



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

**INFLUENCIA DE SAFMANNAN EN EL  
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y ALIMENTICIO EN  
POLLOS DE ENGORDE**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Danny Steven Garabi Flores.

**LA LIBERTAD, 2024**



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

**INFLUENCIA DE SAFMANNAN EN EL  
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y ALIMENTICIO EN  
POLLOS DE ENGORDE**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Danny Steven Garabi Flores

**Tutora:** MVZ. Debbie Chávez García MSc.

**LA LIBERTAD, 2024**

## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **DANNY STEVEN GARABI FLORES** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero/a Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 11/Diciembre/2024 (Día, mes, año)



Firmado electrónicamente por:  
**GABRIELA MERCEDES  
ORDONEZ ANDRADE**

---

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

---

Dra. Gabriela Ordoñez Andrade, Mgt  
**PROFESORA ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
**DEBBIE SHIRLEY  
CHAVEZ GARCIA**

---

MVZ. Debbie Chávez García MSc.  
**PROFESORA TUTORA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
**NADIA ROSAURA  
QUEVEDO PINOS**

---

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



Firmado electrónicamente por:  
**WASHINGTON VIDAL  
PERERO VERA**

---

Ing. Washington Perero  
**ASISTENTE ADMINISTRATIVO  
SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTOS**

La base fundamental durante este viaje maravilloso de estudios ha sido Dios, eternamente agradecido por haberme permitido cumplir un sueño que sin sus bendiciones, fortaleza y amor definitivamente no hubiese sido posible.

Así mismo expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, Danny Garabi Zambrano y muy especial a mi madre Lorena Flores Mujica por ser un pilar fundamental en mi vida, y a lo largo de este viaje académico. Su amor incondicional, sus sacrificios y su constante apoyo me han dado la fuerza y la motivación para superar cada obstáculo en este camino. Gracias por creer en mis capacidades y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi pareja, por la paciencia, comprensión y amor. Gracias por estar a mi lado en cada momento de este camino, por ser un refugio en los momentos difíciles y mi inspiración en los momentos de duda. Su apoyo incondicional ha sido esencial para alcanzar este objetivo, por aquello, te estaré eternamente agradecido. Este logro es tanto tuyo como mío, y no podría haberlo conseguido sin ti. Gracias por ser mi compañero/a en esta aventura y por celebrar conmigo cada pequeño avance.

Como no expresar mi más sincero agradecimiento a MVZ. Debbie Chávez García MSc. por su constante apoyo y orientación durante todo el proceso de la tesis. Su paciencia, sabiduría y entrega aportaron para que los resultados del tema de investigación sean de fuente crédula y veras.

## RESUMEN

Esta investigación actual tiene como objetivo principal determinar la evaluación de los efectos aditivos de Safmannan, el cual es un prebiótico que se deriva de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae* en el comportamiento productivo de los pollos de engorde del Centro de Apoyo Río Verde de la parroquia Chanduy de la provincia de Santa Elena. En este estudio se trabajó con un diseño experimental de bloques totalmente al azar (DCA), utilizando cuatro tratamientos y cinco repeticiones a un total de 100 aves donde se incluyeron una dieta de tres dosis de Safmannan (0.5, 1 y 1.5 gramos por cada kilogramo de alimento), que fueron comparadas con un control grupal sin suplementación. En este experimento se evaluaron algunos parámetros productivos tales como: Ganancia de peso, consumo y conversión de alimentos desde la fase inicial, fase de crecimiento y la fase de engorde, los datos fueron procesados en el paquete estadístico Infostat. Los resultados de este estudio no difieren estadísticamente entre los tratamientos de los parámetros evaluados; no obstante, los pollos que se suplementaron con Safmannan mostraron una respuesta productiva comparable al grupo control, lo que demuestra la viabilidad de este prebiótico como una alternativa no perjudicial en la dieta avícola. Asimismo, no se registraron efectos adversos, lo que sugiere que el Safmannan es seguro para su uso en la alimentación de pollos de engorde. Este estudio aporta datos relevantes sobre el uso de prebióticos en la producción animal y destaca el potencial de Safmannan como complemento dietético que podría reducir la dependencia de promotores de crecimiento convencionales, favoreciendo prácticas más responsables y sostenibles en la avicultura.

**Palabras clave:** Comportamiento productivo, conversión alimenticia, ganancia de peso, pollos de engorde, prebiótico, Safmannan.

## ABSTRACT

The main objective of this current research is to determine the evaluation of the additive effects of Safmannan, which is a prebiotic that is derived from the cell wall of *Saccharomyces cerevisiae* in the productive behavior of broilers at the Río Verde Support Center in the Chanduy parish of the province of Santa Elena. In this study, we worked with an experimental design of totally randomized blocks (DCA), using four treatments and five replications to a total of 100 birds where a diet of three doses of Safmannan (0.5, 1 and 1.5 grams per kilogram of feed) was included, which were compared with a group control without supplementation. In this experiment, some productive parameters were evaluated such as: Weight gain, consumption and feed conversion from the initial phase, growth phase and fattening phase, the data were processed in the Infostat statistical package. The results of this study do not differ statistically between the treatments of the parameters evaluated; however, chickens that were supplemented with Safmannan showed a productive response comparable to the control group, demonstrating the viability of this prebiotic as a non-harmful alternative in the poultry diet. Likewise, no adverse effects were recorded, suggesting that Safmannan is safe for use in broiler feed. This study provides relevant data on the use of prebiotics in animal production and highlights the potential of Safmannan as a dietary supplement that could reduce dependence on conventional growth promoters, favoring more responsible and sustainable practices in poultry farming.

**Keywords:** Broilers, feed conversion, prebiotic, productive behavior, Safmannan, weight gain.

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“INFLUENCIA DE SAFMANNAN EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y ALIMENTICIO EN POLLOS DE ENGORDE”** y elaborado por **Danny Steven Garabi Flores**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

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

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



Firmado electrónicamente por:  
**DANNY STEVEN GARABI  
FLORES**

---

Firma del estudiante

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>Problema Científico</b> .....	<b>4</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>4</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>4</b>
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos .....	5
<b>Hipótesis</b> .....	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 Producción avícola en el Ecuador</b> .....	<b>6</b>
1.1.1 Pollos broiler.....	7
1.1.2 Clasificación taxonómica.....	7
1.1.3 Características del pollo broiler .....	7
1.1.4 Producción de pollos broiler.....	8
1.1.5 Sistemas de producción del pollo broiler.....	8
<b>1.2 Introducción a Safmannan</b> .....	<b>9</b>
1.2.1 Ejemplos de aplicación en la industria avícola .....	10
1.2.2 Composición de Safmannan .....	10
1.2.3 Mecanismo de acción .....	10
1.2.4 Efectos de Safmannan en la salud intestinal de pollos de engorde.....	10
1.2.5 Impacto en el sistema inmunológico de los pollos .....	11
1.2.6 Incidencia en el comportamiento alimenticio y conversión alimentaria.....	11
1.2.7 Rendimiento productivo general.....	11
<b>1.3 Parámetros para evaluar</b> .....	<b>12</b>
1.3.1 Ganancia diaria de peso .....	12
1.3.2 Consumo de alimento diario.....	12
1.3.3 Conversión alimenticia .....	13
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Caracterización del área de estudio</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Materiales y equipos</b> .....	<b>15</b>
2.2.1 Material biológico.....	15
2.2.2 Material de campo para colecta de muestras .....	15
2.2.3 Material de escritorio .....	15
<b>2.3 Manejo del experimento</b> .....	<b>16</b>
Limpieza y desinfección del galpón .....	16
Camas .....	16
Instalación de comederos y bebederos.....	16

