción de citoquinas proinflamatorias (IL-1 $\beta$ , INF- $\gamma$ ), dando un efecto inmunomodulador de la barrera intestinal (Eun & Lee, 2022).

Esta levadura puede tener doble función como probiótico y prebiótico; su aplicación en la dieta de las aves ha mostrado buenos efectos al mejorar la morfología intestinal, regular el pH intestinal y capturar toxinas; esto estimula el consumo de alimento, por lo que se optimiza la digestión favoreciendo la ganancia de peso y la conversión alimenticia; incluso actúa como fuente de proteína reforzando la respuesta inmune al reducir patógenos (Nguyen, 2022).

Por lo tanto, el *Saccharomyces cerevisiae* no solo actúa compitiendo con patógenos y favoreciendo un microbioma saludable, sino que también puede atenuar procesos inflamatorios y proteger la integridad del intestino, lo que lo posiciona como una alternativa valiosa y segura a los probióticos bacterianos tradicionales en el manejo de la salud intestinal (Eun & Lee, 2022).

## **2.12 Prebióticos**

Son compuestos no digeribles por microorganismos patógenos, y tampoco por las aves; además que no aportan ningún valor nutricional, pero favorecen la salud gastrointestinal y el rendimiento, puesto que estimulan el incremento y actividad de bacterias beneficiosas (García et al, 2024) (Zavarize, 2022).

### **2.12.1 Función.**

La función de los prebióticos es mejorar la morfología intestinal, optimizar la absorción de nutrientes, además que afina la respuesta inmunitaria por medio de bacterias lácticas; también actúa en el metabolismo microbiano, especialmente en el uso de nitrógeno, reduciendo su excreción, lo que ayuda a disminuir el impacto ambiental (García et al, 2024).

### **2.12.2 Acción.**

Los prebióticos pueden llegar al colon en donde se fermentan por bacterias buenas residentes, debido a que no se digieren en el tracto intestinal, generando ácidos grasos de cadena corta como el butirato, acetato, y propionato, entre demás metabolitos; estos compuestos realizan funciones clave en la salud intestinal tal como la reducción del pH intestinal, la inhibición de microorganismos patógenos (Azad et al, 2020).

### **2.12.3 Beneficios.**

Los prebióticos son una alternativa funcional y viable dado que mejoran la salud intestinal y el rendimiento productivo sin causar resistencia microbiana; estos compuestos estimulan el crecimiento de bacterias buenas tales como *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* que favorecen la integridad de la mucosa intestinal actuando como señuelos impiden la adhesión bacteriana,

como resultado que facilita la digestión, participa en la modulación del sistema inmune y disminuye trastornos digestivos (Ravanal et al, 2025).

#### **2.12.4 Limitaciones.**

La efectividad de los prebióticos puede verse limitada por diversos factores biológicos; un ejemplo es la variabilidad natural del ecosistema de la microbiota intestinal de cada animal que altera los efectos de los prebióticos ocasionando que su respuesta no sea uniforme en todos los organismos; esta variación también puede causar que ciertas cepas probióticas no prosperen de la forma esperada cuando se combinan con determinados prebióticos, lo que reduce la eficacia (Azad et al, 2020).

#### **2.13 Tipos de prebióticos**

Los prebióticos se comprenden de diversos compuestos beneficiosos para el intestino, que se clasifican en Oligosacáridos, Mananooligosacáridos, Inulina, Polisacáridos, Fructooligosacáridos y Galactooligosacáridos, cada uno de estos actúa como sustratos no digeribles que ayudan al crecimiento de bacterias lácticas y beneficiosas (Vivo Labs, 2022) (García et al, 2024).

Fructooligosacáridos son carbohidratos no digeribles del grupo de los oligosacáridos, resisten la digestión, en el intestino actúan como sustrato selectivo para bacterias buenas; fermentados por la microbiota, promoviendo la creación de ácidos grasos de cadena corta, acidifican el ambiente intestinal, inhiben patógenos y fortalecen la integridad del epitelio intestinal, en aves optimizan la digestión y en cerdos eleva la altura de las vellosidades (Ravanal et al, 2025) (García et al, 2024) (Rossi & Mainardi, 2025).

Mananooligosacáridos son fibras funcionales derivados de la pared celular de levaduras, que se unen a los patógenos intestinales con fimbrias sensibles a la manosa lo que impide su adhesión al epitelio intestinal; estabiliza y reduce la colonización de patógenos, en cerdos mejora la integridad de la barrera y aumenta las inmunoglobulinas, mientras que en aves fortalece la respuesta inmunitaria y disminuyen la excreción de nitrógeno (Ravanal et al, 2025) (Rossi & Mainardi, 2025) (García et al, 2024).

Galactooligosacáridos son derivados de la lactosa, actúan como carbohidratos funcionales no digeribles, estimulan el crecimiento de bacterias ácido lácticas buenas; favorecen la fermentación intestinal y la producción de ácidos grasos de cadena corta brindando un ambiente más ácido, en cerdos mejora la estructura de la barrera intestinal y en aves modula la respuesta inmune intestinal al reducir trastornos digestivos (Ravanal et al, 2025) (Rossi & Mainardi, 2025).

Oligosacáridos son carbohidratos no digeribles derivados de residuos, llegan intactos al intestino donde son usados por microorganismos beneficiosos para favorecer la colonización temprana de una microbiota saludable; en animales monogástricos como aves y cerdos mejora la fermentación intestinal, optimiza el aprovechamiento de nutrientes y reduce la presencia de microorganismos oportunistas (Ravanal et al, 2025)

Inulina es una fibra soluble fermentable y pertenece al grupo de los polisacáridos de origen vegetal, no es digerida por enzimas, logrando alcanzar el intestino donde es fermentada por bacterias buenas, estimulando ácidos grasos de cadena corta; en monogástricos como aves y cerdos promueve el crecimiento de microorganismos intestinales y mejora el desarrollo de las vellosidades, lo que mejora la digestibilidad de nutrientes (García et al, 2024) (Ravanal et al, 2025).

Polisacáridos no amiláceos fermentables son de origen vegetal, actúan como fibras funcionales y sirven como sustrato para bacterias intestinales beneficiosas; en aves su fermentación favorece la creación de ácidos grasos de cadena corta, regulando procesos metabólicos del microbioma y reduciendo la inflamación intestinal, lo que mejora la digestión de nutrientes (García et al, 2024) (Ravanal et al, 2025).

#### **2.14 Mananooligosacáridos.**

Los MOS son carbohidratos prebióticos derivados de la pared celular de ciertas levaduras como *Saccharomyces cerevisiae*, su inclusión en la alimentación actúa como aditivo nutricional para mejorar la salud intestinal y el rendimiento de animales de producción, mediante las modulaciones de la microbiota intestinal, que promueven el establecimiento de bacterias buenas

y minimizan patógenos (Li et al, 2025) (Zheng et al, 2021). Esto se traduce en un desempeño productivo superior (Yun et al, 2021).

La suplementación con Mananoligosacáridos mejora la integridad del intestino y optimiza su función digestiva, lo que contribuye al equilibrio microbiano (Li et al, 2025), también se ha observado un efecto positivo sobre parámetros inmunológicos, esto sugiere que no solo actúa como prebiótico, sino que ayuda a reforzar las defensas naturales del organismo y mejorar su bienestar general por medio del incremento de la inmunocompetencia (Zheng et al, 2021).

Su modo de acción incluye que la estructura de estos oligosacáridos les permite atrapar bacterias patógenas como *Salmonella* y *Escherichia coli* que se encuentran en el intestino, mediante la inhibición de la adhesión de estas bacterias al epitelio intestinal una vez que se unen a las lectinas de manosa evitando que se adhieran a la mucosa intestinal, disminuyendo así su colonización (Rodríguez, 2022) (Ohly, 2024) (Vitaferm, 2023).

Además, de que se fomenta una microbiota provechosa que desplaza patógenos, a causa de que funciona de sustrato para bacterias benéficas como los *Lactobacilos* y *Bifidobacterias*, generando una óptima digestión y absorción de nutrientes (Rodríguez, 2022). Los MOS colaboran en fortificar la inmunidad del animal al estimular células inmunes, reduciendo los riesgos de infecciones intestinales (Ohly, 2024).

Los MOS participan en la modulación de la microbiota intestinal, al apoyar la integridad de la mucosa, mediante la renovación de la expresión de genes vinculados a la barrera intestinal y beneficiando a que el tracto digestivo sea más funcional, resultando en una digestibilidad renovada (Aldana et al, 2025).

De igual forma actúan como moduladores del sistema inmune al estimular macrófagos y células linfoides del intestino que incrementan la secreción de inmunoglobulina A en las mucosas y potencian la respuesta inmune, lo que ayuda a una mayor resistencia ante enfermedades entéricas (Rodríguez, 2022).

En el tracto digestivo los mananooligosacáridos incentivan el crecimiento y la actividad de bacterias buenas que colaboran en mantener una microbiota intestinal balanceada; inclusive benefician al desarrollo de ácidos grasos de cadena corta en la microbiota, esto acidifica levemente el intestino y crea un ambiente desfavorable para patógenos (Vitaferm, 2023).

En un estudio se indica que los MOS tienen un efecto protector frente a la inmunosupresión inducida por toxinas como la ocratoxina, puesto que atenúan la respuesta inflamatoria y dan soporte a la integridad de las mucosas; además de su uso como promotor de un ambiente intestinal más saludable al favorecer el mantenimiento del equilibrio microbiano, lo que disminuye la colonización de patógenos y beneficia la función digestiva (Liao et al, 2025).

En conjunto estos efectos ubican a los MOS como un prebiótico eficaz y natural, útil para mejorar la salud intestinal, inmunidad y resistencia a enfermedades, volviéndose en una alternativa valiosa a los promotores de crecimiento convencionales (Li et al, 2025).

### **2.15 Betaglucanos.**

Los betaglucanos son polisacáridos estructurales, es decir, fibras solubles no digeribles que pueden encontrarse derivadas de la pared celular de levaduras, hongos, cereales o bacterias (Jesserene et al., 2022). Su estructura con enlaces glucosídicos específicos, así como los 1->3 y 1->6 que son los derivados de levaduras u hongos, que permiten funcionar como moduladores inmunológicos y promotores de salud intestinal (Wedzerai, 2022).

Este compuesto eleva la actividad del sistema inmune al estimular la proliferación de las células inmunitarias como los macrófagos, linfocitos (células T y células B), por ende, se incrementa la expresión de genes inmunitarios, mejora la resistencia a enfermedades y favorece la secreción de inmunoglobulinas (Amer et al, 2022) (Jesserene et al, 2022).

También aumentan el tamaño de los órganos linfoides, elevan la fagocitosis y la explosión oxidativa en heterófilos e inducen mayor

producción de enzimas y moléculas inmunes, lo que mejora la capacidad del ave para defenderse de patógenos (Wedzerai, 2022).

Además, potencia la morfología intestinal al intensificar la altura de las vellosidades y el desarrollo de criptas de Lieberkühn, lo que genera que se amplíe la superficie de absorción, mejorando la utilización de nutrientes y por ende favorece la digestión (Amer et al, 2022) (Jesserene et al, 2022).

Incluso favorece al crecimiento del número de células caliciformes que producen un moco protector; estas células restauran daños por infecciones de *Salmonella* o *Coccidias*; el desarrollo de los macrófagos y estas células fortalecen la integridad de la mucosa por medio de estimulación de proteínas de unión estrecha que refuerzan la barrera intestinal (Wedzerai, 2022).

Cuando se utiliza en su forma purificada, con alta concentración y estructura correcta, puede ser reconocido por receptores inmunes en el intestino, que activa los macrófagos y linfocitos B para desencadenar una respuesta inmunitaria innata y adquirida más eficiente; esta activación agrega liberación controlada de citocinas, que incrementa las defensas naturales y una eficaz respuesta post-vacunal, que resulta en una mayor resistencia a infecciones y menor mortalidad (Rochi et al, 2021).

También ayuda a modular la respuesta frente a infecciones o estrés entérico disminuyendo el daño intestinal, favoreciendo la barrera mucosa y la actividad defensiva, esto puede traducirse en mejores indicadores productivos (Amer et al, 2022).

Estudios han demostrado que mejoran la salud intestinal en aves al fortalecer la morfología intestinal, incrementan el flujo de nuevas células inmunes, actúan como moduladores con efecto antiinflamatorio, gracias a estos beneficios se presenta una alternativa prometedora para reducir el uso de antibióticos en la dieta de los pollos (Schwartz & Vetvicka, 2021).

## **2.16 Aminoácidos**

Los aminoácidos son componentes base de las proteínas, que son fundamentales para el desarrollo tisular, el metabolismo y la respuesta inmune en las aves; como las aves no pueden sintetizarlos por sí mismas, es

indispensable incorporarlos en su dieta para asegurar el crecimiento adecuado y mayor eficiencia productiva (GLAMAC, 2025).

Entre los aminoácidos esenciales para la alimentación en aves de corral esta la lisina que impulsa la formación de colágeno, el crecimiento muscular e influye en la calidad de carne; la metionina cumple un rol antioxidante, es precursora del glutatión e interviene en el metabolismo de grasa; treonina favorece la producción de mucina y ayuda al mantenimiento de la barrera intestinal; triptófano regula la ingesta de alimento y la respuesta al estrés mediante la producción de serotonina (Glamac, 2024).

#### **2.16.1 DL-Metionina.**

La metionina es un aminoácido azufrado fundamental en la alimentación avícola, puesto que no pueden sintetizar suficientes cantidades para realizar sus funciones corporales normales; es requerida para el desarrollo de la inmunidad, mejora la eficiencia alimenticia, el rendimiento cárnico y el desarrollo muscular (Pokoo et al, 2021).

La metionina actúa como precursor del glutatión que es un antioxidante clave que protege contra el estrés oxidativo, mejora la calidad de la carne; asimismo interviene en el metabolismo lipídico regulando la deposición de grasas y participa en reacciones de metilación fundamentales para las respuestas del sistema inmune. (Glamac, 2024).

#### **2.16.2 L-Lisina.**

La lisina también es un aminoácido básico, cuyo esqueleto de carbono no lo sintetizan las aves, por lo que requiere ser complementado en la dieta para cubrir sus necesidades de crecimiento; desempeña un papel fundamental en la síntesis y acumulación de proteínas corporales, lo que impacta directamente en el crecimiento muscular y corporal (Nogueira et al, 2021).

Otras funciones en las que participa este aminoácido esencial son que favorece la producción de colágeno que a su vez mejora la recuperación tisular, la textura y la ternura de la carne, además de que impulsa el rendimiento productivo (Glamac, 2024).

## **2.17 Vitaminas**

Las vitaminas son compuestos esenciales para el metabolismo de las aves de producción, son requeridos en pequeñas cantidades debido a que no pueden sintetizarlas de manera natural; se dividen en liposolubles (A, D, E, y K) que pueden almacenarse en los tejidos y sostener al ave durante periodos sin suplementación, aunque su uso excesivo puede provocar toxicidad, e hidrosolubles (complejo B y colina) que actúan como coenzimas en procesos metabólicos, hematopoyéticos y celulares (Korver, 2023).

### **2.17.1 Vitamina E.**

Es un antioxidante liposoluble, conocido por sus efectos en aves de corral de antioxidantes, inmunomoduladores y antiinflamatorios, ayuda a proteger contra los radicales libres, mejora la integridad celular, fortalece la respuesta inmune aumentando linfocitos T y B, y la producción de anticuerpos ante vacunas o agentes patógenos; también regula las citocinas proinflamatorias, favoreciendo el equilibrio inmunológico, lo que disminuye el impacto de infecciones y las condiciones de estrés (Shojadoost et al, 2021).

## **2.18 Minerales**

Los minerales principales que se requieren para suplementar la alimentación de las aves de corral son el calcio, fósforo, sodio, cloro y potasio, participan regulando la homeostasis y están involucrados en la señalización celular; además, son vitales para el desarrollo de las estructuras óseas (Vitor, 2022).

### **2.18.1 Selenio.**

Es un oligoelemento esencial para las aves, está implicado en el crecimiento, la reproducción y la salud general, entre las funciones que tiene participa en la síntesis de selenoproteínas involucradas en la defensa antioxidante, regula respuestas inmunitarias, protege frente al estrés ambiental y ayuda a mantener la función intestinal, otros mecanismos de acción son la modulación del estrés oxidativo, la inflamación y la expresión génica vinculada con las enzimas antioxidantes (Xu et al, 2025).

### **2.18.2 Fosfato Dicálcico.**

Es una fuente mineral vital en la nutrición de los pollos, puesto que aporta fósforo inorgánico y calcio, nutrientes esenciales para el crecimiento y la mineralización ósea, su aplicación ayuda a mantener una correcta relación de calcio y fosforo que favorece la absorción y utilización mutua de ambos minerales, lo que previene alteraciones (raquitismo), mejora la digestibilidad ileal de ambos minerales, de esta forma el fosfato dicálcico asegura un adecuado rendimiento corrigiendo posibles deficiencias (Shiromi, 2023).

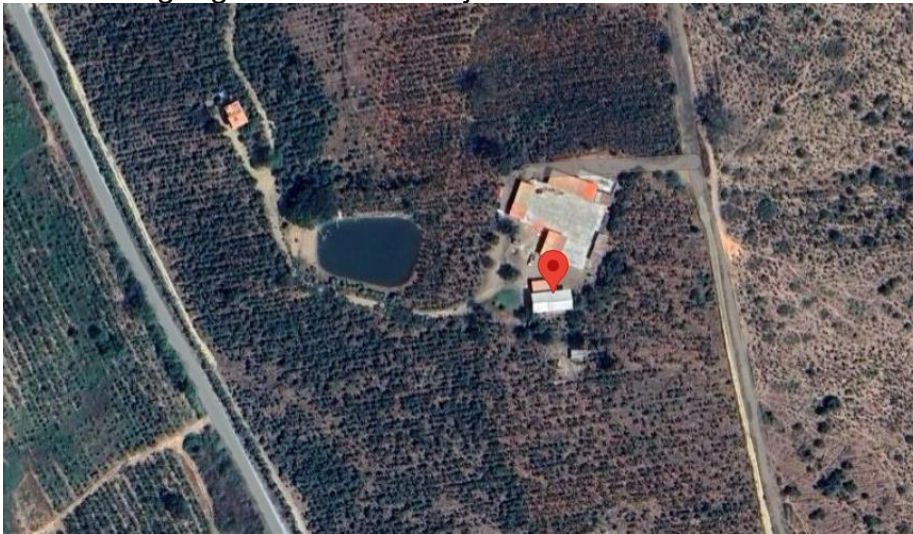
### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación de la investigación

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo durante diez semanas en un galpón de la granja La Ponderosa - Prodavet, ubicada en Safando, la zona rural de Guayaquil, a lo largo de la vía Cerecita, en la parroquia de Progreso, del cantón Guayaquil, en la provincia del Guayas.

#### Figura 1

*Ubicación geográfica de la Granja La Ponderosa-Prodavet*



*Nota.* Captura tomada de Google Maps (2025)

#### 3.2 Características climáticas

La provincia del Guayas presenta un clima seco y árido, con unas temperaturas que pueden variar desde 17° C y llegar hasta los 30° C; teniendo en cuenta que en esta zona la época de lluvia es caliente y nublada, va desde enero hasta abril, mientras que la época seca que es cómoda, ventosa y nublada, va desde julio hasta noviembre (Weather Spark, 2024) (Ecuavisa, 2025).

#### 3.3 Duración del proyecto

El proyecto tuvo la duración de 10 semanas, donde 2 semanas correspondieron a la preparación del galpón, 6 semanas fueron de la crianza y 2 semanas después se usaron para la limpieza del galpón; se realizó entre octubre y diciembre del año 2025.

### **3.4 Materiales y Equipos**

- Galpón
- Comederos tipo tolva N°18
- Comederos tipo bandeja N°18
- Bebederos automáticos tipo campana N°18
- Tachos para alimento N°18
- Termómetro ambiental
- Criadoras a gas N°3
- Tanques de gas 3
- N°3 Cortinas de lona para galpón de 16 m
- Ventiladores N°3
- Sacos de cascarilla de arroz N°20
- Guantes de inspección
- Mascarilla
- Botas de caucho
- Overol N°6
- Balanza
- Gramera
- Vehículo / Transporte

#### **3.4.1 Materiales de oficina.**

- Cámara
- Cuaderno de apuntes de campo
- Calculadora
- Hojas de campo N°18
- Tablas de parámetros bioproductivos
- Computadora
- Impresora
- Bolígrafo
- Lápices

#### **3.4.2 Medicamentos, vacunas y varios.**

- Suplemento con probióticos y prebióticos

- Vitaminas y electrolitos
- Bromhexina y eucaliptol
- Vacunas

#### **3.4.3 Alimento y pollos.**

- Pollos broiler N°270
- Balanceado preinicial N°3
- Balanceado inicial N°9
- Balanceado engorde N°15

#### **3.4.4 Productos varios.**

- Amonio cuaternario
- Cloro
- Yodo

### **3.5 Tipo de investigación**

El presente estudio consistió en una investigación descriptiva con un enfoque cuantitativo, de tipo observacional y experimental.

### **3.6 Diseño experimental**

Para la realización del presente estudio, se ejecutó una distribución de 270 pollos en un galpón. En total, se tuvieron tres grupos de tratamiento, donde cada tratamiento estuvo compuesto de 90 pollos que fueron divididos en 45 machos y 45 hembras, lo que representa tres repeticiones de 15 pollos cada una con su respectivo tratamiento en el agua de bebida:

- T0 fueron los testigos, a quienes no se les colocó la suplementación con probióticos y prebióticos.
- T1 fue el grupo que recibió una dosis ideal establecida por la información técnica del producto que era de 0,02 g por pollo por día
- T2 fue el grupo al que se le brindó la dosis máxima recomendada por la información técnica del producto, que era 0,03 g por pollo por día.

En la **Tabla 1** se aprecia la distribución de los grupos por cada tratamiento, determinando la dosis utilizada del suplemento.

**Tabla 1**

*Distribución de los grupos de pollos en investigación, según dosis del suplemento administrado*

Grupos	Número de pollos por tratamiento	Dosis por ave por día (g)	Gramos por día por tratamiento	Total, gramos por tratamiento en 42 días de crianza
T0	90	0 g	0 g	0 g
T1	90	0,02 g	1.8 g	75.6 g
T2	90	0,03g	2.7 g	113.4 g

*Nota.* Dosis en gramos por grupos en investigación

**Tabla 2**

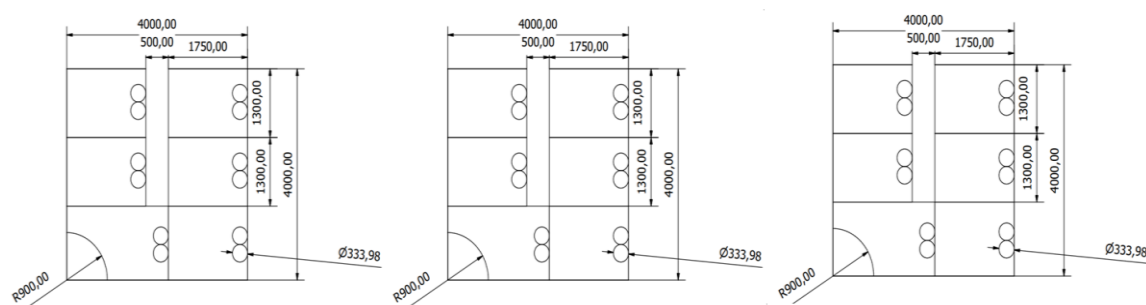
*Composición del suplemento*

<b>Probióticos</b>	<i>Bacillus subtilis, Bacillus clausii, Bacillus coagulans, Saccharomyces cerevisiae</i>
<b>Prebióticos</b>	<i>Mannan Oligosacáridos (MOS), Betaglucanos</i>
<b>Aminoácidos</b>	DL-Metionina, L-Lisina
<b>Vitaminas, Minerales y Antioxidantes</b>	Vitamina E, Selenio, Fosfato Dicalcico

*Nota.* Compuestos del *Energyxia PRO + PX*

**Figura 2**

*Diseño de las divisiones*



*Nota.* Diseño gráfico de las divisiones de cada cubículo

### 3.7 Población y muestra

La población y muestra para este estudio correspondió a 270 pollos broiler en un galpón, que fueron previamente sexados, se evaluaron semanalmente los parámetros bioproductivos durante el periodo de crianza que fue entre los meses de octubre y diciembre de 2025.

### 3.8 Variables evaluadas

#### 3.8.1 Parámetros Bioproductivos.

Son esenciales en toda explotación pecuaria, pues permiten evaluar si el manejo que se aplica es adecuado, lo que facilita la toma de decisiones para corregir problemas que afecten la eficiencia del sistema; esto se obtiene a partir de registros sobre el desempeño del lote, considerando varios indicadores tales como:

##### 3.8.1.1 Conversión alimenticia.

Es la cantidad de alimento suministrado transformado en peso vivo por cada ave, este parámetro está asociado con la alimentación y su manejo; un buen manejo técnico y alimenticio favorece el consumo de alimento y por ende la conversión alimenticia.

$$CAA = \frac{\text{Consumo de alimento acumulado (gr/kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

##### 3.8.1.2 Ganancia de peso.

Este parámetro productivo fundamental refleja el aumento progresivo de la masa corporal durante un periodo de tiempo determinado. Por lo general se mide en gramos por cada día o al concluir el ciclo y está vinculado al manejo de la alimentación.

$$\textit{Incremento semanal de peso} = \text{Peso actual} - \text{Peso de semana anterior}$$

$$\textit{Incremento acumulado de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

##### 3.8.1.3 Peso promedio.

Para conseguir este parámetro necesitamos la suma total del peso de todos los pollos del lote, esa cantidad se divide por el número de pollos que tenga el lote.

$$\text{Promedio de peso semanal} = \frac{\text{Suma de los pesos}}{\text{Número de pollos}}$$

#### **3.8.1.4 Consumo de alimento en gramos.**

Para obtener el consumo alimenticio, se registra el peso del alimento consumido por las aves y se le procede a dividir por la cantidad de pollos vivos del lote.

$$\text{Consumo de alimento} = \frac{\text{Alimento consumido (gr)}}{\text{Número de pollo vivos}}$$

#### **3.8.1.5 Mortalidad.**

Para evaluar la mortalidad se considera el número de muertes que se muestran en un lote; en pollos de engorde particularmente se incrementan en la primera semana, además, no debe ser superior al 0,5%.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Número de pollos muertos} \times 100\%}{\text{Pollos ingresados}}$$

#### **3.8.1.6 Rentabilidad del producto**

Se evaluó la relación costo-beneficio del suplemento mediante una comparación de los ingresos adicionales generados por cada tratamiento relacionado con el grupo control y el costo del producto. El ingreso total se calculó a partir del peso vivo producido más el precio de venta por kg. El ingreso adicional se obtuvo al restar el ingreso del T0, al final, este cálculo se da dividiendo el ingreso adicional por el costo del producto para poder determinar la rentabilidad económica del producto.

$$\text{Relación Costo – Beneficio (RCB)} = \frac{\text{Ingreso adicional (USD)}}{\text{Costo del Producto (USD)}}$$

### **3.9 Análisis estadístico**

Se aplicó estadística descriptiva mediante tablas de contingencia y figuras para visualizar y analizar el comportamiento de las variables en estudio. Para determinar la relevancia de los resultados se aplicó estadística inferencial, mediante la herramienta de significancia ANOVA simple, utilizando el software estadístico Infostat.

### 3.10 Manejo del ensayo

Este estudio se realizó en una granja experimental con pollos broiler de la línea Cobb durante diez semanas, que fueron distribuidas en 2 semanas de preparación del galpón, seis semanas de duración de la crianza del lote y 2 semanas de limpieza; comenzando con el día de la recepción de un lote nuevo de pollitos hasta su finalización. Para realizar este análisis se procedió de la siguiente manera:

- Antes de la llegada del nuevo lote de pollos, se realizó la preparación del espacio que correspondió al galpón, con la limpieza y desinfección del lugar, se procedió a crear las respectivas divisiones de los 18 cubículos para los tres tratamientos, (6 cubículos por tratamiento con sus respectivas repeticiones cada sexo), calculando 7 pollos por metro cuadrado.
- Se instalaron las tuberías para el sistema de agua automatizado, luego se preparó la cama que fue previamente tratada y desinfectada con amonio cuaternario y distribuida homogéneamente dentro de cada cubículo.
- Para la recepción del nuevo lote de pollos, se realizó el correcto control de bioseguridad para el ingreso al galpón, luego se procedió a la distribución de los pollos sexados por cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, colocándose 15 pollos por cubículo dando un total de 270 pollos.
- Se realizó el pesaje inicial de todos los pollos con ayuda de una balanza, lo cual se implementó tanto para los lotes pruebas como para el lote testigo. Se anotó en la hoja de campo el peso de cada ave para luego registrarse en la hoja de Excel y poder procesar los datos de pesos promedios iniciales respectivos.
- Luego se efectuó la preparación del suplemento, con ayuda de una gramera se pesó la dosis a utilizar (T0: 0 g -T1: 0.02 g – T2: 0.03 g por pollo y por día) para mezclarlo en el agua de bebida para cada galpón de prueba, considerando que los pollitos desde la primera semana recibieron la dosis respectiva, hasta el término de crianza (seis semanas).

- Se hicieron visitas diarias a cada cubículo para registrar la mortalidad diaria que se presentó. Esta información se tabuló en la hoja de Excel para determinar la información diaria, semanal y acumulada de esta variable.
- Se ejecutó el pesaje de los pollos en estudio cada 7 días durante el tiempo de crianza (6 semanas), con la balanza, empleando el uso de la malla separadora para identificar los pesados y no pesados. Esta información se registró en la hoja de campo y se procedió mediante la hoja de Excel, lo que se utilizó para evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia semanal y acumulada durante el tiempo de crianza.
- Se llevó el control del consumo de alimento por tratamiento y por sexo sobre la cantidad administrada semanalmente, de lo cual se estimó el consumo semanal y acumulado durante toda la investigación.
- El manejo técnico de la crianza incluyó la aplicación de vitaminas más electrolitos y bromhexina más eucaliptol como prevención para contrarrestar una reacción post-vacunal, que se brindó previamente a la vacunación en campo. Además de la colocación del suplemento de probióticos y prebióticos que se agregó al agua de bebida durante toda la crianza.
- Se tomó la evidencia mediante fotografías durante cada visita realizada a la granja para registrar los parámetros bioproductivos evaluados en cada cubículo en estudio.

## 4 RESULTADOS

Luego de realizada la investigación de campo, se presentan los resultados obtenidos del total de 270 pollos broilers:

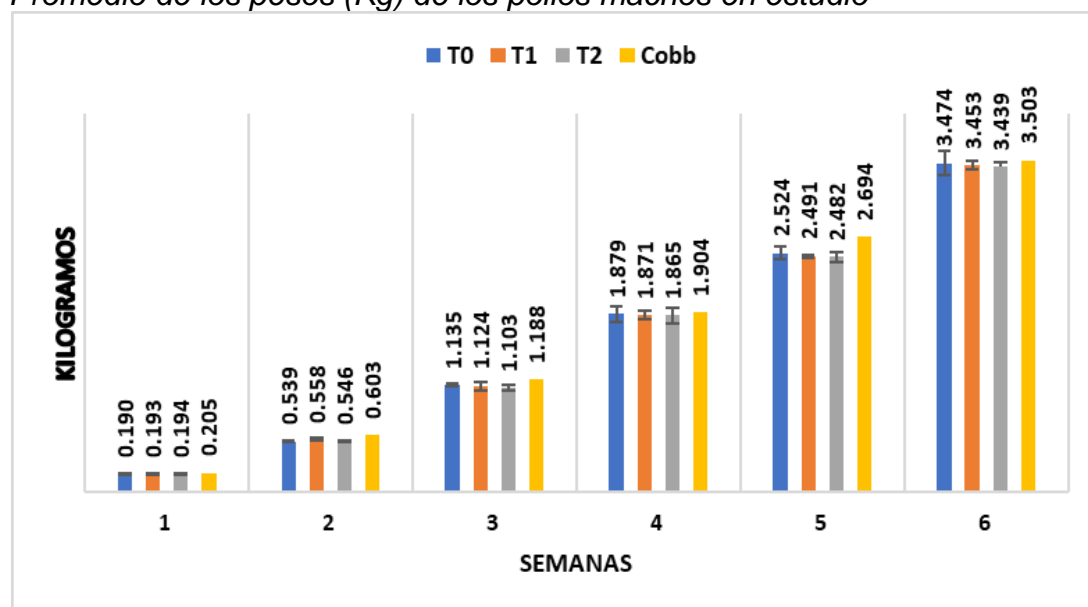
### 4.1 Pesos promedios (Kg) de machos

Al término de la crianza en la 6ta semana, se analizaron los datos obtenidos de los tratamientos, se observó que el tratamiento control que es el T0 (3.474 kg) obtuvo un mejor peso promedio, seguido del T1 (3.453 kg) que corresponde a la dosis recomendada del suplemento, y por último el T2 (3.439 kg) que recibió la dosis superior del mismo producto, puesto que presentó un peso menor que el T1 y T0. Cabe recalcar que el peso obtenido del T0 no supera el valor referencial establecido por Cobb (3.503 kg).

En porcentaje: la diferencia en los tratamientos T0 y T1 es del 0.60 %, el T0 y T2 es del 1.00 %. El T0 no supera los parámetros referenciales de Cobb; lo que, en porcentajes, da una diferencia entre T0 y Cobb de -0.83 %, como se observa en la **Figura 3**.