Focos y criaderos .....	16
<b>2.4 Diseño de investigación .....</b>	<b>17</b>
2.4.1 Diseño experimental .....	17
2.4.2 Tratamientos .....	17
2.4.3 Características del experimento .....	17
<b>2.5 Variables de estudio .....</b>	<b>18</b>
2.5.1 Peso inicial (g) .....	18
2.5.2 Ganancia de peso (kg) .....	18
2.5.3 Consumo de alimento .....	18
2.5.4 Conversión alimenticia .....	18
2.5.5 Análisis estadístico .....	19
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Comportamiento productivo de pollos broiler en fase inicial .....</b>	<b>20</b>
3.1.1 Peso inicial (g) .....	20
3.1.2 Peso final (g) .....	20
3.1.3 Ganancia de peso (g) .....	20
3.1.4 Conversión alimenticia (g) .....	21
<b>3.2 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase de crecimiento .....</b>	<b>21</b>
3.2.1 Peso inicial (g) .....	21
3.2.2 Peso final (g) .....	22
3.2.3 Ganancia de peso (g) .....	22
3.2.4 Conversión alimenticia (g) .....	23
<b>3.3 Comportamiento productivo de pollos broiler en fase de engorde .....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Peso final (g) .....	23
3.3.2 Ganancia de peso (g) .....	24
3.3.3 Conversión alimenticia .....	24
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>25</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>25</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación taxonómica.....	7
<b>Tabla 2.</b> Temperatura por semana en el manejo de los pollos de engorde .....	17
<b>Tabla 4.</b> Esquema de análisis de varianza .....	17
<b>Tabla 3.</b> Características del experimento .....	18
<b>Tabla 5.</b> Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de Safmannan en la fase de crecimiento, día 1 al 15.....	20
<b>Tabla 6.</b> Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de Safmannan en la fase de crecimiento, día 15 al 30.....	22
<b>Tabla 7.</b> Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de Safmannan en la fase de crecimiento, día 30 al 42.....	23

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la comuna Río Verde, parroquia Chanduy (Google maps).....	14
---	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Figura 1A.** Limpieza general

**Figura 2A.** Fumigación general

**Figura 3A.** División del galpón

**Figura 4A.** División de secciones

**Figura 5A.** Fumigación de secciones del galpón

**Figura 6A.** Instalación de cortinas interiores

**Figura 7A.** Instalación de cortinas exteriores

**Figura 8A.** Sacos con cascarilla

**Figura 9A.** Preparación de las camas

**Figura 10A.** Área de estudio adecuada

**Figura 11A.** Vacunas

**Tabla 1A.** Datos recolectados etapa 1

**Tabla 2A.** Datos recolectados etapa 2

**Tabla 3A.** Datos recolectados etapa 3

**Tabla 4A.** Cálculo de variables

**Tabla 5A.** Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) peso inicial

**Tabla 6A.** Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,78477

**Tabla 7A.** Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) peso final

**Tabla 8A.** Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=145,26516

**Tabla 9A.** Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) ganancia de peso

**Tabla 10A.** Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=145,50923

**Tabla 11A.** Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) conversión alimenticia

**Tabla 12A.** Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07424

## INTRODUCCIÓN

La producción avícola en Ecuador ha crecido mucho en las últimas décadas; el país tiene condiciones climáticas favorables y una geografía propicia para la cría de aves; la avicultura es una de las principales actividades agropecuarias del país y tiene un papel importante en la economía nacional (Peña, 2020). Entre las principales aves criadas en Ecuador están los pollos, gallinas ponedoras, pavos y patos: destaca la producción de carne de pollo, siendo una fuente importante de proteína animal para Ecuador (Córdova, 2023).

La industria avícola ha desarrollado tecnologías y prácticas de manejo que han permitido aumentar la productividad y la eficiencia en la producción, este sector enfrenta desafíos como la competencia con productos importados, fluctuaciones en los precios de los insumos y enfermedades aviarias; sin embargo, el gobierno y los productores trabajan en conjunto para promover el desarrollo sostenible de la industria, implementando medidas de bioseguridad y programas de apoyo a los productores (Díaz-López *et al.*, 2017).

En el Ecuador la avicultura es practicada en diferentes niveles económicos y sociales, debido a que constituye una de las fuentes más importantes de trabajo y proporciona carne de bajo costo ('La avicultura en Ecuador y su futuro. El Productor', 2024). El sector representa un rubro importante en la actividad pecuaria aportando con aproximadamente el 70% de proteína animal ingerida por la población ecuatoriana, en forma de huevos y carne (Escobar and Navarrete, 2012). La producción de carne de pollo ha seguido una tendencia creciente, debido a su mayor demanda, facilidad de preparación y menor costo, si lo comparamos con carnes rojas tales como el ganado vacuno y porcino (Constante and Constante, 2014).

Safmannan es un producto utilizado en la industria avícola y de la ganadería, específicamente como aditivo alimentario, se trata de un derivado de la levadura, obtenido a partir de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*; este producto se utiliza principalmente como prebiótico y modulador del sistema inmunológico en animales; el Safmannan se añade a la dieta animal para promover el crecimiento y mejorar la salud intestinal de las aves y otros animales (Campos *et al.*, 2021).

Actúa como un prebiótico, lo que significa que proporciona sustratos fermentables para las bacterias beneficiosas en el intestino, favoreciendo su crecimiento y actividad; esto

puede resultar en una mejora de la digestión, una mayor absorción de nutrientes y una reducción del riesgo de enfermedades gastrointestinales; además de sus efectos prebióticos, el Safmannan también se ha demostrado que tiene propiedades inmunomoduladores, lo que significa que puede ayudar a modular la respuesta inmune del animal, fortaleciendo su capacidad para combatir enfermedades (Melgar and Zapata, 2022).

La implementación de Safmannan en la producción avícola como aditivo alimentario presenta varios efectos beneficiosos en los pollos de engorde, incluyendo mejoras en los comportamientos productivos y la eficiencia alimenticia (Salvatierra, 2021). En cuanto a la estimulación del sistema inmunológico, Safmannan puede estimular la respuesta inmunitaria de las aves, lo que puede ayudar a reducir la incidencia de enfermedades y mejorar la salud general de los pollos. Un sistema inmunológico más fuerte puede conducir a una menor mortalidad y una mejor tasa de conversión alimenticia (Peña, 2020).

Otro de los aportes de beneficio es que mejora de la salud intestinal, se ha demostrado que Safmannan promueve la salud intestinal al estimular el crecimiento de bacterias beneficiosas en el tracto gastrointestinal de las aves y al ayudar a mantener la integridad de la mucosa intestinal, esto puede resultar en una mejor absorción de nutrientes y una menor incidencia de enfermedades intestinales, lo que a su vez puede mejorar los resultados productivos (Merchán, 2022).

Además, aumenta la eficiencia alimenticia, puesto que, al mejorar la salud intestinal y la digestión de los nutrientes, Safmannan puede contribuir a una mayor eficiencia alimenticia en los pollos de engorde, lo cual significa que los pollos pueden convertir el alimento en peso corporal de manera más eficiente, lo que puede traducirse en un crecimiento más rápido y una menor cantidad de alimento necesario para alcanzar el peso de mercado deseado (Flores and Cely, 2022).