**Figura 3**

*Promedio de los pesos (Kg) de los pollos machos en estudio*



*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.2 Análisis estadístico de los pesos promedios (Kg) de machos

Para identificar si existe o no significancia en los pesos promedios entre los diferentes grupos se utilizó ANOVA, en la Tabla 3, se observa como resultado un p-valor de 0.8646, siendo este mayor al valor de significancia que es 0.05, por lo tanto, no existe diferencia estadística entre estos pesos.

**Tabla 3**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de peso promedio (Kg) según tratamiento*

Análisis de Varianza					
Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.00182956	2	0.000914778	0.15	0.8646
Intra grupos	0.0368313	6	0.00613856		
Total (Corr.)	0.0386609	8			

#### Contraste Múltiple de Rango

Método: 95.0 porcentaje LSD				
Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos	
T2	3	3.439	a	
T1	3	3.453	a	
T0	3	3.474	a	

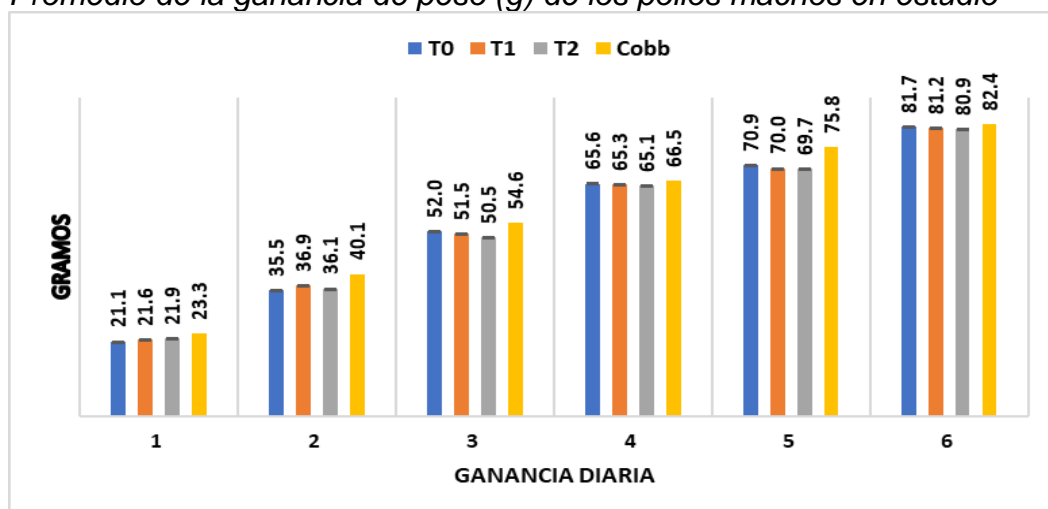
#### 4.3 Ganancia diaria de peso (g) de machos

En la **Figura 4** se aprecian los datos obtenidos al concluir la sexta semana, donde el T0 (81.7 g) mostró la mejor ganancia diaria de peso, seguido por el T1 (81.2 g) y, al último, el T2 (80.9 g). Se debe mencionar que, a pesar de que el T0 obtuvo mejores resultados, no supera el valor referencial establecido por Cobb (82.4 g).

En porcentaje: entre los tratamientos T0 y T1 hay una diferencia del 0.61 %, el T0 y T2 son del 0.98 %. El T0 no supera los valores referenciales de Cobb; lo que, en porcentajes, da una diferencia entre T0 y Cobb de -0.85 %, como se observa en la **Figura 4**.

**Figura 4**

*Promedio de la ganancia de peso (g) de los pollos machos en estudio*



*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.4 Análisis estadístico de la ganancia diaria de peso (g) de machos

En la Tabla 4, se observan los datos de la ganancia diaria de pesos entre los diferentes grupos dando como resultado un p-valor de 0.9562, siendo este mayor al valor de significancia que es 0.05, por lo tanto, no existe diferencia estadística en el incremento de los pesos.

**Tabla 4**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de ganancia diaria de peso (g) según tratamiento*

#### Análisis de Varianza

Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coeficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.000208667	2	0.000104333	0.05	0.9562
Intra grupos	0.0138853	6	0.00231422		
Total (Corr.)	0.014094	8			

#### Contraste Múltiple de Rango

Método: 95.0 porcentaje LSD

Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T0	3	0.949667	a
T2	3	0.957	a
T1	3	0.961333	a

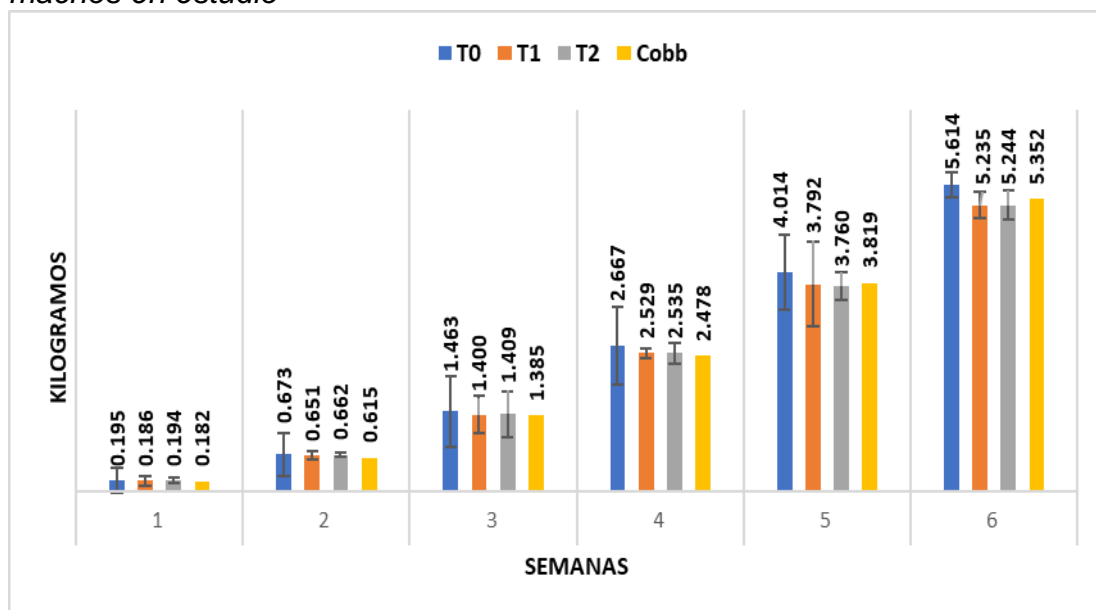
#### 4.5 Consumo de alimento acumulado (Kg) de machos

Al finalizar las seis semanas de crianza, se examinaron los datos obtenidos. En la **Figura 5** se ve que el T1 (5.235 kg) tuvo un menor consumo de alimento, seguido del T2 (5.244 kg) y al final el T0 (5.614 kg). Cabe destacar que el consumo de alimento obtenido del T1 y T2 fue mejor que el valor referencial establecido por Cobb (5.352 kg), pero el T0 tuvo un consumo mayor en comparación con los tratamientos.

En porcentaje: la diferencia entre los tratamientos T1 y T2 es del 0.17 %, el T1 y T0 es del 6.75 %. El T1 tiene mejores parámetros que los referenciales de Cobb; lo que en porcentajes da una diferencia entre T1 y Cobb del 2.18 %.

**Figura 5**

*Promedio del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos machos en estudio*



*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.6 Análisis estadístico del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de machos

Para identificar si existe o no significancia en el consumo de alimento acumulado entre los diferentes grupos, se utilizó ANOVA. En la Tabla 5 se observa un p-valor de 0.7770, que es mayor que el valor de significancia de 0.05; por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos consumos.

**Tabla 5**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de consumo de alimento acumulado (Kg) según tratamiento*

**Análisis de Varianza**

Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coefficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.0322889	2	0.0161444	0.26	0.7770
Intra grupos	0.368017	6	0.0613361		
Total (Corr.)	0.400306	8			

**Contraste Múltiple de Rango**

Método: 95.0 porcentaje LSD

Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T1	3	78.5183	a
T0	3	78.595	a
T2	3	78.665	a

#### **4.7 Conversión alimenticia acumulada de machos**

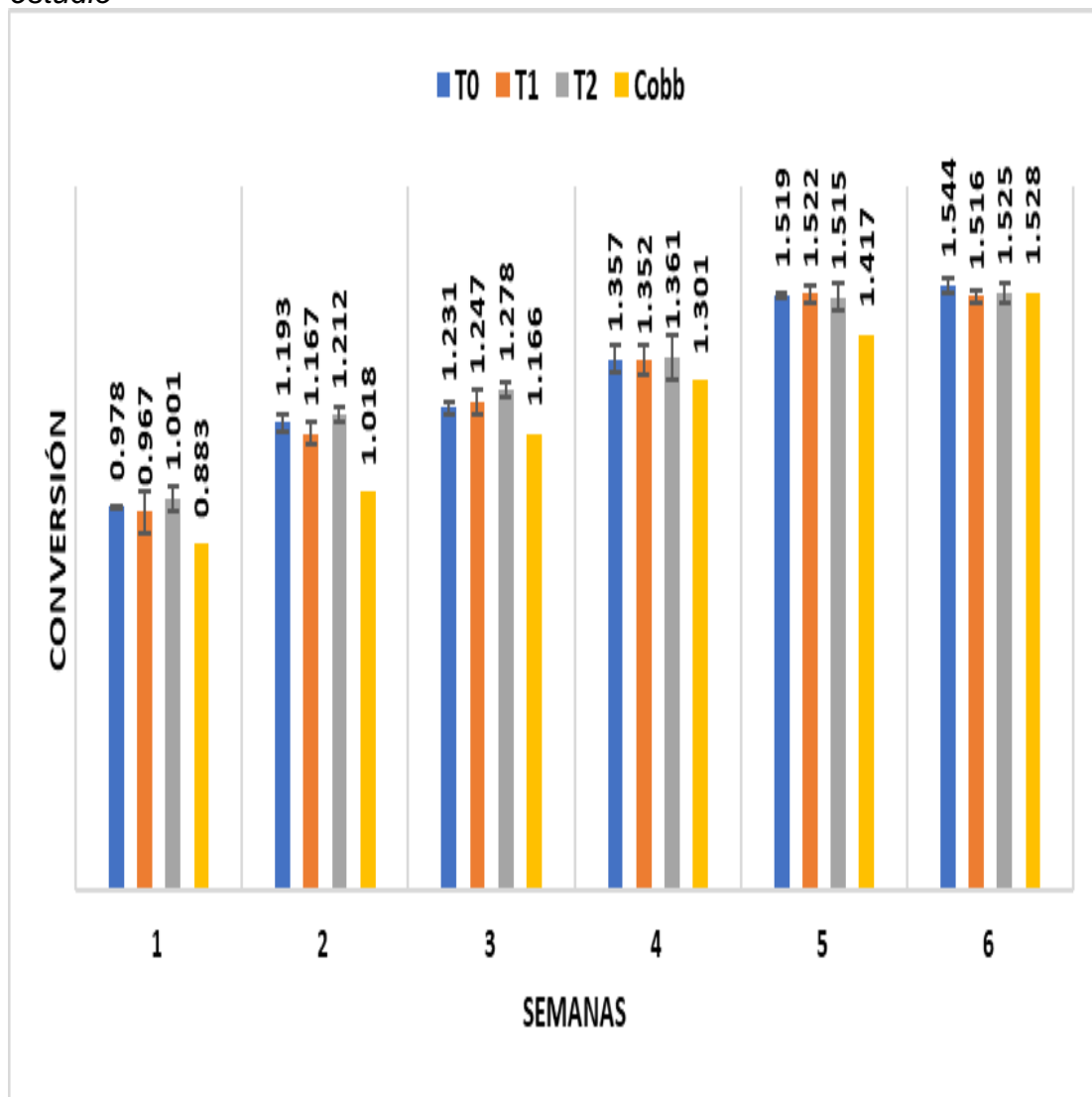
Al final de la sexta semana de crianza, se evaluaron los datos obtenidos. En la **Figura 6** se aprecia que el T1 (1.516) mostró una mejor conversión alimenticia, seguida del T2 (1.525) y, por último, el T0 (1.544), que fue el grupo control. Cabe recalcar que la conversión alimenticia obtenida del T1 y T2 resultó mejor que el valor referencial establecido por Cobb (1.528). Sin embargo, el T0 tuvo una conversión fuera del rango de Cobb.

En porcentaje: la diferencia entre los tratamientos T1 y T2 es del 0.59 %, el T1 y T0 es del 1.81 %. El T1 tiene mejores valores que los

referenciales de Cobb, lo que en porcentajes da una diferencia entre T1 y Cobb del 0.78 %.

**Figura 6**

*Promedio de la conversión alimenticia acumulada de los pollos machos en estudio*



Nota. T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.8 Análisis estadístico de la conversión alimenticia acumulada de machos

Para identificar si existe o no significancia en la conversión alimenticia acumulada entre los diferentes grupos, se utilizó ANOVA. En la Tabla 6 se observa un p-valor de 0.2915, que es mayor que el valor de significancia de 0.05; por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos resultados.

**Tabla 6**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de conversión alimenticia acumulada según tratamiento*

**Análisis de Varianza**

Fuente	S. cuad.	G I	Cuadrado Medio	Coefficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.00125089	2	0.000625444	1.52	0.2915
Intra grupos	0.00246133	6	0.000410222		
Total (Corr.)	0.00371222	8			

**Contraste Múltiple de Rango**

Método: 95.0 porcentaje LSD			
Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T1	3	1.516	a
T2	3	1.52533	a
T0	3	1.54433	a

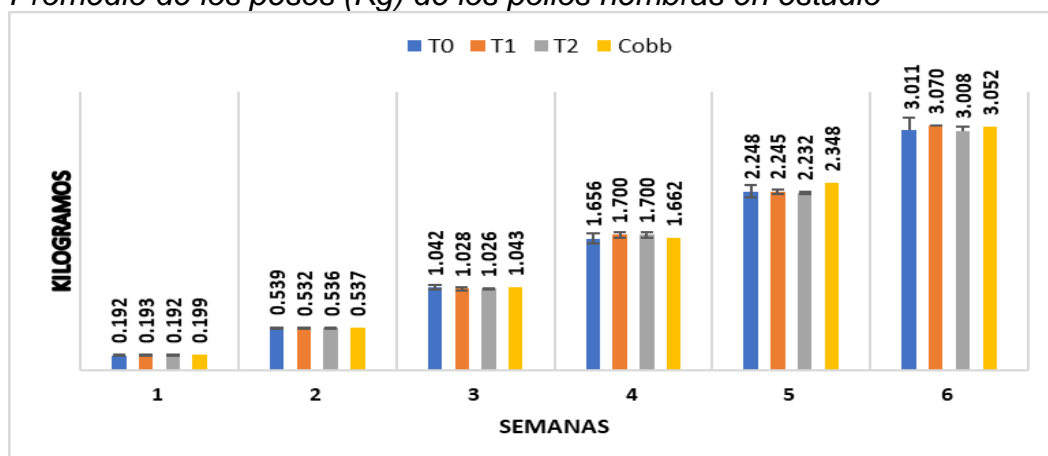
#### **4.9 Pesos promedio (Kg) de hembras**

Al término de la crianza en la sexta semana, se analizaron los datos obtenidos de los tratamientos, en los que se observó que el T1 (3.070 kg) obtuvo un mayor peso promedio, seguido del T0 (3.011 kg) y por último el T2 (3.008 kg), que presentó un menor peso en comparación con el T1 y T0. Cabe recalcar que el T1 supera incluso al valor referencial establecido por Cobb (3.052 kg).

En porcentaje: la diferencia en los tratamientos T1 y T0 es del 1.92 %, el T1 y T2 es del 2.02 %. El T1 supera los parámetros referenciales de Cobb; lo que, en porcentajes, da una diferencia entre T1 y Cobb del 0.58 %, como se observa en la **Figura 7**.

**Figura 7**

*Promedio de los pesos (Kg) de los pollos hembras en estudio*



Nota. T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.10 Análisis estadístico de los pesos promedio (Kg) de hembras

Para identificar si existe o no significancia en los pesos promedios entre los diferentes grupos se utilizó ANOVA, en la Tabla 7, se observa como resultado un p-valor de 0.6934, siendo este mayor al valor de significancia que es 0.05, por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos pesos.

**Tabla 7**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de pesos promedio (Kg) según tratamiento*

<b>Análisis de Varianza</b>					
Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.00721667	2	0.00360833	0.39	0.6934
Intra grupos	0.0555953	6	0.00926589		
Total (Corr.)	0.062812	8			

<b>Contraste Múltiple de Rango</b>			
Método: 95.0 porcentaje LSD			
Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T2	3	3.008	a
T0	3	3.01133	a
T1	3	3.06967	a

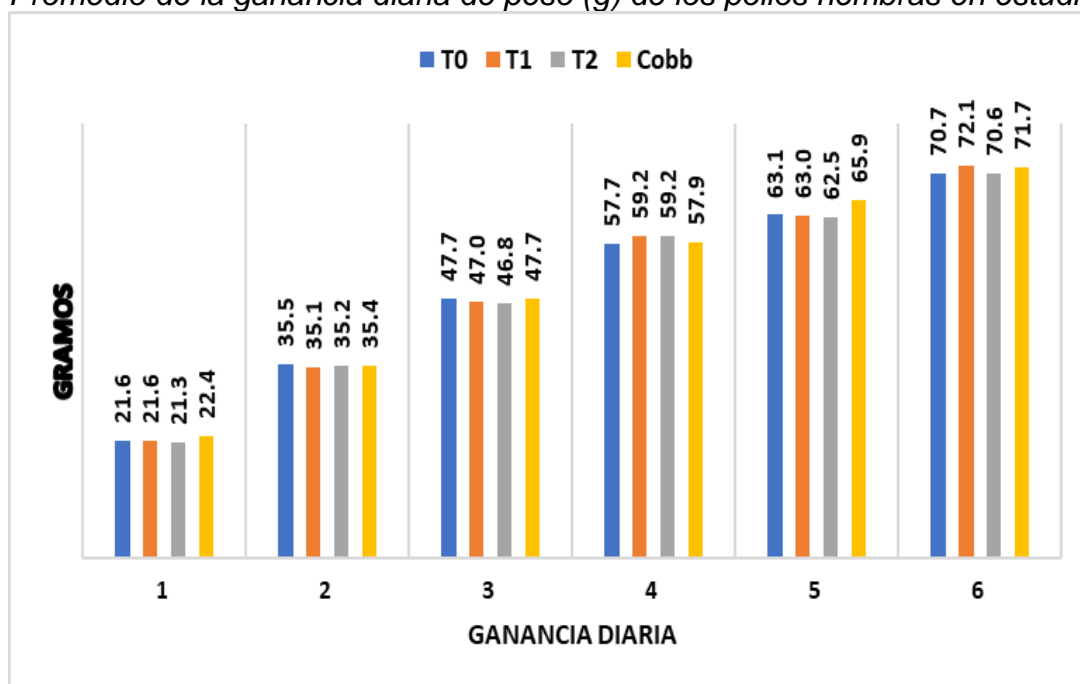
#### 4.11 Ganancia diaria de peso (g) de hembras

En la **Figura 8** se aprecian los datos obtenidos al concluir la sexta semana, indica que el T1 (72.1 g) presentó una mejor ganancia de peso, seguido del T0 (70.7 g) y al último el T2 (70.6 g) que presentó un peso mejor en comparación con los otros tratamientos. Cabe mencionar que la ganancia del peso del T1 supera al referencial establecido por Cobb (71.7 g).

En porcentaje: entre los tratamientos T1 y T0 hay una diferencia del 1.94 %, el T1 y T2 son del 2.08 %. El T1 supera los valores referenciales de Cobb; eso en porcentajes da una diferencia entre T1 y Cobb del 0.55 %, así como se observa en la **Figura 8**.

**Figura 8**

*Promedio de la ganancia diaria de peso (g) de los pollos hembras en estudio*



*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.12 Análisis estadístico de la ganancia de peso diaria de hembras

Para identificar si existe o no significancia en la ganancia de peso entre los diferentes grupos se utilizó ANOVA, en la Tabla 8, se observa como resultado un p-valor de 0.5183, siendo este mayor al valor de significancia que es 0.05, por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos incrementos de peso.

**Tabla 8**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de ganancia de peso (g) según tratamiento*

**Análisis de Varianza**

Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coeficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.006194	2	0.003097	0.73	0.5183
Intra grupos	0.025292	6	0.00421533		
Total (Corr.)	0.031486	8			

**Contraste Múltiple de Rango**

Método: 95.0 porcentaje LSD

Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T0	3	0.763333	a
T2	3	0.776333	a
T1	3	0.824333	a

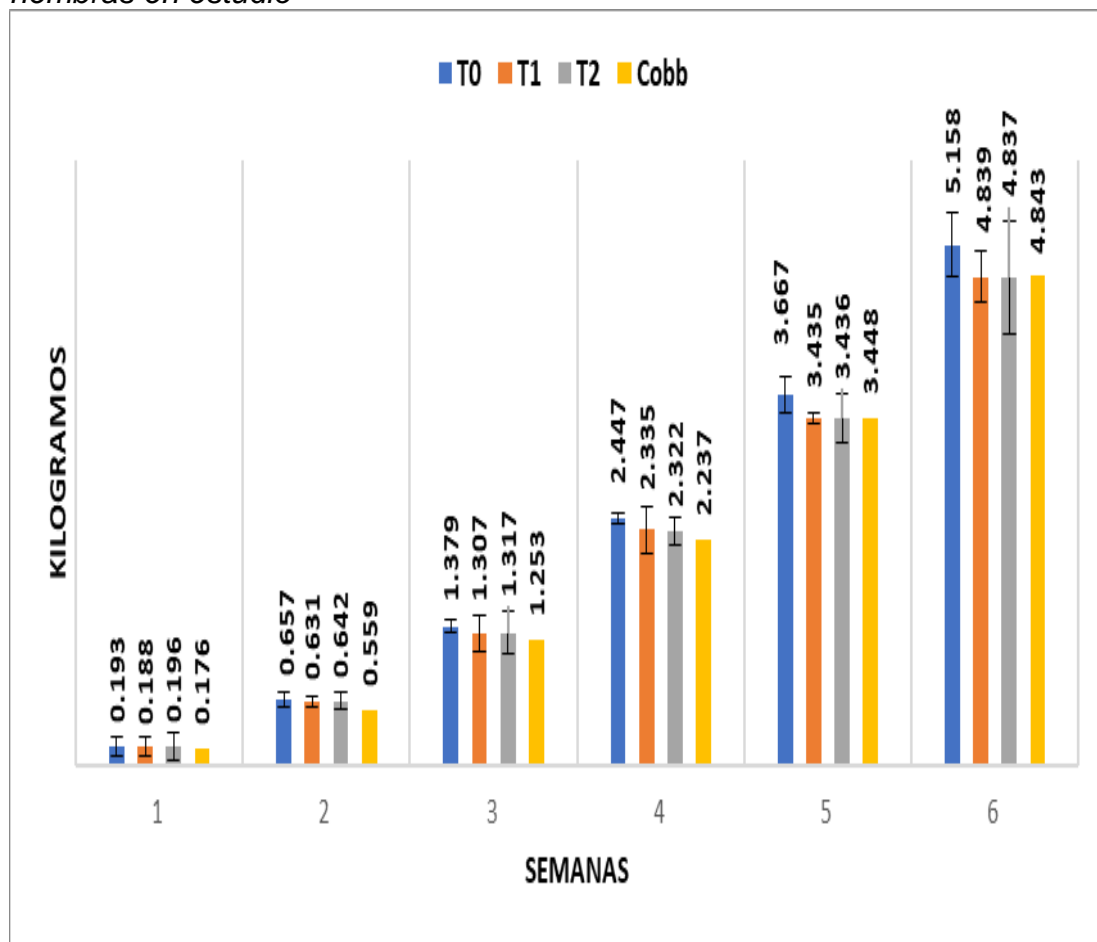
**4.13 Consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos hembras**

Al finalizar las seis semanas de crianza, se examinaron los datos obtenidos. En la **Figura 9** se ve que, entre los tratamientos, el T2 (4.837 kg) tuvo un menor consumo, seguido del T1 (4.839 kg) y al final el T0 (5.158 kg). Cabe destacar que el consumo alimenticio obtenido del T2 y T1 es mejor que el valor referencial establecido por Cobb (4.843 kg), pero el T0 tuvo un mayor consumo.

En porcentaje: la diferencia entre los tratamientos T2 y T1 es del 0.04 %, el T2 y T0 es del 6.22 %. El T2 tiene mejores parámetros que los referenciales de Cobb; lo que en porcentajes da una diferencia entre T2 y Cobb del 0.12 %.

**Figura 9**

*Promedio del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos hembras en estudio*



*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### **4.14 Análisis estadístico del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de hembras**

Para identificar si existe o no significancia en el consumo de alimento acumulado entre los diferentes grupos se utilizó ANOVA, en la Tabla 9, se observa como resultado un p-valor de 0.4792, siendo este mayor al valor de significancia que es 0.05, por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos consumos.

**Tabla 9**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de consumo de alimento acumulado (Kg) según tratamiento*

**Análisis de Varianza**

Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coeficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.26375	2	0.131875	0.83	0.4792
Intra grupos	0.94925	6	0.158208		
Total (Corr.)	1.213	8			

**Contraste Múltiple de Rango**

Método: 95.0 porcentaje LSD

Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T0	3	72.205	a
T2	3	72.555	a
T1	3	72.58	a

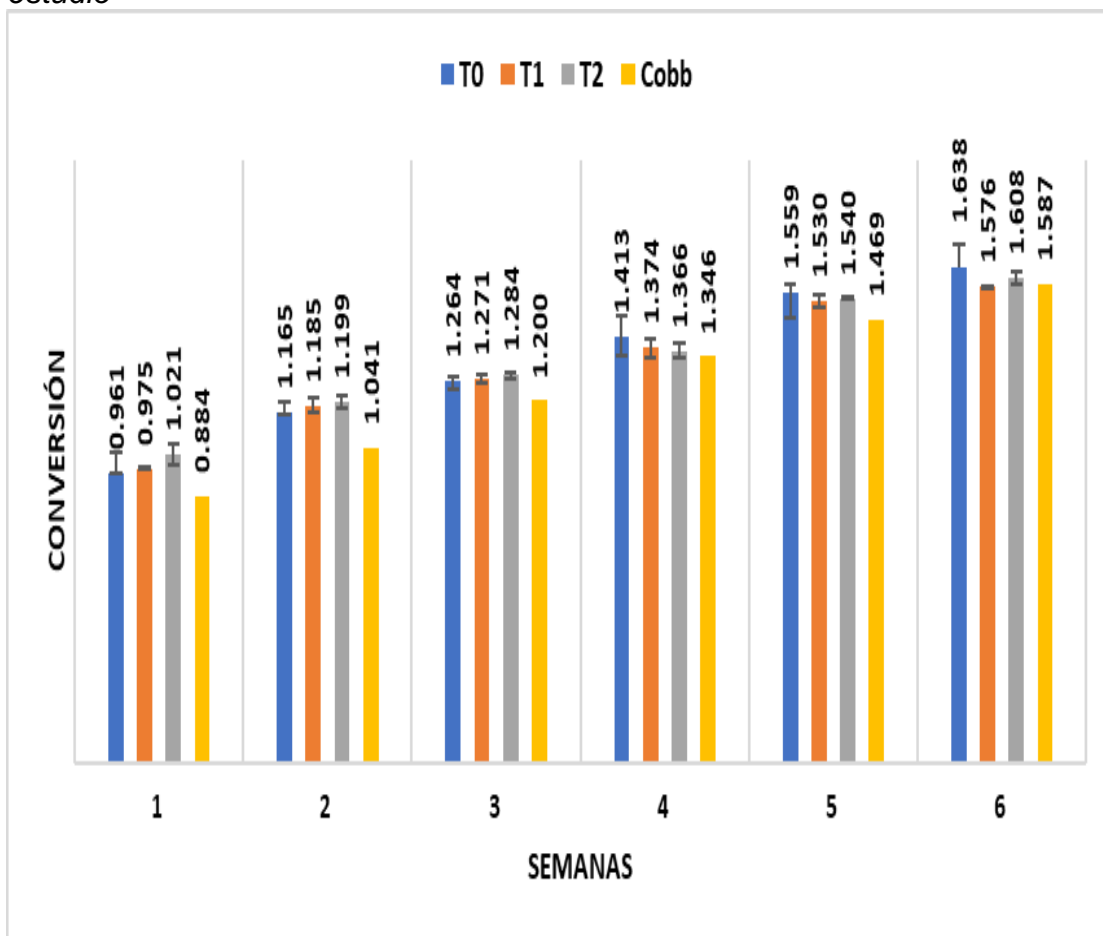
#### **4.15 Conversión alimenticia acumulada de los pollos hembras**

Al final de la sexta semana de crianza, se evaluaron los datos obtenidos. En la **Figura 10** se aprecia entre los tratamientos que el T1 (1.576) mostró una mejor conversión, seguida del T2 (1.608) y, por último, el T0 (1.638). Cabe recalcar que la conversión alimenticia obtenida del T1 resultó mejor que el valor referencial establecido por Cobb (1.587). Sin embargo, el T2 y T0 tuvieron una menor conversión alimenticia en comparación con el T1.

En porcentaje: la diferencia entre los tratamientos T1 y T2 es del 1.99 %, el T1 y T0 es del 3.78 %. El T1 tiene mejores valores que los referenciales de Cobb, eso en porcentajes da una diferencia entre T1 y Cobb del 0.69 %.

**Figura 10**

*Promedio de la conversión alimenticia acumulada de los pollos hembras en estudio*



Nota. T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.16 Análisis estadístico de la conversión alimenticia acumulada de hembras

Para identificar si existe o no significancia en la conversión alimenticia acumulada entre los diferentes grupos se utilizó ANOVA, en la Tabla 10, se observa como resultado un p-valor de 0.3298, siendo este mayor al valor de significancia que es 0.05, por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos resultados.

**Tabla 10**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de la conversión alimenticia acumulada según tratamiento*

**Análisis de Varianza**

Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coeficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.00582956	2	0.00291478	1.34	0.3298
Intra grupos	0.013032	6	0.002172		
Total (Corr.)	0.0188616	8			

**Contraste Múltiple de Rango**

Método: 95.0 porcentaje LSD			
Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T1	3	1.57633	a
T2	3	1.60833	a
T0	3	1.63867	a

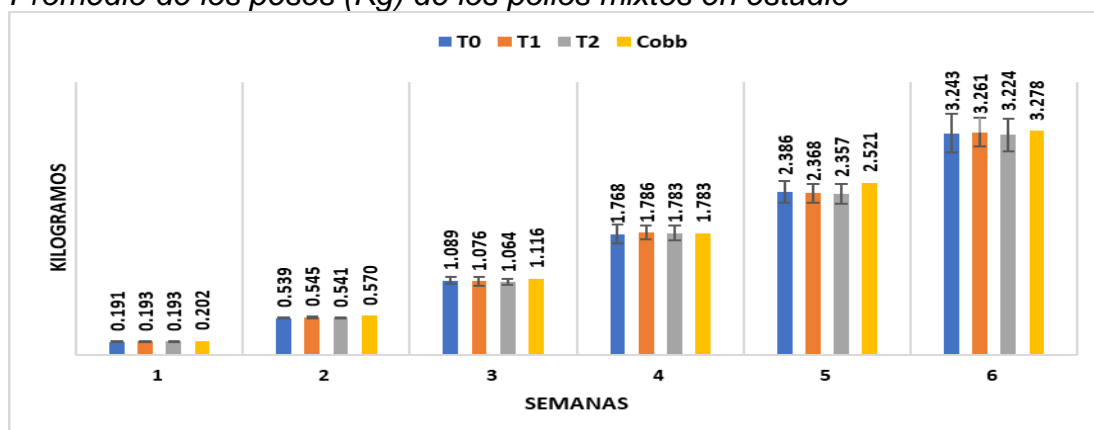
#### **4.17 Promedio de los pesos (Kg) de los pollos mixtos**

Al término de la crianza en la sexta semana, se observó que, entre los tratamientos, el T1 (3.261 kg) obtuvo un mejor peso promedio, seguido del T0 (3.243 kg) y por último el T2 (3.224 kg), que presentó un menor peso en comparación con el T1 y T0. Cabe recalcar que, pese a que el T1 tuvo el mejor peso entre los tratamientos, no supera el valor referencial establecido por Cobb (3.278 kg).

En porcentaje: la diferencia en los tratamientos T1 y T0 es del 0.55 %, el T1 y T2 es del 1.13 %. El T1 supera los parámetros referenciales de Cobb; lo que, en porcentajes, da una diferencia entre T1 y Cobb de -0.52 %, como se observa en la **Figura 11**.

**Figura 11**

*Promedio de los pesos (Kg) de los pollos mixtos en estudio*



Nota. T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.18 Análisis estadístico de los pesos promedio (Kg) de mixtos

Para identificar si existe o no significancia en el promedio de los pesos de los pollos mixtos entre los diferentes grupos, se utilizó ANOVA. En la Tabla 11 se observa un p-valor de 0.9657, que es mayor que el valor de significancia de 0.05; por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos pesos.