Otro de los aspectos de beneficio, es la reducción del estrés, algunos estudios sugieren que Safmannan puede ayudar a reducir los efectos negativos del estrés en las aves de corral, lo que puede ser especialmente beneficioso en situaciones de manejo estresantes, como el transporte o la mezcla de aves; es decir, que la aplicación de Safmannan puede tener varios efectos positivos en los pollos de engorde, incluyendo la mejora de los comportamientos productivos y la eficiencia alimenticia (Arocena *et al.*, 2019).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los resultados pueden variar según las condiciones específicas de producción y la formulación de la dieta. Siempre es recomendable consultar a un experto en nutrición avícola antes de incorporar cualquier aditivo a la dieta de las aves.

## **Problema Científico**

¿Al adicionar Safmannan en el alimento permitirá mejorar el comportamiento productivo, la eficiencia alimenticia y la calidad del producto final en pollos de engorde?

## **Justificación**

La industria avícola es esencial para la producción global de proteínas. Para satisfacer la creciente demanda de carne, es esencial mejorar la eficiencia de la producción de pollos de engorde. En otros estudios, el Safmannan ha demostrado un potencial para mejorar la salud intestinal de los animales, lo que podría resultar en un mejor rendimiento productivo y calidad de carne. En la avicultura, existe un creciente interés en reducir el uso de antibióticos como promotores del crecimiento, por lo que la industria prioriza la búsqueda de alternativas naturales y seguras, como los prebióticos.

Este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de Safmannan en el comportamiento productivo, la eficiencia alimenticia y la calidad del producto final de pollos de engorde. Si este aditivo puede mejorar de manera efectiva la productividad y la calidad de los productos avícolas, este análisis proporcionará información útil. Además, los resultados podrían ofrecer a los productores avícolas una alternativa más segura y sostenible a los aditivos convencional, contribuyendo a una producción animal más saludable y eficiente.

Esta investigación proporcionará nueva evidencia sobre el uso de prebióticos como Safmannan en la avicultura y aumentará nuestra comprensión de su eficacia en mejorar los parámetros productivos y de calidad de carne. La investigación puede ayudar a producir alimentos más seguros y saludables al promover prácticas avícolas que respeten la salud humana y animal.

## **Objetivos**

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

- ❖ Determinar la influencia de Safmannan en el comportamiento productivo y la eficiencia alimenticia en pollos de engorde en el centro de apoyo Rio Verde de la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena.

***Objetivos Específicos:***

1. Evaluar los parámetros productivos de los pollos de engorde durante su ciclo de vida, al utilizar Safmannan con diferentes dosis (0.5; 1; 1.5 gramos) en la dieta diaria.
2. Determinar el mejor tratamiento Safmannan en la dieta diaria de los pollos de engorde.

**Hipótesis**

La adición de Safmannan en la dieta de pollos de engorde mejora el comportamiento productivo, incrementando la eficiencia alimenticia y optimiza la calidad del producto final en comparación con dietas que no incluyan Safmannan.

# **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1 Producción avícola en el Ecuador**

La avicultura en Ecuador es una actividad económica de gran importancia, tanto por su aporte a la alimentación de la población como por su contribución al desarrollo rural, el país se destaca como un productor y exportador de carne de pollo y huevos, satisfaciendo la demanda interna y generando divisas para la economía nacional (Campos *et al.*, 2021).

La avicultura es una actividad económica importante que alimenta a la población, genera empleo y aporta al desarrollo rural, con un gran potencial para seguir creciendo y desarrollándose en el futuro, mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas, la adopción de nuevas tecnologías y la apertura de mercados (Flores and Cely, 2022).

Existen más de 1 800 granjas avícolas en el país, de diferentes tamaños y niveles de tecnificación, las mismas que producen y comercializan alimentos balanceados para pollos y gallinas ponedoras; en cuanto a las plantas de procesamiento, estas procesan y empaquetan la carne de pollo y los huevos para su comercialización (Carriel, 2021). Las cadenas de supermercados son los principales canales de comercialización de la carne de pollo y los huevos en el mercado interno (Cornejo, 2021).

### **Características de la producción avícola en Ecuador según (Camarena, 2022):**

- En 2020 se produjeron 494 000 toneladas de carne a partir de 263 millones de pollos de engorde, llegando a concluir que el consumo de promedio por ecuatoriano es de 28 kg al año.
- El desarrollo del sector avícola es llevado en las 24 provincias, donde el 80% de la cría de aves se centra en 9 provincias de estas, siendo Guayas, Pichincha, Tungurahua y Pastaza algunas de las mencionadas.
- Según datos del MAGAP, la producción avícola ha experimentado un aumento significativo en los últimos años, alcanzando producciones de 2.1 millones de toneladas de carne.
- Generación de empleo: El campo de la avicultura genera directa e indirectamente empleo a miles de personas en todo el territorio nacional, especialmente en zonas rurales.

### 1.1.1 Pollos broiler

Un pollo broiler, es una variedad criada específicamente para la producción de carne; se caracteriza por su rápido crecimiento, alta conversión de alimento en carne y pechuga grande, se consideran, además, la principal fuente de carne de pollo en todo el mundo; La producción de estas aves es una industria compleja con importantes implicaciones ambientales, éticas y sociales. Es fundamental ser consciente de estas cuestiones y tomar decisiones informadas como consumidores (Carriel, 2021).

Estos son el resultado de una meticulosa selección genética que busca optimizar su crecimiento y resistencia a enfermedades; a diferencia de otras especies animales, en este caso se habla de "líneas genéticas" en lugar de "razas"; las cruces se realizan principalmente entre las razas White Plymouth Rock o New Hampshire para la línea materna, y la raza White Cornish para la línea paterna; la elección de estas razas se basa en sus características específicas, cuidadosamente seleccionadas para maximizar la producción de carne (Sani, 2022).

### 1.1.2 Clasificación taxonómica

Según Mero (2021), la metodología como ciencia que asemeja a las aves en el reino animal podríamos decir que los broiler pertenecen, como se observa en la tabla 1 a la siguiente clasificación:

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica. Carriel (2021)

Familia	<i>Pasinidae</i>
Genero	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Domesticus</i>
Nombre	Broiler

### 1.1.3 Características del pollo broiler

Los pollos de engorde son mundialmente conocidos por su nombre en inglés, "broiler", que significa "pollo asado"; a diferencia de otras aves que pertenecen a razas específicas, estos son el resultado de cruces entre diferentes razas, lo que los convierte en híbridos (Salvatierra, 2021). En lugar de hablar de razas, se utiliza el término "línea genética", que identifica a cada tipo de broiler y se asocia a la empresa productora; la creación de estas líneas genéticas involucra el cruzamiento de razas como White Plymouth

Rock o New Hampshire en las líneas maternas, y White Cornish en las líneas paternas (Carriel, 2021).

Según Pérez-García et al. (2019), se identifican las características del pollo broiler de acuerdo con el proceso de engorde, pero las más generalizadas son:

- Su crecimiento es rápido, puesto que, a las 6 – 7 semanas alcanzan el peso del mercado.
- La conversión alimenticia es alta, estas aves convierten el alimento en carne, con una tasa de conversión de alimento de aproximadamente 1.7:1.
- Esta raza presenta una pechuga grande y musculosa, comprendiendo alrededor del 30% de su peso corporal total, también su carne es jugosa, tierna y presenta un bajo contenido de grasas a comparación de otras carnes.

#### ***1.1.4 Producción de pollos broiler***

Se considera la producción de pollos broiler como una industria globalizada a gran escala, se los crían en grandes galpones ventilados, donde se les suministra agua y alimento constantemente; así como vacunas y antibióticos para prevenir enfermedades (Merchán, 2022).