**Tabla 11**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo del peso promedio (kg) según tratamiento*

#### Análisis de Varianza

Fuente	S. cuad.	GI	Cuadrado Medio	Coefficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.00425644	2	0.00212822	0.04	0.9657
Intra grupos	0.91173	15	0.060782		
Total (Corr.)	0.915986	17			

#### Contraste Múltiple de Rango

Método: 95.0 porcentaje LSD

Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T2	6	3.2235	a
T0	6	3.2425	a
T1	6	3.26117	a

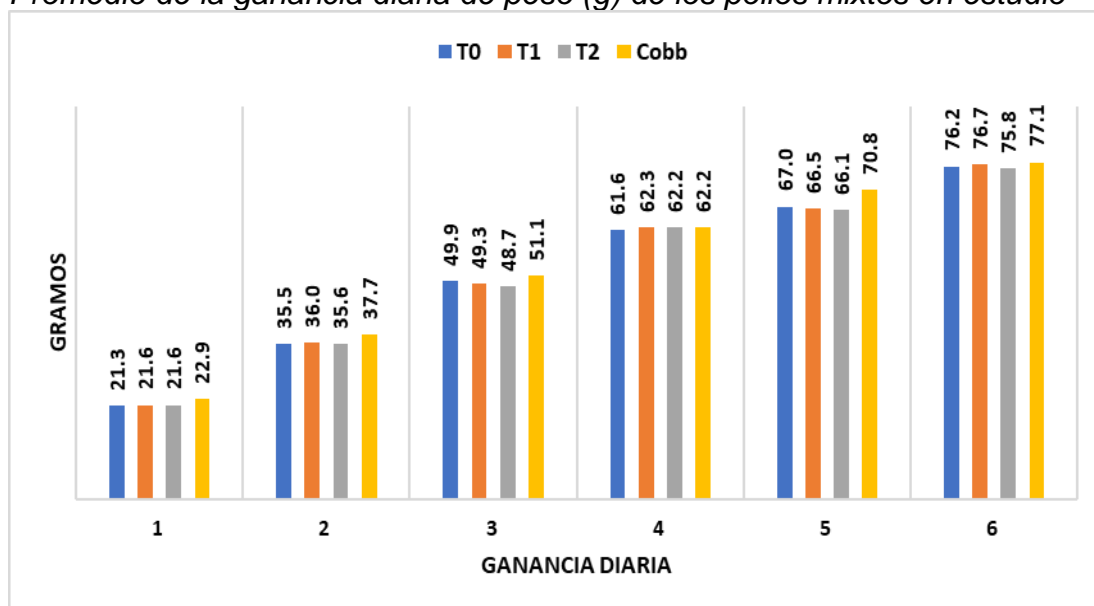
#### 4.19 Ganancia diaria de peso (g) de los pollos mixtos

En la **Figura 8** se aprecian los datos obtenidos al concluir la sexta semana, donde el T1 (76.7 g) tuvo una mejor ganancia de peso, seguido del T0 (76.2 g) y al último el T2 (75.8 g) que presentó un menor peso en comparación con los otros tratamientos. Se debe mencionar que, pese a que el T1 mostró mejor ganancia entre los tratamientos, no supera el valor referencial establecido por Cobb (77.1 g).

En porcentaje: entre los tratamientos T1 y T0 hay una diferencia del 0.65 %, el T1 y T2 son del 1.17 %. El T1 no supera los valores referenciales de Cobb; eso en porcentajes da una diferencia entre T1 y Cobb del -0.52 %. así como se observa en la **Figura 12**.

**Figura 12**

*Promedio de la ganancia diaria de peso (g) de los pollos mixtos en estudio*



*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.20 Análisis estadístico de la ganancia diaria de peso (g) de mixtos

Para identificar si existe o no significancia en la ganancia de peso de los pollos mixtos entre los diferentes grupos, se utilizó ANOVA. En la Tabla 12 se observa un p-valor de 0.8307, que es mayor que el valor de significancia de 0.05; por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos incrementos de peso.

**Tabla 12**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de la ganancia diaria de peso (g) según tratamiento*

**Análisis de Varianza**

Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coeficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.00421633	2	0.00210817	0.19	0.8307
Intra grupos	0.168372	15	0.0112248		
Total (Corr.)	0.172588	17			

**Contraste Múltiple de Rango**

Método: 95.0 porcentaje LSD			
Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T0	6	0.8565	a
T2	6	0.866667	a
T1	6	0.892833	a

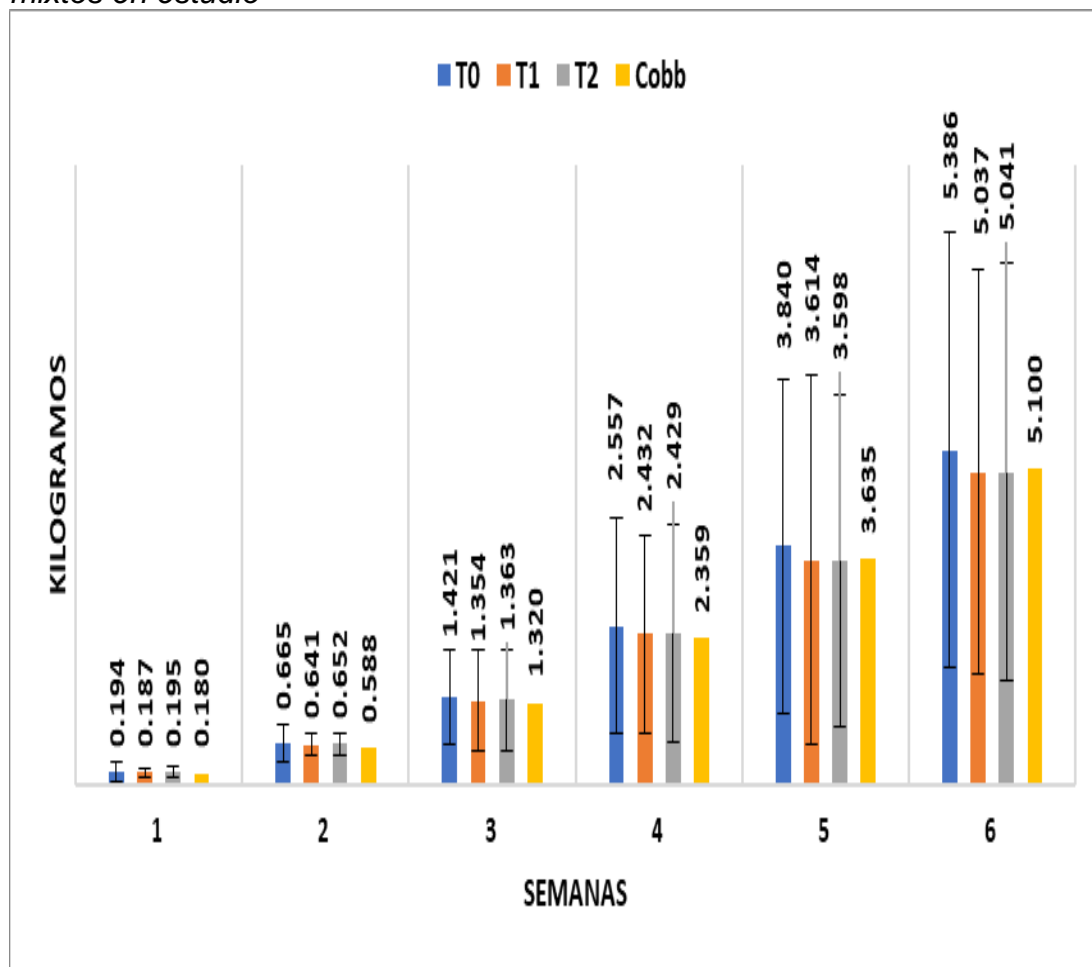
**4.21 Consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos mixtos**

Al finalizar las seis semanas de crianza, se examinaron los datos obtenidos. En la **Figura 13** se ve que el T1 (5.037 kg) tuvo un menor consumo, seguido del T2 (5.041 kg) y al final el T0 (5.386 kg). Cabe destacar que el consumo de alimento obtenido del T1 y T2 es mejor que el valor referencial establecido por Cobb (5.100 kg), pero el T0 presentó un mayor consumo.

En porcentaje: la diferencia entre los tratamientos T1 y T2 es del 0.08 %, el T1 y T0 es del 6.48 %. El T1 tiene mejores parámetros que los referenciales de Cobb; lo que en porcentajes da una diferencia entre T1 y Cobb del 1.24 %.

**Figura 13**

*Promedio del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de los pollos mixtos en estudio*



Nota. T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### **4.22 Análisis estadístico del consumo de alimento acumulado (Kg) por ave de mixtos**

Para identificar si existe o no significancia en el consumo alimenticio acumulado por ave de los pollos mixtos entre los diferentes grupos, se utilizó ANOVA. En la Tabla 13 se observa un p-valor de 0.9939, que es mayor que el valor de significancia de 0.05; por lo tanto, no existe diferencia estadística en estos consumos.

**Tabla 13**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de consumo de alimento acumulado (Kg) por ave según tratamiento*

<b>Análisis de Varianza</b>					
Fuente	S. cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Coeficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.140103	2	0.0700514	0.01	0.9939
Intra grupos	171.459	15	11.4306		
Total (Corr.)	171.599	17			

#### **Contraste Múltiple de Rango**

Método: 95.0 porcentaje LSD			
Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos
T0	6	75.4	a
T1	6	75.5492	a
T2	6	75.61	a

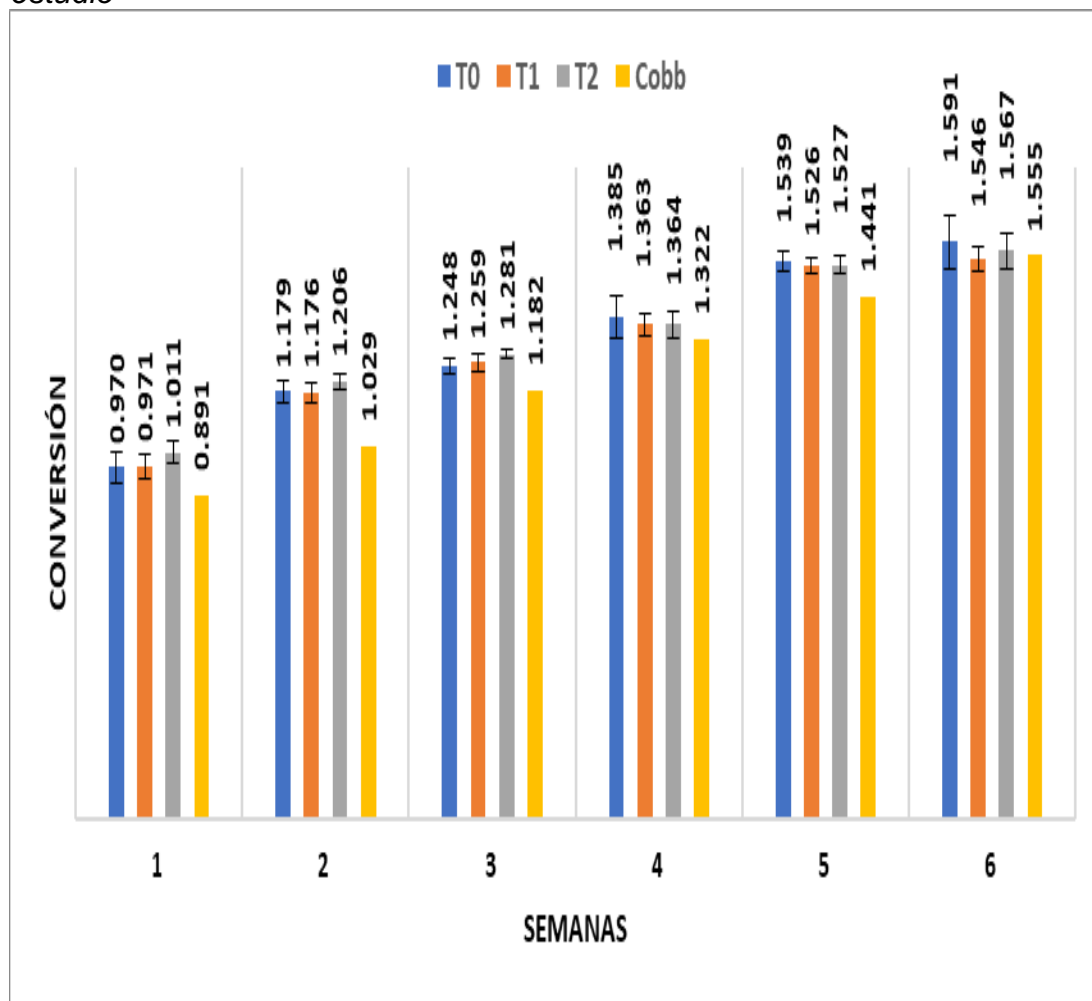
#### **4.23 Conversión alimenticia acumulada de los pollos mixtos**

Al final de la sexta semana de crianza, se evaluaron los datos obtenidos. En la **Figura 14** se aprecia que el T1 (1.546) mostró una mejor conversión, seguida del T2 (1.567) y, por último, el T0 (1.591). Cabe recalcar que la conversión alimenticia obtenida del T1 resultó mejor al valor referencial establecido por Cobb (1.555). Sin embargo, el T2 y T0 tuvieron una conversión fuera del rango de Cobb.

En porcentaje: la diferencia entre los tratamientos T1 y T2 es del 1.34 %, el T1 y T0 es del 2.83 %. El T1 tiene mejores valores que los referenciales de Cobb, lo que en porcentajes da una diferencia entre T1 y Cobb del 0.58 %.

**Figura 14**

*Promedio de la conversión alimenticia acumulada de los pollos mixtos en estudio*



*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### **4.24 Análisis estadístico de la conversión alimenticia acumulada de mixtos**

En la Tabla 14, se observa como resultado de la conversión alimenticia acumulada de los pollos mixtos entre los diferentes grupos un p-valor de 0.3780, siendo este mayor al valor de significancia que es 0.05, por lo tanto, no existe diferencia estadística en esta variable.

**Tabla 14**

*Resultados de ANOVA del parámetro bioproductivo de conversión alimenticia acumulada según tratamiento*

**Análisis de Varianza**

Fuente	S. cuad.	GI	Cuadrado Medio	Coefficiente-F	P-valor
Entre grupos	0.00618133	2	0.00309067	1.04	0.3780
Intra grupos	0.0446352	15	0.00297568		
Total (Corr.)	0.0508165	17			

**Contraste Múltiple de Rango**

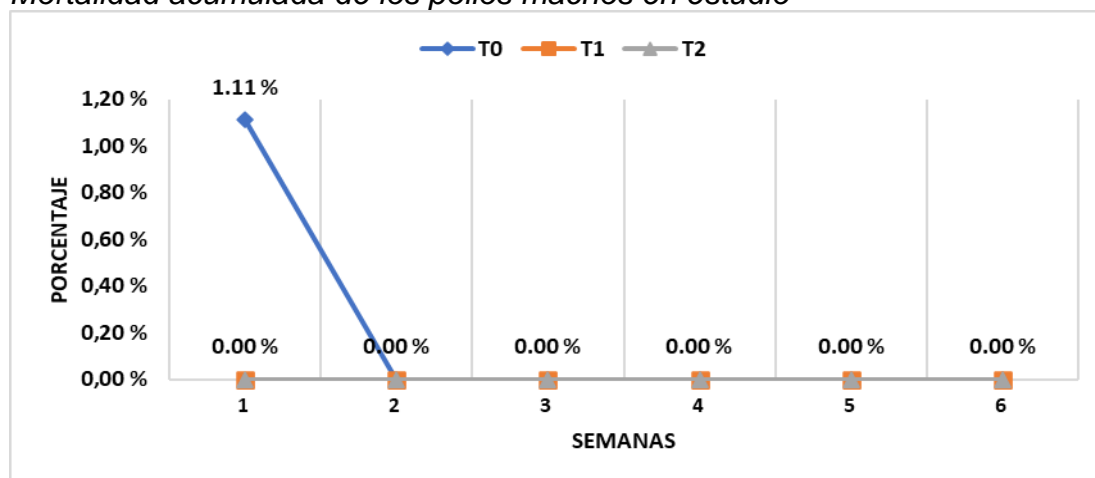
Método: 95.0 porcentaje LSD				
Tratamiento	Frec.	Media	Grupos homogéneos	
T1	6	1.54617	a	
T2	6	1.56683	a	
T0	6	1.5915	a	

**4.25 Mortalidad acumulada de machos en porcentaje**

En la **Figura 15**, se observa que el Tratamiento 0 indicó una mortalidad del 1.11 %, en contraste con los Tratamientos 1 y 2, que no presentaron mortalidad.

**Figura 15**

*Mortalidad acumulada de los pollos machos en estudio*



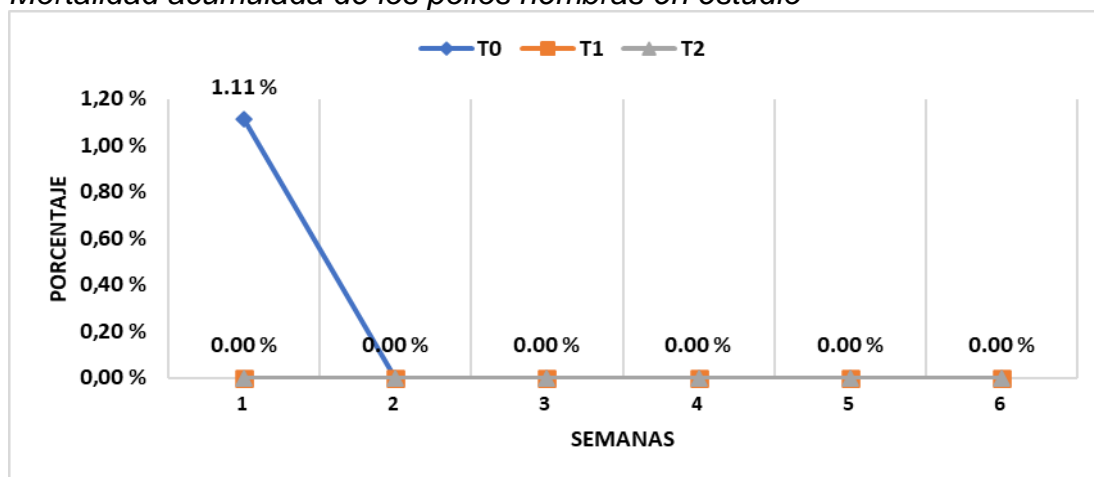
*Nota.* T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento 2

#### 4.26 Mortalidad acumulada de hembras en porcentaje

En la **Figura 16**, se observa que el Tratamiento 0 mostró una mortalidad del 1.11 %, en contraste con los Tratamientos 1 y 2, que tuvieron una mortalidad nula.

**Figura 16**

*Mortalidad acumulada de los pollos hembras en estudio*



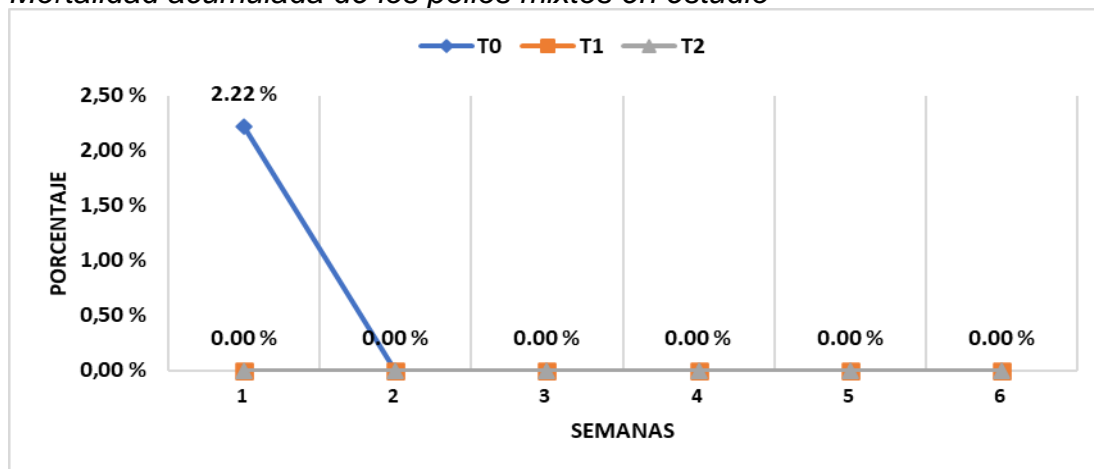
Nota. T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento

#### 4.27 Mortalidad acumulada de mixtos en porcentaje

En la **Figura 17**, se observa que el Tratamiento 0 presentó una mortalidad del 2.22 %, en contraste con los Tratamientos 1 y 2, que no tuvieron mortalidad.

**Figura 17**

*Mortalidad acumulada de los pollos mixtos en estudio*



Nota. T0 = Tratamiento de control; T1 = Tratamiento 1; T2 = Tratamiento

#### **4.28 Análisis de la rentabilidad del producto**

En el T1 se aplicó el suplemento con una dosis total de 75.6 g, con un costo unitario de USD 0.025 por gramo, lo que representó una inversión total de USD 1.89 para los 90 pollos evaluados. El peso final promedio individual alcanzado fue de 3.26 kg en mixtos, que equivale a un peso total por los 90 de 293.51 kg, superando al grupo control (T0), que registró 291.83 kg.

Teniendo en cuenta que el precio de venta fue de USD 1.76 por kg de peso en pie, el ingreso total del T1 fue de USD 516.58, indicando un ingreso adicional de USD 2.96 en comparación con el T0. Y al eliminar el costo del suplemento, el T1 tuvo un beneficio neto de USD 0.012 por cada ave.

La relación del costo-beneficio obtenida fue de 1.57; esto prueba que por cada dólar gastado se produjo un regreso positivo de USD 1.57. Los resultados comprueban que el T1 no solo fue productivamente más eficaz, sino que también más favorable económicamente, colocando a este tratamiento como el más eficiente del estudio.

Por otro lado, el T2 con el que se implementó una dosis mayor del producto, con el consumo total de 113.4 g, lo que significó una inversión de USD 2.83, siempre que se mantenga el mismo costo unitario de USD 0.025 por gramo. El peso obtenido al final de la crianza fue de 3.224 kg en los mixtos, y referente al total de 90 pollos es un peso total de 290.12 kg, resultando en un valor inferior en comparación con el T1 y T0.

Considerando un precio de venta de USD 1.76 por cada kg de peso vivo, lo que se generó de ingreso total de este tratamiento fue de USD 510.61, lo que demuestra una disminución de USD 3.01 en comparación con el T0. Y al añadir el costo mayor del suplemento más el peso vivo, el T2 mostró una pérdida económica de USD 5.84 que es igual a un déficit aproximado de USD 0.065 por cada pollo, lo que refleja una relación costo-beneficio negativa de -1.06

Estos resultados indican que la aplicación de una dosis mayor del suplemento tuvo un efecto adverso sobre el rendimiento tanto productivo

como económico, siendo entre los tratamientos el T2 menos rentable de la investigación. Estos datos se aprecian en la **Tabla 15**.

**Tabla 15**

*Costo-beneficio según tratamiento*

<b>Costo Beneficio</b>	<b>Tratamiento control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
<b>Peso individual/ave (kg)</b>	3.243	3.261	3.224
<b>Peso total / 90 aves (kg)</b>	291.825	293.505	290.115
<b>Precio de venta por kg (USD)</b>	0.00	1.76	1.76
<b>Ingreso total (USD)</b>	513.62	516.58	510.61
<b>Diferencia de ingreso vs T0 (USD)</b>	0.00	2.96	-3.01
<b>Total, de gramos usados</b>	0.00	75.6	113.4
<b>Costo unitario por gramo del suplemento</b>	0.00	0.025	0.025
<b>Costo suplemento total (USD)</b>	0.00	1.89	2.84
<b>Beneficio neto (USD)</b>	0.00	1.07	-5.84
<b>Relación costo-beneficio real</b>	0.00	1.57	-1.06
<b>Ganancia / Pérdida vs T0 (USD/ave)</b>	0.00	0.012	-0.065

*Nota.* USD = Siglas de dólar

## 5 DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la suplementación a base de probióticos más prebióticos sobre los parámetros bioproductivos, analizando comparativamente el T0: grupo control, T1: dosis ideal y T2: dosis superior.

Los resultados adquiridos evidenciaron que la respuesta productiva de las aves está directamente ligada con la dosis, sobresaliendo el T1 como el más eficaz, con una mayor ganancia de peso, un consumo de alimento más eficiente y una mejor conversión alimenticia.

Este comportamiento concuerda con lo reportado en el estudio realizado por Maya, Madrid & Parra. (2022) y en la investigación reportada por Barde, Khare, Nayak, Sharma, Muwel, Sharma & Khare. (2025) donde se señala que dosis adecuadas de probióticos favorecen el equilibrio de la microbiota intestinal, mejoran la digestibilidad y optimizan la conversión alimenticia, mientras que incrementos innecesarios en la dosis no generan beneficios adicionales.

Mientras que el T2 no superó estos resultados con valores inferiores, incluso en comparación con el grupo control, estos resultados coinciden con la investigación realizada por Yun, Adhikari, Llamas-Moya & Kyun. (2021) quienes indican que la suplementación con prebióticos en dosis óptimas mejora la eficiencia metabólica, pero dichos beneficios no se incrementan con dosis más elevadas.

Esto refuerza la idea de que “más no siempre es mejor” y sugiere que una estimulación excesiva del sistema inmune desvía energía metabólica del crecimiento hacia procesos de respuesta fisiológica, resultando en menor eficiencia productiva.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

La presente investigación permitió concluir que la suplementación con un producto a base de probióticos y prebióticos en pollos de engorde cumplió con el objetivo general de producir su efecto sobre los parámetros bioprodutivos y económicos, demostrando que la respuesta del ave depende de la dosis implementada.

El T1 que corresponde a la dosis ideal de suplemento, obtuvo el mejor desempeño productivo, comprobado por un mayor incremento de peso, un menor consumo alimenticio y una buena conversión alimenticia, en comparación con el grupo control y con el T2 con la dosis superior. Estos datos comprueban que las dosis biológicamente óptimas son beneficiosas para el equilibrio digestivo en la microbiota intestinal.

En contraste, el T2 no superó los resultados del T1 y mostró valores menores en ganancia de peso y conversión alimenticia, inclusive comparando con el T0. Lo que establece que una dosis mayor no produce beneficios adicionales, además de que es capaz de inducir reacciones fisiológicas perjudiciales.

Tomando como referencia los grupos según el sexo, según los resultados observados, los machos T0 presentaron un mayor peso promedio y mayor ganancia de peso, mientras que los T1 obtuvieron mejores resultados en consumo de alimento y conversión alimenticia. Por otro lado, las hembras T1 mostraron buenos resultados en los parámetros de peso promedio, ganancia de peso y conversión alimenticia; en cuanto al consumo de alimento, el mejor valor fue T2. Indicando que las hembras T1 tuvieron mejores resultados.

Con respecto a la mortalidad, se evidenció que esta ocurrió solamente en el grupo control (Tratamiento 0), lo que indica un efecto protector sobre la salud intestinal del suplemento, lo que mejora el estado sanitario de las aves suplementadas, contribuyendo a un mayor rendimiento productivo.

Desde la perspectiva económica el T1 obtuvo una mejor relación de costo-beneficio, puesto que optimizó el rendimiento de producción de las aves sin la necesidad de aumentar indebidamente los costos de alimentación, en cuanto al T2, que resultó menos rentable, a causa de la menor eficiencia productiva y su mayor costo por el suplemento.

En conclusión, la aplicación de la suplementación con probióticos y prebióticos en una dosis ideal es una opción eficaz y viable para favorecer el desempeño productivo y sanitario en pollos de engorde. Inclusive ayudan en la salud intestinal, debido a que no se presentó mortalidad en las aves suplementadas. Mientras que, la implementación con dosis mayores no tiene justificación económica ni técnica, esto aporta evidencia para la utilización correcta de estos aditivos como una alternativa natural para la avicultura.

## **6.2 Recomendaciones**

Para efectuar una evaluación más eficiente de la aplicación del suplemento en la alimentación de las aves, se realizarán las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar un nuevo estudio con la aplicación de este suplemento, implementado solamente en hembras, manteniendo las dosis implementadas en una producción avícola.
- Ejecutar un estudio con la aplicación de este producto en granjas avícolas con una mayor población de aves, para examinar con mejor regularidad y poder disminuir su variación en los datos estadísticos.
- Elaborar un nuevo estudio aplicando estos aditivos para comparar entre sí tratamientos separados con los probióticos, los prebióticos y la combinación de ambos, poniendo a prueba qué aditivo tiene mejor efecto en las aves.

## REFERENCIAS

- Aldana, D., Rodríguez, C., Peñuela, L., Vecchi, B., Yepes, J. (2025). *Ácidos orgánicos y Manano Oligosacáridos sobre calidad del huevo*. NutriNews. <https://nutrinews.com/acidos-organicos-manano-oligosacaridos-sobre-calidad-huevo/>
- Alabi, M., Chenia, H., & Lin, J. (2025). Antibiotic use in livestock: a driver of resistance in Africa and the path to safer alternatives. *PubMed Central. National Library of Medicine. Microbiology Open*. 14 (6), 70122. 10.1002. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12602276/>
- Amer, S., Attia, G., Alsalam, A., Mohamed, A., Ali, A., Gouda, A., Alagmy, G., Megahed, H., Sabre, T., & Farahat, M. (2022). Effect of 1,3-Beta Glucans Dietary Addition on the Growth, Intestinal Histology, Blood Biochemical Parameters, Immune Response, and Immune Expression of CD3 and CD20 in Broiler Chickens. *PubMed Central. National Library of Medicine. Animals*. 12 (22), 3197. 10.3390. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9687024/#:~:text=Estudios%20previos%20demostraron%20que%20el,CD20%20en%20pollos%20de%20engorde.>
- Arséne, M., Davares, A., Andreevna, S., Vladimirovich, E., Carime, B., Marouf, R., & Khelifi, I. (2021). El uso de probióticos en la alimentación animal para una producción segura y como posibles alternativas a los antibióticos. *Pub Med Central | National Library of Medicine. Veterinary World*. 14 (2), 319-328. 10.14202. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7994123/>
- Azad, M., Gao, J., Ma, J., Li, T., Huang, X., & Yin, J. (2020). Opportunities of Prebiotics for the intestinal Health of monogastric animals. *Science Direct. Animal Nutrition*. Vol. 6. No. 4. Page 379-388. 10.1016. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405654520300962>
- Barde, P., Khare, A., Nayak, S., Sharma, R., Muwel, N., Sharma, P., & Khare, V. (2025). Impact of *Bacillus subtilis* and *clausii* Probiotic supplementation on Broiler performance. *Indian Journal of Animal Research. Arcc Journals*. 10.18805.

<https://arccjournals.com/journal/indian-journal-of-animal-research/B-5621>

Blueweight. (2024). *ENERGYXIA PRO + PX*. Avicultura | Blueweight.com. <https://latam.blueweight.com/avicultura>

BM Editores. (2020, 21 noviembre). *Parámetros productivos en la avicultura*. BM editores. <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>

Borrell, J. (2021). *Relación entre la nutrición y la genética en la producción avícola*. Veterinaria Digital. [https://www.veterinariadigital.com/articulos/relacion-entre-la-nutricion-y-la-genetica-en-la-produccion-avicola/#IV\\_NUTRIENTES\\_Y\\_NECESIDADES](https://www.veterinariadigital.com/articulos/relacion-entre-la-nutricion-y-la-genetica-en-la-produccion-avicola/#IV_NUTRIENTES_Y_NECESIDADES)

Calza, M. (2022). *Efecto de un probiótico (Bacillus subtilis sp.), sobre el desarrollo morfométrico del paquete visceral en pollos de engorde en zonas de altura*. ESPE. Universidad de las Fuerzas Armadas. <https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/dee8b07e-2a2f-45c6-bf19-15c2f3298728/content>

Cui, Y., Li, D., Zhang, M., Liu, P., Wang, H., Li, Y., & Wu, Y. (2024). The effects of dietary *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on gut microbiota composition and gut health in aged Labrador retrievers. *PubMed Central. National Library of Medicine. Animals*. 14(12), 1713. 10.3390. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11200521/>

CONAVE. (2022, 18 marzo). El sector avicultor y su aporte en la generación de fuentes de empleo en el Ecuador. *Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador | CONAVE*. <https://conave.org/el-sector-avicultor-y-su-aporte-en-la-generacion-de-fuentes-de-empleo-en-el-ecuador/>

Cuéllar, J. (2020). *Bioseguridad en la granja avícola*. Veterinaria Digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/bioseguridad-en-la-granja-avicola/>

Cuéllar, J. (2022). *Conversión alimenticia en el pollo de engorde: Qué significa y cómo hacerla eficiente*. Veterinaria Digital.