Principalmente es preocupante la generación de desechos como el estiércol, cadáveres y camas los cuales pueden contaminar el aire y el agua si no se los trata adecuadamente; considerando que para su producción es necesario una gran cantidad de recursos como agua, tierra y energía (Carriel, 2021).

El consumo de carne de estas aves ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, debido a su bajo costo, disponibilidad y valor nutricional; esta carne es una buena fuente de proteínas, vitaminas y minerales; la producción ha sido criticada por las condiciones de vida de los pollos, que a menudo se consideran hacinadas e inhumanas (Sani, 2022).

#### ***1.1.5 Sistemas de producción del pollo broiler***

Los pollos de engorde se crían en tres sistemas de producción distintos, cada uno con sus propias características (Sani, 2022).

**1. Sistema de producción intensiva:** Busca maximizar la producción de carne y huevos en un espacio reducido. Este tipo de sistema se centra en la producción a grandes escalas con fines comerciales.

**2. Sistema de producción semi – intensiva:** Este tipo de sistema también lo podríamos conocer como sistema mixto, puesto que en este las aves tendrán un espacio donde podrán pastorear y también cuentan con instalaciones con cobertura, comederos y bebederos.

**3. Sistema de producción extensiva (Sistema de pastoreo):** Los sistemas de producción extensiva, también denominados sistemas de pastoreo permiten que las aves pasen una parte significativa de su tiempo al aire libre, pastando en un entorno natural. Este método promueve el bienestar animal y un estilo de vida más natural para las aves.

Cada uno de estos sistemas de producción tiene un impacto único en el bienestar, el comportamiento y la eficiencia de la producción de las aves (Salvatierra, 2021).

## **1.2 Introducción a Safmannan**

Se considera el Safmannan como un aditivo prebiótico utilizado específicamente en la alimentación animal, el mismo que se deriva de la pared celular de la levadura *Sassharomyces cerevisiae*; el cual es un producto comercializado por la compañía Phileo by Lesaffre conocido por sus efectos beneficiosos en la salud intestinal y el rendimiento productivo de varios animales, incluidos los pollos de engorde (Campos *et al.*, 2021).

Safmannan es utilizado ampliamente en la industria avícola para mejorar exclusivamente la salud y el rendimiento de los pollos de engorde; su inclusión en la dieta posiblemente determine una producción más eficiente, reducción de costos relacionados a enfermedades y una mejora significativa en la calidad del producto final. Safmannan como suplemento prebiótico es muy valioso en la producción animal por su capacidad en mejorar la salud intestinal, en el fortalecimiento del sistema inmunológico y la optimización del rendimiento productivo, exclusivamente en los pollos de engorde (Blajman *et al.*, 2015a).

Algunos autores e investigadores en el campo de la nutrición animal han estudiado Safmannan, este se ha reconocido ampliamente por sus numerosos beneficios en el campo avícola, que influyen positivamente en la salud intestinal, el sistema inmunológico y el rendimiento productivo de las aves (Salvatierra, 2021).

### **1.2.1 Ejemplos de aplicación en la industria avícola**

Pollos de engorde: conserva la integridad intestinal y promueve la función intestinal de modo que mejora la eficiencia alimenticia.

Gallinas ponedoras: promueve la actividad y el bienestar de las aves, llegando así a maximizar la producción y controlar los niveles de estrés.

### **1.2.2 Composición de Safmannan**

Safmannan es considerado un prebiótico derivado de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*; contiene específicamente manano-oligosacáridos (MOS) y betaglucanos los mismos que son conocidos por sus efectos beneficiosos en la salud intestinal y el sistema inmunológico de las aves (Molina and Rojas, 2012).

Manano-oligosacáridos (MOS): Son componentes que se pueden unir a patógenos intestinales, como *E. coli* y *Salmonella*, las mismas que previenen su adherencia a las células epiteliales del intestino.

Betaglucanos: Componentes que pueden modular el sistema inmunológico, mejorando la resistencia del ave a infecciones y enfermedades (Campos *et al.*, 2021).

### **1.2.3 Mecanismo de acción**

Los MOS compiten con los patógenos por los sitios de adhesión en las células epiteliales intestinales, reduciendo así la colonización y proliferación de bacterias patógenas; los betaglucanos interactúan con receptores en las células inmunitarias, estimulando la respuesta inmunitaria innata y adaptativa; esto puede incluir la activación de macrófagos y otras células inmunitarias clave (Pita, 2019).

Safmannan primordialmente fomenta el crecimiento de bacterias que causan beneficios en el intestino, como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, que son primordiales para la salud intestinal y una eficiente digestión (Cornejo, 2021).

### **1.2.4 Efectos de Safmannan en la salud intestinal de pollos de engorde**

Es primordial la salud intestinal para la eficiencia alimenticia y el crecimiento de los pollos de engorde. Safmannan influye positivamente en el microbiota intestinal y en la integridad de la mucosa intestinal. (Camarena, 2022)

Microbiota Intestinal: La adición de Safmannan puede promover el crecimiento de bacterias beneficiosas, como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, mientras reduce la presencia de bacterias patógenas (Chemie, 2019).

Integridad de la Mucosa Intestinal: Safmannan puede mejorar la estructura de las vellosidades intestinales, aumentando la superficie de absorción de nutrientes (Blajman *et al.*, 2015b).

### ***1.2.5 Impacto en el sistema inmunológico de los pollos***

Un robusto sistema inmunológico es primordial para la salud y el rendimiento de los pollos de engorde. Safmannan tiene propiedades inmunomoduladores que benefician a las aves (Chemie, 2019).

Estimulación del sistema inmune: En Safmannan los betaglucanos activan los macrófagos y otras células inmunitarias, permitiendo la mejora la inmunidad del ave. (Sani, 2022).

Reducción de estrés inmunológico: Safmannan permite disminuir el estrés inmunológico reduciendo la carga de patógenos en el intestino, permitiendo de esta manera que el ave destine más energía a su crecimiento (Pita, 2019).

### ***1.2.6 Incidencia en el comportamiento alimenticio y conversión alimentaria.***

La eficiencia en la conversión y el comportamiento alimenticio son indicadores claves del rendimiento productivo en los pollos de engorde (Díaz-López *et al.*, 2017). Safmannan permite aumentar la eficiencia para que los pollos conviertan el alimento en masa corporal, al momento que los pollos tengan mayor apetito, estos van a consumir más alimento y por ende un mayor crecimiento (Córdova, 2023).

Se debe diseñar un experimento donde se puedan evaluar los resultados de los parámetros productivos, esto permitirá determinar la dosis de Safmannan que aumente los niveles de ganancia de peso y mejore la conversión alimenticia, estos datos son valiosos para la formulación de dietas óptimas que mejoren el rendimiento productivo (Blajman *et al.*, 2015b).

### ***1.2.7 Rendimiento productivo general***

Los aspectos más importantes que se consideran en el rendimiento productivo serían el aumento de peso, la uniformidad del lote de pollos y la tasa de crecimiento (Camarena, 2022).

Ganancia de peso: Los pollos tratados con Safmannan muestran una mayor ganancia de peso por la eficiencia alimenticia y la mejora en la salud intestinal.

Tasa de crecimiento: Los pollos crecen más rápido al consumir una mayor cantidad de alimento, esto es debido al aumento del apetito que muestran al ser suplementados con Safmannan.