<https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/>

Cuéllar, J. (2025). *Nutrición avícola: el papel de los sistemas de suministro de alimentos y su impacto en la producción sostenible*. Veterinaria digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/nutricion-avicola-el-papel-de-los-sistemas-de-suministro-de-alimentos-y-su-impacto-en-la-produccion-sostenible/>

Champrix. (2022). *Mortalidad en pollos de engorde y gallinas ponedoras*. Champrix.com. <https://champrix.com/articles/mortality-in-broilers-and-laying-hens>

Da Silva, R., Arenas, N., Luiza, V., Zepeda, J., & Clarke, S. (2023). Normativa sobre el uso de antibióticos en la producción ganadera en Sudamérica: un análisis comparativo de la literatura. *Pub Med Central | National Library of Medicine. Antibiotics. 12 (8), 1303. 10.3390. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10451520/*

Ducatelle, R., Goossens, E., Eeckhaut, V., & Van Immerseel, F. (2023, junio). *Nutrición Animal. La salud intestinal de las aves de corral y más allá*. Elsevier. *Animal Nutrition. Vol. 13. Page 240-248. 10.1016. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405654523000355*

Ecuavisa. (2025, 23 junio). *Las estaciones del año en Ecuador explicadas de forma sencilla y cómo afectan tu día a día*. ecuavisa.com. <https://www.ecuavisa.com/tendencias/curiosidades/estaciones-ano-ecuador-explicadas-forma-sencilla-como-afectan-dia-dia-KX9550158>

El profe Avícola. (2023, 16 octubre). *Pollos de Engorde COBB – 3 Datos para tener en cuenta*. El profe Avícola. <https://www.youtube.com/watch?v=9COn8D8RPuY&t=14s>

Eun, J. & Lee, E. (2022). The probiotic effects of the *Saccharomyces cerevisiae* 28-7 Strain isolated from Nuruk in a DSS- Induced colitis mouse model. *Korea Food Research Institute. Journal of Microbiology and Biotechnology. 32 (7), 877-884. 10.4014. https://www.jmb.or.kr/journal/view.html?doi=10.4014/jmb.2206.06035*

GAD. (2025). *Clima*. GAD | GADPR Manglar alto. <https://gadmanglaralto.gob.ec/page/clima/#:~:text=El%20clima%20en>

[%20la%20provincia,l%C3%ADmites%20entre%20Per%C3%BA%20y%20Ecuador.](#)

García, A., Escudero, R., & Velasco, S. (2024). *Los prebióticos, como alternativa a los promotores de crecimiento, pueden, tener efectos positivos en el rendimiento y el bienestar de los animales. Avances de los prebióticos en avicultura.* Portal Veterinaria. <https://portalveterinaria.com/avicultura/articulos/43336/avances-de-los-prebioticos-en-avicultura-una-revision.html#:~:text=Los%20prebi%C3%B3ticos%20son%20compuestos%20no,el%20crecimiento%20de%20bacterias%20beneficiosas.>

GLAMAC. (2025). *The role of essential Amino Acids in Optimizing Gut Health and Growth in Broiler Chickens.* GLAMAC. <https://www.glamac.com/blog/the-role-of-essential-amino-acids-in-optimizing-gut-health-and-growth-in-broiler-chickens/>

Glamac. (2024). *Role and Importance of Amino Acids in Poultry Nutrition.* GLAMAC. <https://www.glamac.com/blog/role-and-importance-of-amino-acids-in-poultry-nutrition/>

González, Y., Ortega, J., Canducho, M., Mercado, Y. (2022). *Bacillus subtilis and Trichoderma: General characteristics and their agricultural applications.* Universidad Politécnica de Pachuca. Scielo. TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas. Vol. 25. 10.22201. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-888X2022000100318#:~:text=La%20bacteria%20Bacillus%20subtilis%20y%20el%20hongo%20Trichoderma%2C%20han%20sido,%2C%20Liu%2C%20Fang%20&%20Zhang%2C](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2022000100318#:~:text=La%20bacteria%20Bacillus%20subtilis%20y%20el%20hongo%20Trichoderma%2C%20han%20sido,%2C%20Liu%2C%20Fang%20&%20Zhang%2C)

Habiba, U., Khan, A., Mmbaga, E., Green, I., Asaduzzaman, M. (2023). Use of antibiotics in poultry and poultry farmers – a cross-sectional survey in Pakistan. *PubMed Central. National Library of Medicine. Frontier in public health.* 11: 1154668. 10.3389. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10366442/>

Halder, N., Sunder, J., Kumar De, A., Bhattacharya, D., & Narayan S. (2024). Probiotics in Poultry: a comprehensive review. *The Journal of Basic and Applied Zoology | Springer Open.* Vol. 85. Article no. 23.

[https://basicandappliedzoology.springeropen.com/articles/10.1186/s41936-024-00379-](https://basicandappliedzoology.springeropen.com/articles/10.1186/s41936-024-00379-5#:~:text=Cuerpo%20principal,de%20las%20aves%20de%20corral.)

[5#:~:text=Cuerpo%20principal,de%20las%20aves%20de%20corral.](https://basicandappliedzoology.springeropen.com/articles/10.1186/s41936-024-00379-5#:~:text=Cuerpo%20principal,de%20las%20aves%20de%20corral.)

Hughes, P. & Heritage, J. (2019). *Antibióticos promotores del crecimiento en animales destinados al consumo humano*. FAO. <https://www.fao.org/4/y5159e/y5159e08.htm?utm>

James, S. (2023). Introducing *Saccharomyces cerevisiae*; the best – known yeast in the world. *Quadram Institute*. <https://quadram.ac.uk/blogs/introducing-saccharomyces-cerevisiae-the-best-known-yeast-in-the-world/>

Jesserene, K., Purnamasari, L., De la Cruz, J. (2022). *The potential of beta-glucan as feed additives in broiler chickens: A review*. *ResearchGate. Revista Ilmu Peternakan Terapan*. 10.25047. [https://www.researchgate.net/publication/364994069\\_The\\_potential\\_of\\_beta-glucan\\_as\\_feed\\_additives\\_in\\_broiler\\_chickens\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/364994069_The_potential_of_beta-glucan_as_feed_additives_in_broiler_chickens_A_review)

Kerry Health and Nutrition Institute. (2021, 20 abril). *How Do Probiotics Work*. Kerry Health and Nutrition Institute | KHNI. <https://khni.kerry.com/news/digestive-health/how-do-probiotics-work/>

Korver, D. (2023). *Necesidades nutricionales en aves de producción*. Manual de MSD | Manual de Veterinaria. <https://www.msdivetmanual.com/es/aves-de-corrals/nutrici%C3%B3n-y-manejo-ave-de-corrals/necesidades-nutricionales-en-aves-de-producci%C3%B3n>

La colina. (2022, 12 septiembre). *Sector Avícola en Ecuador*. La Colina Agrotecnología. <https://lacolina.com.ec/sector-avicola-en-ecuador/>

Lépine, A. & Trepas, M. (2020). *Probióticos esporulados, la opción más natural para producir aves sanas optimizando sus rendimientos productivos*. *Nutrición avícola*. Avinews. <https://avinews.com/probioticos-esporulados-la-opcion-mas-natural-para-producir-aves-sanas-optimizando-sus-rendimientos-productivos/>

Li, W., Liu, S., Huang, K., Zhang, X., Wang, X., Qin, J., Chen, L., Li, E. (2025). *Mannan-oligosaccharide modulates gut microbiota and enhances immune-metabolic functions in Chinese mitten crab*

- (Eriocheir sinensis): Insights from an in vitro fermentation model. *ELSEVIER. Science Direct. Aquaculture Reports. Vol. 43. 102958. 10.1016.*  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352513425003448>
- Liao, J., Yan, B., Lai, C., Zeng, K., Yang, Y., Zhu, Y., Yin, B., Huang, C. (2025). The state-of-the-art preparation, purification, and biological activities of *mannan oligosaccharides*. *ELSEVIER. Science Direct. Industrial Crops and Products. Vol. 12. 120594. 10.1016.*  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669025001402>
- Liu, Z., Liu, T., Zhang, Z., Fan, Y. (2024). *Bacillus Coagulans regulates gut microbiota and ameliorates the alcoholic – associated liver disease in mice.* Chengdu University. *Frontiers.*  
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2024.1337185/full>
- Maturana, M., Castillejos, L., Martin, S., Minel, A., Chetty, O., Felix, A., Adib, A. (2023). *Potential benefits of yeast Saccharomyces and their derivatives in dogs and cats: a review.* *Frontiers in Veterinary Science.*  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10634211/>
- Markowiak, P. & Slizewska, K. (2018). The role of probiotics, prebiotics, and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathogens, 10(1).*  
<https://gutpathogens.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13099-018-0250-0>
- Marnys. (2024). *Probióticos, Que son y que tipos hay.* Marnys.  
<https://www.marnys.com/es/magazine/probioticos-que-son-tipos/>
- Maya, C., Madrid, T., & Parra, J. (2022). *Bacillus subtilis* mejora el desarrollo de órganos digestivos, la morfología del intestino y el rendimiento productivo en pollos de engorde. *Scielo. Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica. Vol. 25 Núm. 2.*  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262022000200019#:~:text=Bacillus%20subtilis%20mejora%20el%20desarrollo,productivo%20en%20pollos%20de%20engorde](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262022000200019#:~:text=Bacillus%20subtilis%20mejora%20el%20desarrollo,productivo%20en%20pollos%20de%20engorde)
- Maya, C., Madrid, T., & Parra, J. (2021). Efectos de *Bacillus subtilis* sobre metabolitos sanguíneos y parámetros productivos en pollos de

- engorde. *Scielo. Revista Bio. Agro. Vol. 19. No. 1.*  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612021000100105](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612021000100105)
- Mayo Clinic. (2025). *Nutrición y Comida Saludable. Que son los probióticos y los prebióticos.* Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/probiotics/faq-20058065#:~:text=Los%20probi%C3%B3ticos%20son%20microorganismos%20vivos,el%20yogur%20y%20el%20chucrut.>
- Medina, T. Arroyo, G. Herrera, C. Mexicano, L. (2017). *Bacillus subtilis* como probiótico en avicultura: aspectos relevantes en investigaciones recientes. *Scielo. Instituto Tecnológico de Tepic. Abanico veterinario. Vol.7 no.3.*  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-61322017000300014#:~:text=Bacillus%20subtilis%20y%20los%20beneficios%20para%20el%20medio%20ambiente&text=subtilis%20en%20la%20alimentaci%C3%B3n%20tiende,et%20al.%20202014](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322017000300014#:~:text=Bacillus%20subtilis%20y%20los%20beneficios%20para%20el%20medio%20ambiente&text=subtilis%20en%20la%20alimentaci%C3%B3n%20tiende,et%20al.%20202014))
- Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca. (2023). *Ecuador exporta por primera vez carne de pollo.* Agricultura.gob.ec.  
<https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-exporta-por-primera-vez-carne-de-pollo/>
- Muñoz, M., Castaño, E., Esquivel, R., Alvarado, M. (2023). Septicemia por *Bacillus clausii* posterior al uso de probióticos. Una complicación para tener presente. *Universidad de Sinú. Scielo. Revista Chilena de Pediatría. Andes Pediátrica. Vol. 94 no.3.*  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2452-60532023005000303](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532023005000303)
- Naeem, M. & Bourassa, D. (2025). Probiotics in Poultry: Unlocking Productivity Through Microbiome Modulation and Gut Health. *PMC. Microorganisms. 13 (2), 257. 10.3390.*  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11857632/#:~:text=La%20aplicaci%C3%B3n%20de%20probi%C3%B3ticos%20mejora,la%20gesti%C3%B3n%20espec%C3%ADfica%20del%20microbioma.>

- Niu, Z., Ji, L., Zhang, Y., Chen, Z., Shen, J., Men, Z., Zhou, C., Tan, P., Ma, X. (2025). Efectos de la adición de *Bacillus coagulans* BCHO a la dieta sobre el rendimiento del crecimiento, las estructuras tisulares y la microbiota intestinal en pollos de engorde. *PubMed Central | National Library of Medicine. Animals.* 15 (9),1234. 10.3390. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12071092/#:~:text=Agregar%20B.,coagulans%20BCH0.>
- Nguyen, Q. (2022). Levadura de panadería (*Saccharomyces cerevisiae*) y su aplicación en la producción y salud avícola. *Research Gate. Revista Iraquí de Ciencias Veterinarias.* 37 (1), 213-221. 10.33899. [https://www.researchgate.net/publication/366640768\\_Baker's\\_Yeast\\_Saccharomyces\\_cerevisiae\\_and\\_its\\_application\\_on\\_poultry's\\_production\\_and\\_health\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/366640768_Baker's_Yeast_Saccharomyces_cerevisiae_and_its_application_on_poultry's_production_and_health_A_review)
- Ohly. (2024). *What are Mannan Oligosaccharides (MOS) & what are their benefits.* Blog Ohly. <https://www.ohly.com/en/blogs/what-are-mannan-oligosaccharides-mos-what-benefits-do-they-bring/>
- Oladokun, S., Koehler, A., Macisaac, J., Ibeagha-Awemu, E. (2021). *Bacillus subtilis* delivery route: effect on growth performance, intestinal morphology, cecal short-chain fatty acid concentration, and cecal microbiota in broiler chickens. *ELSEVIER. Science Direct. Poultry Science.* Vol. 100, 100809. 10.1016. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579120308269>
- PAHO. (2021). *Avanza la concientización sobre el uso adecuado de antimicrobianos en la industria agropecuaria.* Organización Panamericana de la Salud | OPS. Organización Mundial de la Salud | Región de las Américas. <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-avanza-concientizacion-sobre-uso-adecuado-antimicrobianos-industria>
- Pradeep. (2023, 1 de noviembre). *Pollos de engorde vs gallina ponedora: entendiendo la diferencia | Broiler vs Layer Understanding the Difference.* NavFarm. <https://www.navfarm.com/blog/broiler-vs-layer-understanding-the-difference/#:~:text=Pollos%20de%20engorde:%20Los%20pollos%20d>

[e%20engorde%20crecen%20a%20un,sacrificio%20en%20cuesti%C3%B3n%20de%20semanas.](#)

- Pokoo, A., Rumsey, J., Rok, B., Lee, W., Njoroge, S., Chen, C. (2021). Effects of Feeding Varying Levels of DL-Methionine on Live Performance and Yield of Broiler Chickens. *PMC | PubMed Central. Animals.* 11 (10), 2839. 10.3390. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8532918/#:~:text=Resumen%20simple,o%20se%20elimina%20por%20completo.>
- Ravanal, C., Contador, C., Wong, W., Zhang, Q., Roman-Benn, A., Shun Ah-Hen, K., Ulloa, P., Lam, H. (2025). Prebiotics in animal nutrition: Harnessing Agro-industrial Waste for Improved Gut Health and Performance. *Science Direct. Animal Nutrition. Volume 21.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405654525000149>
- Rivera, E. (2025, 16 de abril). *Ross vs Cobb: Cuál pollo engorda más rápido.* *Ing. Esneider Rivera – Pollos de engorde.* [https://www.youtube.com/watch?v=LDTzL7\\_fAaA&t=173s](https://www.youtube.com/watch?v=LDTzL7_fAaA&t=173s)
- Rocha, B., Kazue, N., De Paula, M., Balbino, B., Létourneau, M., Da Silva, G. (2021). Modelado de los requerimientos de lisina y arginina en pollos de engorde. *PMC | PubMed Central. Animals.* 11 (10), 2914. 10.3390. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8532976/>
- Rochi, C., Roppa, L., Bueno, J., Lisboa, V. (2021). *La importancia de los Betaglucanos purificados en la alimentación animal.* *NutriNews.* <https://nutrinews.com/la-importancia-del-beta-glucano-purificado-en-la-alimentacion-animal/>
- Rodríguez, C. (2022). *Impacto de los ácidos orgánicos y MOS en la inmunidad en recría de reproductoras.* *Engormix.* [https://www.engormix.com/avicultura/manejo-reproductoras/impacto-acidos-organicos-mos\\_a51017/](https://www.engormix.com/avicultura/manejo-reproductoras/impacto-acidos-organicos-mos_a51017/)
- Rossi, R. & Mainardi, E. (2025, 3). Prebiotics and Probiotics supplementation in Pings as a model for human gut health and disease. *PubMed Central. National Library of Medicine. Biomolecules.* 3;15 (5), 665. 10.3390. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12109129/>

- Sadrimovahed, M. & Ulusoy, B. (2024). *Bacillus clausii*: A review into the story of its probiotic success and potential food applications. *Faculty of Veterinary Medicine. Near East University. MDPI. Fermentation*. 10 (10), 522. 10.3390. <https://www.mdpi.com/2311-5637/10/10/522>
- Schwartz, B. & Vetvicka, V. (2021). Reseña: B-glucanos como alternativas eficaces en aves de corral. *PMC | PubMed Central. Molecules*. 26 (12), 3560. 10.3390. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8230556/#:~:text=Esto%20sugiere%20que%20la%20suplementaci%C3%B3n,pollos%20no%20suplementados%20%5B%2065%20%5D>.
- Schluger, A. & Reid, S. (2025, 21 agosto). *Alimentación saludable | Probióticos: beneficios para la salud, tipos y mejores fuentes de obtención*. Help Guide org. <https://www.helpguide.org/es/alimentacion-saludable/probioticos-beneficios-para-la-salud-tipos-y-mejores-fuentes-de-obtencion>
- Singh, S., Kriti, M., K.S, A., Sharma, P., Pal, N., Kumar, D., Tiwari, R., & Kumar, M. (2025). A one health approach addressing poultry-associated antimicrobial resistance: human, animal, and environmental perspectives. *ELSEVIER. Science Direct. The Microbe*. Vol. 7, 100309. 10.1016. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950194625000779>
- Shiromi, L., Anwar, N., Abdollahi, R., Bedford, M., & Ravindran, V. (2023). Calcium Nutrition of Broilers: Current Perspectives and Challenges. *MDPI. Animals*. 13 (10), 1590. 10.3390. <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/10/1590>
- Shojadoost, B., Yitbarek, A., Alizadeh, M., Kulkarni, R., Astill, J., Boo dhoo, N. & Sharif, S. (2021). Revisión del Centenario: Efectos de las vitaminas A, D, E y C en el sistema inmunitario del pollo. *National Library of Medicine | NLM. Poultry Science*. 100 (4), 100930. 10.1016. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7900602/>
- Smith, Z. (2022). *Probióticos en animales*. Manual de MSD | Manual de Veterinaria. <https://www.msdrvvetmanual.com/es/farmacolog%C3%ADa/promotores>

[-del-crecimiento-y-potenciadores-de-la-produccion/probioticos-en-animales](#)

- Soto, A., Rondón, A. & Iglesias, M. (2023). Probióticos en la producción animal: mecanismos de acción y efectos benéficos para la ganadería. *Scielo. Pastos y Forrajes. Vol. 46.* [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942023000100025](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942023000100025)
- Valdivia, B., Labrada, J., Santos, W., Cama, A., & Llacsá, J. (2025). Impact of the probiotic *Bacillus coagulans* on the productive indicators of Hy-Line Brown pullets in the Maarangani – Cusco. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Scielo. Rev. Prod. Anim., vol. 37.* <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v37/2224-7920-rpa-37-107.pdf>
- Ventura, C. (2025). *Importancia del pesaje en la avicultura.* Avinstrumentos. <https://avinstrumentos.com/blog/avicultura/123-importancia-del-pesaje-en-la-avicultura#:~:text=En%20resumen%2C%20el%20pesaje%20en,calidad%20y%20seguridad%20del%20producto>.
- Vetanco. (2024). *Uso de un probiótico a base de cepas de Bacillus Subtilis para alimentación de aves de engorde.* Técnico BV Science. Engormix. [https://www.engormix.com/avicultura/probioticos-aves/uso-probiotico-base-cepas\\_a54897/](https://www.engormix.com/avicultura/probioticos-aves/uso-probiotico-base-cepas_a54897/)
- Vitaferm. (2023). *Mannan oligosaccharides: What they are, how they benefit your cow herd.* VITAFERM. <https://vitaferm.com/2023/12/29/mannan-oligosaccharides/>
- Vitor, H. (2022, 21 de octubre). *Calcio y fósforo equilibrio necesario en las dietas para pollos de engorde.* AviNews. <https://avinews.com/calcio-y-fosforo-necesario-en-las-dietas-para-pollos-de-engorde/#:~:text=Calcio%20y%20F%3Bsforo%20equilibrio%20necesario%20en%20las%20dietas%20para%20pollos%20de%20engorde>
- Vivo Labs. (2022). *Que son los prebióticos.* Vivo Labs. <https://vivolabs.es/que-son-los->

[prebioticos/?srsId=AfmBOoqNpJGi1u9xYIpoHHbL9z3zYi2iyOEGBBCEvb6Fn6-j0\\_65boM5](https://prebioticos/?srsId=AfmBOoqNpJGi1u9xYIpoHHbL9z3zYi2iyOEGBBCEvb6Fn6-j0_65boM5)

Weather Spark. (2024). *El tiempo en Guayaquil en Ecuador*. Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/h/y/19346/2024/Datos-hist%C3%B3ricos-meteorol%C3%B3gicos-de-2024-en-Guayaquil-Ecuador>

Wedzerai, M. (2022). *B-Glucanos: Una alternativa eficaz a los antibióticos en las aves de corral*. All About Feed. <https://es.allaboutfeed.net/%CE%B2-glucanos-una-alternativa-eficaz-a-los-antibioticos-en-las-aves-de-corral/#:~:text=Mejorar%20el%20sistema%20inmunol%C3%B3gico&text=En%20los%20pollos%2C%20los%20%CE%B2,el%20peso%20relativo%20del%20bazo>

World Health Organization. (2021). *Surveillance and One Health in food production key to halting antimicrobial resistance*. World Health Organization | WHO. <https://www.who.int/europe/news/item/07-06-2021-surveillance-and-one-health-in-food-production-key-to-halting-antimicrobial-resistance>

Xu, Z., Ren, F., Wei, Z., Xu, S., & Huang, J. (2025). Advances of Selenium in Poultry Nutrition and Health. *ELSEVIER. Science Direct. The Journal of Nutrition*. Vol. 155. Page 676-689. 10.1016. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2025.01.014>

Yun, P., Adhikari, R., Llamas-Moya, S., & Kyun, W. (2021). Effects of a combination of *mannan-oligosaccharides* and *B-glucan* on growth performance, intestinal morphology, and immune gene expression in broiler chickens. *ELSEVIER. Poultry Science*. Vol. 100. No. 12, 101483. 10.1016. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579121005058>

Zavarize, K. (2022, 13 enero). *La importancia de la salud intestinal en la producción avícola*. Engormix. [https://www.engormix.com/avicultura/salud-intestinal-aves/importancia-salud-intestinal-produccion\\_a48798/](https://www.engormix.com/avicultura/salud-intestinal-aves/importancia-salud-intestinal-produccion_a48798/)

- Zavarize, K. (2022, 29 marzo). *La importancia de la salud intestinal en la producción avícola*. AviNews. <https://avinews.com/importancia-salud-intestinal-produccion-avicola/>
- Zhang, B., Zhang, H., Yu, Y., Zhang, R., Wu, Y., Yue, M., & Yang, C. (2021). Effects of *Bacillus Coagulans* on growth performance, antioxidant capacity, immunity function, and gut health in broilers. *PubMed Central. National Library of Medicine. Poultry Science*. 100 (6), 101168. 10.1016. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8131733/>
- Zhang, Q., Lifeng, M., Qing, X., Jia, H., Tana. Guo, Y., Zhang, J., & Wang, Y. (2024). Feeding live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) improved the performance of mid-lactation dairy cows by altering ruminal bacterial communities and functions of serum antioxidation and immune responses. *BMC Veterinary Research. Springer Nature Link*. Vol. 20. Article number 245. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12917-024-04073-0>
- Zheng, C., Zhou, J., Zeng, Y., & Liu, T. (2021). Effects of *mannan oligosaccharides* on growth performance, nutrient digestibility, ruminal fermentation, and hematological parameters in sheep. *PubMed Central. National Library of Medicine. The open access journal for life & environment research*. 9, 11631. 10.7717. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8254473/>

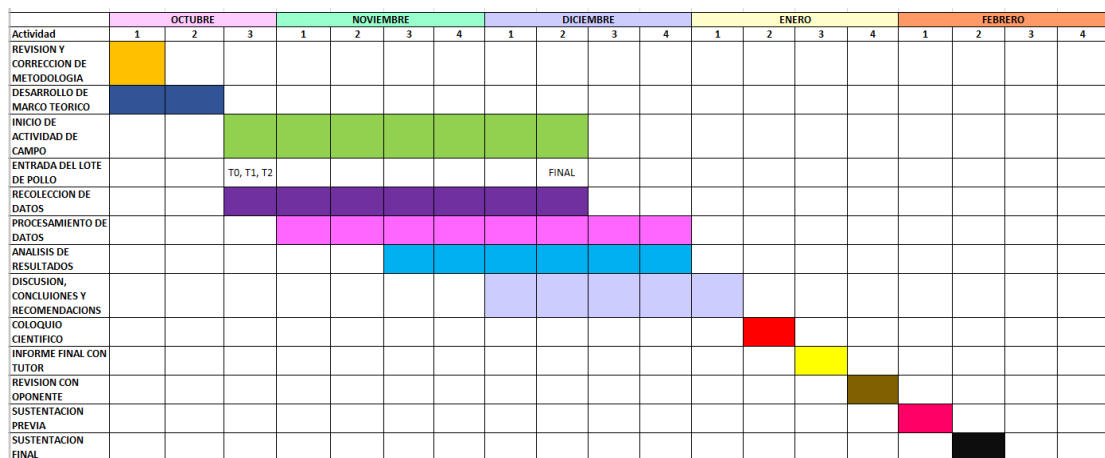
## ANEXOS

### Anexo 1. Presupuestos

Ítems	Cantidad estimada	Precio unitario estimado	Precio total por ítem
Pollos broiler Bebé	270	\$0.72	\$194.4
Suplemento con probióticos y prebióticos (Energyxia PRO+PX)	200 gr	\$2.50	\$5
Vacuna de Newcastle (frascos de 50 dosis)	6 frascos	\$3.5	\$21
Flu500 (1L)	1	\$11.55	\$11.55
Balanceado preinicial	3 sacos	\$31.26	\$62.52
Balanceado inicial	9 sacos	\$30.13	\$150.65
Balanceado final	24 sacos	\$30.13	\$723.12
Comederos tolva	18	\$6.02	\$108.36
Bebederos campana	18	\$6.19	\$111.42
Comederos bandeja	18	\$8.22	\$153.9
Bebederos automáticos	18	\$25	\$450
Cascarilla de arroz	20 sacos	\$3	\$60
Ventiladores	3	\$49	\$147
Tanques de agua	3	\$36.98	\$180
Caña de 6 m	20	\$4	\$80
Rollos de mallas 1m	3	\$6.90	\$20.7
Tachos de 5kg (alimento)	18	\$4	\$72
Tanques de gas	3	\$46.3	\$138.9
Lonas de 16m	1	\$202.3	\$202.3
Tubos de presión	3	\$1.89	\$5.67
Adaptador de tanque	3	\$2.30	\$6.9
Tanquero de agua	1	\$60	\$60

Gastifero	1	\$40	\$40
Llaves de paso de agua	3	\$5	\$15
Conexión de manguera tipo T	9	\$0.95	\$8.55
Rollo de manguera de 100m	2	\$1.32	\$2.64
Caja de Guantes	1	\$5.22	\$5.22
Caja de Mascarilla	1	\$2.01	\$2.01
Overol	6	\$8.32	\$49.32
Botas de caucho	1	\$9.35	\$9.35
Balanza / Gramera	1	\$11.60	\$11.60
Resma de papel bond	1	\$4.04	\$4.04
Tinta negra de impresora	1	\$11.49	\$11.49
Combustible para movilización (Tanqueada)	15	\$36	\$540
Viáticos y peajes	6 semanas	\$50	\$300
	Costo total estimado		\$3,964.61

## Anexos 2. Diagrama de Gantt



**Anexos 3. Suplemento Nutricional a base de Probióticos, Prebióticos, Aminoácidos, Vitaminas y Minerales**



**Anexos 4. Preparación del galpón**



**Anexos 5. Limpieza y desinfección de insumos y materiales**



**Anexos 6. Instalación de bebederos, comederos, cortinas y criadoras**



**Anexos 7. Instalación de tuberías de agua**



**Anexos 8. Separación y pesaje del alimento**



**Anexos 9. Recibimiento de los pollos en granja**



**Anexos 10. Primer pesaje de los pollos al llegar**



### Anexos 11. Preparación del suplemento a aplicar en agua



### Anexos 12. 1era alimentación de los pollos en granja, toma de temperatura



### Anexos 13. Pesaje de pollos de la semana 1 y 2



### Anexos 14. Revacunación en campo de Newcastle



**Anexos 15.** Colocación de luces y toma de temperatura de noche



**Anexos 16.** Pollos en semana 3 y colocación de ventiladores



**Anexos 17.** Aplicación del Flu500 por aspersión





**Anexos 18.** Alimentación diaria de los pollos y relleno de tachos de alimento



**Anexos 19.** Pesaje de pollos en la semana 3,4,5 y 6



**Anexos 20. Pesaje semanal del alimento y alimentación de pollos**



**Anexos 21. Pollos en semana 5 y 6**



**Anexos 22. Finalización de la crianza y Salida de los pollos**



**Anexos 23.** *Retirada de insumos para si limpieza y desinfección del galpón*





Guayaquil, 27 de octubre del 2025

Ing. Juan Carlos Carreño  
Gerente de la división de salud animal  
Agripac S.A  
Contacto: 0999403557  
Mail: jcarreno@agripac.com.ec

De mis consideraciones:

Por la presente se solicita, muy comedidamente, se reciba al estudiante **Megan Natalia Sánchez Olvera** con número de cedula **0931802755**, estudiante de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien requiere realizar el Trabajo de Integración Curricular en las instalaciones de vuestra granja experimental La Ponderosa Prodavet s.a, cuyo tema es Efectos de la suplementación con probióticos y prebióticos sobre los parámetros bioproductivos en pollos broiler en una granja de la provincia de Guayas. Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.

Atentamente,

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA MEDICINA VETERINARIA

Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.  
Directora de la Carrera de Medicina Veterinaria



Lunes, 27 de octubre del 2025

Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.  
Directora de la Carrera de Medicina Veterinaria  
Contacto: 0999856153  
Mail: fatima.alvarez@cu.ucsg.edu.ec

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que la Srta. **Megan Natalia Sánchez Olvera**, con C.I. **0931802755**, alumna de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de la facultad Técnica para el desarrollo, carrera de Medicina Veterinaria, ha sido admitida para realizar el Trabajo de Integración Curricular en las instalaciones de la granja experimental La Ponderosa Prodavet s.a. Aprovecho la oportunidad para expresarle mis consideraciones.

La supervisión de esta práctica estará bajo la responsabilidad del Ing. Juan Carlos Carreño

Atentamente,

.....  
Ing. Juan Carlos Carreño  
Gerente de la división de salud animal  
Agripac S.A



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Sánchez Olvera, Megan Natalia**, con C.C.: # **0931802755**, autor/a del Trabajo de Integración Curricular: **Efectos de suplementación con probióticos Bacillus clausii, subtilis, coagulans, Saccharomyces y prebióticos Betaglucanos, Mananooligosacáridos sobre parámetros bioproductivos en pollos broiler**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de integración curricular, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **05 de marzo de 2026**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Sánchez Olvera, Megan Natalia**

C.C: **0931802755**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Efectos de suplementación con probióticos <i>Bacillus clausii</i> , <i>subtilis</i> , <i>coagulans</i> , <i>Saccharomyces</i> y prebióticos <i>Betaglucanos</i> , <i>Mananoligosacáridos</i> sobre parámetros bioproductivos en pollos broiler		
<b>AUTOR(ES)</b>	Sánchez Olvera, Megan Natalia		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Medicina Veterinaria		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Médica Veterinaria		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	05 de marzo de 2026	<b>No. PÁGINAS:</b>	<b>DE</b> 88
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Nutrición animal, farmacología, avicultura		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<i>Salud intestinal, probióticos, prebióticos, producción avícola, ganancia de peso, conversión alimenticia.</i>		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la suplementación con probióticos <i>Bacillus clausii</i>, <i>Bacillus subtilis</i>, <i>Bacillus coagulans</i> y <i>Saccharomyces</i>, combinados con prebióticos, <i>betaglucanos</i> y <i>mananoligosacáridos</i>, sobre los parámetros bioproductivos en pollos broiler. Se implementó un diseño experimental que incluyó un grupo de control y tratamientos con diferentes dosis del suplemento, y se evaluaron a lo largo del periodo de crianza. Durante este ensayo se analizaron variables fundamentales como el peso promedio, la ganancia de peso, el consumo de alimento acumulado, la conversión alimenticia acumulada, la mortalidad y la rentabilidad económica. Los resultados obtenidos indicaron que el uso del suplemento a la dosis óptima favoreció el rendimiento productivo, lo que se evidenció con mejoras en ganancia de peso y conversión alimenticia en comparación con el grupo control que no recibió suplemento. En contraste, al aumentar la dosis, no tuvieron beneficios adicionales; incluso, se hubo un desempeño inferior, que sugiere que una aplicación excesiva del producto no potencia los resultados, sino que puede comprometer la eficiencia biológica del ave. De igual forma, se evidenció una reducción de la mortalidad en las aves suplementadas y una relación costo-beneficio favorable en el tratamiento con la dosis ideal. Lo que concluye es que los hallazgos respaldan que el uso adecuado de probióticos y prebióticos constituye una alternativa sostenible frente a los antibióticos promotores de crecimiento, ya que mejora la salud intestinal, optimiza la productividad y la rentabilidad en la avicultura.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO AUTOR/ES:</b>	<b>CON</b>	<b>Teléfono:</b> +593-989839741	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:megan.sanchez@cu.ucsg.edu.ec">megan.sanchez@cu.ucsg.edu.ec</a>
<b>CONTACTO INSTITUCIÓN (COORDINADOR PROCESO UTE):</b>	<b>CON LA DEL</b>	<b>Nombre:</b> Carvajal Capa, Melissa Joseth	
		<b>Teléfono:</b> +593-958726999	
		<b>E-mail:</b> <a href="mailto:melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec">melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			