Uniformidad del lote: Dentro de un lote una mejor salud general y menor viabilidad de respuesta al alimento pueden resultar en una mayor uniformidad en el peso y tamaño de los pollos (Blajman *et al.*, 2015b).

El empleo de Safmannan tiene algunos beneficios donde se incluye la mejora de la salud intestinal, conversión alimenticia, fortalecimiento del sistema inmunológico y mejora en el rendimiento productivo (Melgar and Zapata, 2022).

El aporte de Safmannan en la dieta de pollos de engorde puede mejorar el comportamiento productivo como la eficiencia alimenticia, entre sus efectos positivos estos crecen más rápido, se enferman menos y la calidad del producto final (huevos, carne) es mejor (Blajman *et al.*, 2015b).

### **1.3 Parámetros para evaluar**

#### **1.3.1 Ganancia diaria de peso**

La ganancia de peso representa las unidades de peso vivo que aumenta un animal durante el experimento. Se calcula dividiendo la diferencia de peso al finalizar el experimento menos el peso inicial entre la edad en días o semanas, donde se lleva a cabo con registro semanal y se debería comparar con la ganancia de peso ideal (Parrales and Castillo, 2017).

$$\text{GMD} = \frac{\text{Peso final (g)} - \text{Peso inicial (g)}}{\text{Duración del experimento}}$$

Duración del experimento

#### **1.3.2 Consumo de alimento diario**

Parrales et al., (2017) El método convencional se utiliza para medir el consumo de alimento mediante la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de alimento sobrante en un período de 24 horas, expresada en gramos por animal. Esta diferencia se divide entre el número de aves por corral (p.8).

*CAD = Alimento ofrecido – Alimento rechazado*

### ***1.3.3 Conversión alimenticia***

Se calcula mediante la relación total del alimento consumido entre la ganancia de peso.

$$CA = \frac{\text{Consumo acumulado}}{\text{peso final}}$$

$$CAL = \frac{\text{Total de alimento consumido (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Caracterización del área de estudio

La comuna Río Verde se encuentra en la parroquia Chanduy, en la provincia de Santa Elena, Ecuador: en cuanto a su ubicación (Fig., 1), Río Verde es una pequeña comunidad ubicada en la costa occidental de Ecuador, en la parroquia Chanduy, que forma parte del cantón Santa Elena, dentro de la provincia homónima; la región se sitúa cerca de la línea costera del océano Pacífico, lo que influye significativamente en sus características climáticas y geográficas (MAGAD, 2022).



**Figura 1.** Ubicación de la comuna Río Verde, parroquia Chanduy (Google maps)

El clima en Río Verde, al igual que en gran parte de la provincia de Santa Elena, es típicamente tropical seco. Las características principales del clima son:

**Temperaturas:** Oscilan entre 25°C y 31°C durante el año, con pocas variaciones extremas.

**Precipitaciones:** La mayor parte de las precipitaciones se concentran en la temporada lluviosa, que va de enero a abril. El resto del año es generalmente seco.

**Humedad:** Puede ser alta durante la temporada lluviosa, pero disminuye considerablemente durante los meses secos (MAGAP, 2022).

Los suelos en Río Verde son variados, pero suelen presentar estas características: Predominan los suelos arenosos y franco-arenosos, típicos de las zonas costeras.

**Fertilidad:** Se determina la fertilidad moderada a baja, esto significa que la agricultura en la zona requiere el uso de técnicas de mejoramiento y manejo de suelo para obtener un buen rendimiento.

Drenaje: Los suelos tienen generalmente buen drenaje, lo cual beneficia a ciertos cultivos, pero también pueden ser propensos a la erosión si no se manejan adecuadamente (Méndez, 2006).

La topografía del Recinto Río Verde, así como sus alrededores varía de acuerdo a las siguientes características principales:

Costera: La cercanía al océano Pacífico implica la presencia de playas y áreas costeras bajas.

Llanuras y colinas: La mayor parte del área es relativamente plana, con algunas colinas bajas que pueden presentar suaves pendientes.

Altitud: La comunidad se encuentra a unos 490 metros sobre el nivel del mar (MAGAP, 2022).

## **2.2 Materiales y equipos**

### **2.2.1 *Material biológico***

- 100 pollos BB

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

- 1 campana criadora
- 4 comederos BB (tipo charola)
- 4 bebederos BB
- 8 comederos (crecimiento)
- 8 bebederos (crecimiento)
- 1 termómetro
- 1 balanza tipo reloj
- 1 mochila aspersora
- Cal viva
- Viruta de madera
- Implementos de aseo
- Herramientas de carpintería
- Alambre (simple y tejido)
- Garrafa de gas licuado

### **2.2.3 *Material de escritorio***

- Libreta de campo

- Material bibliográfico
- Equipo de computación
- Impresora
- Escáner

### **2.3 Manejo del experimento**

En esta investigación se trabajó con 100 pollos broiler que fueron distribuidos en cuatro tratamientos y cinco repeticiones, cada repetición con cinco unidades experimentales, la inclusión de Safmannan en la alimentación se realizó en diferentes cantidades de acorde al tratamiento, posterior a eso se llevó a cabo la aplicación de las vacunas correspondientes, finalmente el control del peso se efectuó semanalmente desde el día 1 al 42, este estudio detallado se realizó con el fin de evaluar el comportamiento productivo de las aves al incluir Safmannan a su dieta diaria.

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

Previo a la llegada de los pollitos, se limpió el galpón con los materiales de limpieza necesarios para desinfectarlo por completo. Se limpió el espacio con agua y jabón, además se empleó un desinfectante de amplio espectro, el cloruro de amonio cuaternario, que se agregó en una solución al 0.5% en agua.

#### ***Camas***

Para hacer las camas, se utilizó viruta de 10 cm de altura y 5 cm de espesor. Antes, se colocó cal en el área que sería utilizada para las camas.

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

Los comederos y bebederos se lavaron y secaron para distribuirlos dentro del galpón.

#### ***Focos y criaderos***

Se colocó para mantener la temperatura del ambiente constante e ideal para los pollitos. En la Tabla 2 se describen las temperaturas en las que se debe encontrar el pollo de engorde.

**Tabla 2.** Temperatura por semana en el manejo de los pollos de engorde (Duarte, 2020).

<b>Semana</b>	<b>°C</b>
1	33
2	30
3	30
4	27.2
5	25
6	23.1

## **2.4 Diseño de investigación**

### **2.4.1 Diseño experimental**

El diseño utilizado en esta investigación fue el de bloques completamente al azar (DBCA) compuesto por cuatro tratamientos con 25 pollos cada uno, con 5 repeticiones y 5 unidades experimentales dando como resultado el uso de 100 pollos Broilers.

**Tabla 3.** Esquema de análisis de varianza

<b>Fuente de variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
<b>Tratamientos</b>	t-1	3
<b>Bloques</b>	b-1	4
<b>Error experimental</b>	(b-1) (t-1)	12
<b>Total</b>	bt-1	19

### **2.4.2 Tratamientos**

- T0: Pollos alimentados con una dieta balanceada sin el suplemento Safmannan.
- T1: Pollos alimentados con un 0.5 g de suplemento por cada kg de alimento.
- T2: Pollos alimentados con 1 g de suplemento por cada kg de alimento.
- T3: Pollos alimentados con 1.5 g de suplemento por cada kg de alimento.

### **2.4.3 Características del experimento**

En este diseño experimental, se utilizaron 100 unidades experimentales que se diseñaron en bloques completos aleatorios, utilizando 5 bloques para cada uno de los 4 tratamientos. Cada procedimiento implicó 25 pollos, lo que totalizó 100 aves en el estudio,

y se valoraron 5 pollos por cada unidad experimental para recopilar información representativa de cada conjunto.

**Tabla 4.** Características del experimento

<b>Delineamiento experimental</b>	<b>Medidas</b>
Unidades experimentales	100
Número de bloques por tratamiento	5
Número de tratamientos	4
Número de pollos por tratamiento	25
Número de pollos totales en la investigación	100
Número de pollos a evaluar por unidad experimental	5

## **2.5 Variables de estudio**

### **2.5.1 *Peso inicial (g)***

Los pollos llegaron al galpón, y se los peso en una balanza Gramera JIV, donde se registraron su peso inicial y a medida que las semanas pasaron, se continuó obteniendo el peso de los pollos usados en el experimento con ellos en cada etapa (inicial, crecimiento y engorde).

### **2.5.2 *Ganancia de peso (kg)***

Para estipular el valor de la ganancia de peso semanal, se restó el valor del peso promedio de las aves de la semana pasada al valor promedio del peso de la semana actual.

### **2.5.3 *Consumo de alimento***

El consumo alimenticio se determinó mediante un método tradicional que consiste en el cálculo de la diferencia entre la cantidad de alimento proporcionado y la cantidad de alimento rechazado por el animal durante un periodo de 24 horas, expresado en gramos por animal.

### **2.5.4 *Conversión alimenticia***

Se anotó la variación de peso entre la semana actual y la semana anterior de cada unidad experimental con el objetivo de calcular el aumento de peso de los pollos broiler.

### **2.5.5 *Análisis estadístico***

Los resultados obtenidos en la investigación se tabularon en Excel y luego se realizó un análisis de varianza (ANOVA) en el programa estadístico (InfoStat) para comparar las diferencias significativas mediante la prueba de Tukey.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Comportamiento productivo de pollos broiler en fase inicial

#### 3.1.1 *Peso inicial (g)*

Como se observa en la Tabla 5, en la fase inicial los valores no presentan diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), indicando que existen pesos homogéneos con promedios de 47.76 g; 48.76 g; 45.72 g; 48.04 g para cada tratamiento.

**Tabla 5.** Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de Safmannan en la fase de crecimiento, día 1 al 15.

Fase inicial	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor
Peso inicial (g)	47.76	48.76	45.72	48.04	0.50	0.1702
Peso final (g)	581.28	581.68	579.24	582.28	2.93	0.9898
Consumo de alimento (g)	570	570	570	570	-	-
Ganancia de peso (g)	533.00	532.80	533.40	534.00	2.87	0.9991
Conversión alimenticia	1.070	1.070	1.070	1.068	0.01	0.9875

**E.E.:** Error Estándar

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

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

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

#### 3.1.2 *Peso final (g)*

Los resultados de la evaluación en los pollos de engorde a los 15 días de edad mostraron una diferencia de peso no significativa ( $P > 0.05$ ) debido a la inclusión de diferentes cantidades de Safmannan en su dieta balanceada, el T3 presenta valores superiores a los demás tratamientos con 582.28 g, seguido del T1 con 581.68 g, el T0 genera un peso final de 581.28 g, el peso más bajo registrado es de 579.24 g.

Los valores obtenidos en la presente investigación son superiores a los que menciona Andrade-Yucailla (2017), mismo donde indica que los pollos broiler a los 15 días de vida obtienen un peso promedio de 342.09 g, proporcionándoles un adecuado manejo técnico.

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

En la etapa inicial los resultados obtenidos referente a la ganancia de peso manifiestan que no existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) debido a la inclusión de

Safmannan. La Tabla 5 determina que el T3 los resultados obteniendo 534 g, en el T2 se muestra que el pollo gana 533.40 g de peso, seguido del T0 con 533 g de ganancia en peso.

En la investigación de Molina and Rojas (2012) expresan que la ganancia de peso a los 15 días da un promedio de 415 g con la inclusión de Safmannan en la dieta diaria del pollo de engorde en Honduras, siendo el mejor tratamiento la inclusión de Safmannan ICF (inicio, crecimiento y finalizador) en comparación al Safmannan I (inicio).

Por otro lado, el uso de otro tipo de probiótico, como es el Bio-Mos ICF presenta una ganancia aún mayor en comparación con el Safmannan, siendo la ganancia del Bio-Mos un promedio de 440 g según los estudios realizado por Molina and Rojas (2012).

Mientras que en investigaciones de Palma-Pezo (2024) se obtuvo una ganancia de peso promedio de 530.24 g con la inclusión de harina de neem y limón en la dieta de los pollos.

#### **3.1.4 Conversión alimenticia (g)**

La conversión alimenticia presentada en la Tabla 5 indica que no se registran diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre las medias, la Figura 4 muestra que los tratamientos T0; T1 y T2 presentan la misma conversión alimenticia de 1.07 g y disminuye en el T3 con 1.068 g.

La media de conversión alimenticia en la etapa inicial es de 1.069 g el cual es inferior a lo que presentan Molina and Rojas (2012), donde obtuvo una conversión de 1.29 g en esta etapa logrando una mejor conversión de kg de carne.

### **3.2 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase de crecimiento**

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

Como se observa en la Tabla 6, en la fase de crecimiento los valores no presentan diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), indicando que existen pesos homogéneos con promedios de 581.28 g; 581.68g; 579.24 g; 582.28 g para cada tratamiento.

Los valores obtenidos en la presente investigación son superiores a los que menciona Suarez (2024) que evalúan parámetros productivos de pollos broilers en la provincia de Santa Elena, donde establece que los pollos llegan a pesar un promedio de 282.18 g a la edad de 15 días.

**Tabla 6.** Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de Safmannan en la fase de crecimiento, día 15 al 30.

<b>Fase de crecimiento</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>E.E.</b>	<b>P-Valor</b>
Peso inicial (g)	581.28	581.68	579.24	582.28	2.93	0.9877
Peso final (g)	1 359.8	1 358.76	1 350.76	1 378.48	8.14	0.7026
Consumo de alimento (g)	1 791	1 791	1 791	1 791	-	-
Ganancia de peso (g)	778.6	777.2	771.4	797	8.29	0.7519
Conversión alimenticia	2.31	2.31	2.32	2.25	0.02	0.7662

**E.E.:** Error Estándar

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

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

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

### 3.2.2 *Peso final (g)*

Los resultados de la evaluación en los pollos de engorde a los 30 días de edad mostraron una diferencia de peso no significativa ( $P > 0.05$ ), el T3 presenta valores superiores a los demás tratamientos con 1 378.48 g, seguido del T0 con 1 359.8 g, el T1 genera un peso final de 1 358.76 g al, el peso más bajo registrado es de 1350,76 g (T2), evidenciando un ligero incremento en el peso en el T3.

En los cuatro tratamientos se registraron pesos superiores comparados con la investigación de Suarez (2024) donde los pollos broiler con 28 días de edad presentan pesos de 810 a 983 g, con un promedio general de 859.39 g, mientras que la investigación presente muestra una media de 1 361.95 g.

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

En la etapa de crecimiento los resultados obtenidos referente a la ganancia de peso manifiestan que no existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). La Tabla 6 determina que el T3 genera resultados obteniendo 797 g, en el T0 se muestra que el pollo gana 778.6 g de peso, seguido del T1 con 777.2 g de ganancia en peso, valores mejores al T2 que obtuvo una ganancia de peso de 771.4 g.

Suarez (2024) indica en su investigación que obtuvo una ganancia de peso media de 568.654 g, valores bastante inferiores comparados con la investigación presente que cuenta con una media de ganancia de peso de 781.87 g.

Por otro lado, Molina and Rojas (2012), en su investigación expresan que la ganancia de peso a los 28 días da un promedio de 382.60 g con la inclusión de Safmannan en la dieta diaria del pollo de engorde, siendo el mejor tratamiento la inclusión de Safmannan ICF (inicio, crecimiento y finalizador) en comparación al Safmannan I (inicio).

Así mismo Molina and Rojas (2012) en sus investigaciones muestran que el uso de otro tipo de probiótico, como es el Bio-Mos ICF presenta una ganancia aún mayor en comparación con el Safmannan, siendo la ganancia del Bio-Mos un promedio de 401.70 g.

### 3.2.4 *Conversión alimenticia (g)*

La conversión alimenticia presentada en la Tabla 6 indica que no se registran diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre las medias, se muestra que los tratamientos T0; T1 y T2 presentan conversiones alimenticias similares y disminuye en el T3 con 2.25 g.

La media de conversión alimenticia en la etapa inicial es de 2.30 g el cual es superior a lo que presentan Molina and Rojas (2012), donde obtuvo una conversión de 1.71 g en esta etapa.

## 3.3 Comportamiento productivo de pollos broiler en fase de engorde

### 3.3.1 *Peso final (g)*

A las seis semanas de vida, no hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en el peso final, en la Tabla 7 se muestran que las aves con mayor peso son los del T1, seguido del T2 y quedando como valor más bajo de la etapa de engorde el T0 donde los pollos eran alimentados solamente con balanceado.

Molina and Rojas (2012) presentan pesos inferiores a los obtenidos utilizando una inclusión de Safmannan ICF en la etapa de engorde donde la media registrada es de 2 990 g, mientras que Suarez (2024) muestra un peso final de 1 919.74 g donde no se registraron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos.

**Tabla 7.** Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de Safmannan en la fase de crecimiento, día 30 al 42.

Fase de engorde	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor
Peso inicial (g)	1 359.8	1 358.76	1 350.76	1 378.48	8.14	0.7026
Peso final (g)	2 973.6	3 078.4	3 056.6	3 016	18.86	0.2153

Consumo de alimento (g)	2 198	2 198	2 198	2 198	-	-
Ganancia de peso (g)	1 614.2	1 719.8	1 706.2	1 637.2	22.36	0.2741
Conversión alimenticia	1.37	1.28	1.29	1.34	0.02	0.2417

**E.E.:** Error Estándar

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

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

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

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

Como muestra la Tabla 7 en la variable de ganancia de peso no existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos, la mejor ganancia de peso en la etapa de engorde corresponde al T1, donde muestra una ganancia de 1 719.8 g, seguido del T2 donde se registra una ganancia de 1 706.2 g, sin mucha diferencia continua el tratamiento con 1 637.2 g y el valor de ganancia de peso menos favorable con 1 614.2 g es el T0.

Los datos obtenidos en ganancia de peso son superiores a los presentados por Molina and Rojas (2012), donde registra una media de ganancia de peso de 564 g en la fase de engorde, mientras que los datos registrados por Suarez (2024) son casi similares, mostrando una ganancia de peso de 1 603.46 g.

### 3.3.3 *Conversión alimenticia*

Como se puede observar en la Tabla 7, no existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en la variable conversión alimenticia, se muestra que el T0, necesita más alimento para producir 1 kg de peso vivo obteniendo un índice de 1.37 g, para el T3 se registra el valor de 1.34 g y para el T2 y T1 se consideran los índices más bajos con 1.29 g y 1.28 g respectivamente.

Palma-Pezo (2024) indica en su investigación que obtuvo una conversión alimenticia media de 1.56 g con la inclusión de harina de neem y limón en su dieta, valores un poco mayores comparados con la investigación presente que cuenta con una conversión media de 1.32 g.

Por otra parte, la media de conversión alimenticia en la etapa de engorde es de 1.32 g el cual es inferior a lo que presentan Molina and Rojas (2012), donde obtuvo una conversión de 1.88 g en esta etapa.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

La suplementación con Safmannan durante el ciclo de vida y con diferentes dosis de concentración, no mostró diferencias significativas relevantes en los parámetros productivos de los pollos de engorde. No obstante, tampoco mostraron efectos adversos con las dietas.

Ninguna de las dosis de Safmannan se destacó de manera significativa como el mejor tratamiento en términos de mejora de los parámetros productivos. Se concluye en este estudio que todas las dosis evaluadas son igualmente viables para incluirlas en la dieta diaria de los pollos de engorde sin alterar sus parámetros.

Estadísticamente, ninguno de los tratamientos presenta diferencias relevantes al incluir Safmannan en la dieta, por lo que el uso de este probiótico no eleva los niveles productivos de las aves llevadas en el presente estudio.

### **Recomendaciones**

Continuar realizando estudios más prolongados podrían ayudar a evaluar el impacto de Safmannan y como este repercutiría en la productividad, salud y calidad de carne de los pollos.

Un análisis de la relación beneficio-costos ayudaría tanto a productores antiguos como nuevos a comprender la viabilidad económica que implicaría el usar Safmannan en diferentes concentraciones.

Realizar un estudio en otras especies tales como gallinas ponedoras y reproductoras sería un tema interesante, para evaluar si Safmannan tiene un potencial más allá de solo los pollos de engorde.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade-Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade-Yucailla, S., and Lima-Orozco, R.. (2017), "Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador." REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, Vol. 18, núm.2, pp.1-8 [Consultado: 12 de Octubre de 2024]. ISSN: . Disponible en : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651262008>
- Arocena, P., Zonco, C. and Rubio, R., 2019. Utilización de prebiótico en la alimentación de pollos de engorde. [En línea] Available at: <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/18f5d19b-ba92-446d-8ccc-a6531df1baf5/content> Blajman, J. E., Zbrun, M. V., Astesana, D. M., Berisvil, A. P., Romero Scharpen, A., Fusari, M. L., Soto, L. P., Signorini, M. L., Rosmini, M. R., & Frizzo, L. S. (2015). Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. Revista Argentina de Microbiología, 47(4), 360–367. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2015.08.002>
- Blajman JE, Frizzo LS, Zbrun MV, Astesana DM, Fusari ML, Soto LP, Rosmini MR, Signorini ML. Probiotics and broiler growth performance: A meta-analysis of randomised controlled trials. Br Poult Sci. 2015;55:483---94.
- Camarena, S., 2022. Efecto de la inclusión de prebiótico SafMannan y antibiótico BMD 10 an la alimentación de pollos parrilleros en el Trópico. [En línea] Available at: <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/21355944-125f-4e60-b938-94953650ef75/content> Campos, J. T., Escalona, M. A., Nichorzon, M. R., Ramírez, L. C., & Silva-Acuña, R. (2021). Características productivas en pollos de engorde utilizando harina de orégano como promotor de crecimiento. Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103, 12(2), 107–115. [https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v12i2.283](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v12i2.283)
- Carriel, F., 2021. Balanceado artesanal: Una alternativa para la alimentación de los pollos broiler. [En línea] Available at: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ab7894de-d952-4ebe-b6d2-774f9fc66ad2/content>
- Chemie, 2019. Ficha técnica de Safmannan. [En línea] Available at: <https://chemiesa.com/wp-content/uploads/2019/04/SAFMANNAN-FT.pdf>
- Constante Santos, D. Y., and Constante Santos, M. K. (2014). Efecto de la acidificación del agua de bebida en la producción de pollos broilers Santa Elena, Ecuador [BachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015.]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2229> Córdova, V., 2023. Análisis de parámetros productivos en pollos de carne alimentados con diferentes niveles de botón de oro (Tithonia diversifolia). [En línea] Available at: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27604/3/VivianaIsabel\\_CordovaMora.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27604/3/VivianaIsabel_CordovaMora.pdf)
- Cornejo, L., 2021. Análisis del efecto de harina de la *Moringa oleífera* como suplemento alimenticio en pollo de engorde Cobb 500. [En línea] Available at: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CORNEJO%20MEJIA%20ANTONIO.pdf>
- Díaz-López, E. A., Ángel-Isaza, J., Ángel B., D., Díaz-López, E. A., Ángel-Isaza, J., and Ángel B., D. (2017). Probióticos en la avicultura: una revisión. Revista de Medicina Veterinaria, 35, 175–189. <https://doi.org/10.19052/mv.4400>

- Escobar Quirumbay, D.J. and Navarrete Albán, K.A. (2012) Efecto de tres balanceados y un antiestresante en la productividad de dos líneas comerciales de pollos Broilers en la comuna Río Verde, cantón Santa Elena. bachelorThesis. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2012. Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/887> (Accessed: 5 October 2024).
- Flores, D. and Cely, R., 2022. Evaluación del desempeño productivo y económico de pollos de engorde alimentados con harina de *Gliricidia sepium*. [En línea] Available at: <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/1094/835>
- Hernández, R., 2018. Metodología de la Investigación.. [En línea] Available at: Cod. BG0025318
- Hernández-Sampieri, 2018. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta. [En línea].
- Melgar E. and Zapata J. (2022) Suplementación de pollos de engorde con harina de hoja de Nacedero (*Trichanthera gigantea*). engineer. Universidad Nacional Agraria. Available at: <https://repositorio.una.edu.ni/4582/> (Accessed: 21 June 2024).
- Méndez, C., 2006. Metodología: Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación.. [En línea] Available at: Colombia. Editorial Limusa.
- Merchán, B., 2022. Parámetros productivos en pollos parrilleros, alimentados con harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*). [En línea] Available at: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3679/1/TESIS%20ORIGINAL%20%20%28MERCHAN%20DELGADO%20BEATRIZ%29.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2022. Memoria técnica del cantón Santa Elena, Datos demográficos de la Comuna Río Verde. [En línea] Available at: [https://www.geoportaligm.gob.ec/geodescargas/santa\\_elena/mt\\_santa\\_elena\\_sistemas\\_productivos.pdf](https://www.geoportaligm.gob.ec/geodescargas/santa_elena/mt_santa_elena_sistemas_productivos.pdf)
- Molina B., E.C. and Rojas M., J.O. (2012) Evaluación del uso de oligosacáridos – mananos: Bio-Mos® y Safmannan® en la productividad de pollos de engorde en condiciones limpias y sucias. Thesis. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Available at: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1040873> (Accessed: 21 June 2024).
- Palma Pezo, L.A. (2024) *Comportamiento productivo de pollos camperos con diferentes niveles de adición de Azadirachta indica y Citrus limon en su alimentación*. bachelorThesis. La Libertad, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2024. Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12020> (Accessed: 19 October 2024).
- Parrales Arteaga, R. and Castillo Sánchez, S. (2017) Evaluación de la efectividad de microorganismos de montaña y agua de mar en la producción de pollos de engorde, Finca Santa Rosa. bachelor. Universidad Nacional Agraria. Available at: <https://repositorio.una.edu.ni/3603/> (Accessed: 5 October 2024).
- Peña, R., 2020. Evaluación del desempeño productivo de pollos de engorde alimentados con harina de Matarratón (*Gliricidia sepium*) en finca Las Brisas Talaigua Nuevo-Bolívar. [En línea] Available at:

[http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/6215/1/Pe%C3%B1a\\_2020\\_TG.pdf](http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/6215/1/Pe%C3%B1a_2020_TG.pdf)

- Perez-Garcia, C. A., Pérez-Atray, J. J., Hernández-Santana, L., Gustabello-Cogle, R., and Armas, E. B. (2019). Sistema de Información Geográfica para la agricultura cañera en la provincia de Villa Clara. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 13(2), 30–46. <https://www.redalyc.org/journal/3783/378362738003/html/>
- Pita, M., 2019. Evaluación de los parámetros productivos de pollo Cobb 500 alimentados con dos balanceados comerciales. [En línea] Available at: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/967/1/TMV135.pdf>
- Salvatierra, L., 2021. Probióticos para aves de corral (pollos de engorde y gallinas ponedoras) - *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL. [En línea] Available at: Supporting food cultures and life
- Sani, W., 2022. Selección del mejor tratamiento en la producción de pollo broiler, aplicando un diseño experimental, periodo 2021-2022. [En línea] Available at: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19906/1/226T0135.pdf>
- Suarez Rosales, V.A. (2024) *Comportamiento productivo de pollos camperos con la adición de harina de romero *Rosmarinus officinalis* L. En Santa Elena*. bachelorThesis. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2024. Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12052> (Accessed: 13 October 2024).

## ANEXOS



*Figura 1A. Limpieza general*



*Figura 2A. Fumigación general*



*Figura 3A. División del galpón*



*Figura 4A. División de secciones*



*Figura 5A. Fumigación de secciones del galpón*



*Figura 6A. Instalación de cortinas interiores*



*Figura 7A.* Instalación de cortinas exteriores



*Figura 8A.* Sacos con cascarilla



*Figura 9A.* Preparación de las camas



*Figura 10A.* Área de estudio adecuada



*Figura 11A.* Vacunas

Tabla 1A. Datos recolectados etapa 1

TRATAMIENTO	Peso inicial etapa 1 (g)	Peso final etapa 1 (g)	Ganancia de peso etapa 1 (g)	Consumo de alimento etapa 1 (g)	Conversión alimenticia etapa 1
T0	44	573	529,00	570	1,08
T0	50	575	525,00	570	1,09
T0	47	592	545,00	570	1,05
T0	50	579	529,00	570	1,08
T0	48	585	537,00	570	1,06
T1	46	584	538,00	570	1,06
T1	47	567	520,00	570	1,10
T1	50	587	537,00	570	1,06
T1	51	579	528,00	570	1,08
T1	49	590	541,00	570	1,05
T2	44	571	527,00	570	1,08
T2	46	611	565,00	570	1,01
T2	44	565	521,00	570	1,09
T2	47	583	536,00	570	1,06
T2	47	565	518,00	570	1,10
T3	49	600	551,00	570	1,03
T3	45	562	517,00	570	1,10
T3	46	599	553,00	570	1,03
T3	49	570	521,00	570	1,09
T3	50	578	528,00	570	1,08

Tabla 2A. Datos recolectados etapa 2

TRATAMIENTO	Peso inicial etapa 2 crecimiento	30 DIAS / peso final de etapa 2 crecimiento	Ganancia de peso etapa 2 crecimiento	Consumo de alimento etapa 2	Conversión alimenticia etapa 2
T0	573	1300	727	1791	2,46
T0	575	1358	783	1791	2,29
T0	592	1415	823	1791	2,18
T0	579	1424	845	1791	2,12
T0	585	1300	715	1791	2,50
T1	584	1346	762	1791	2,35
T1	567	1363	796	1791	2,25
T1	587	1354	767	1791	2,34
T1	579	1330	751	1791	2,38
T1	590	1400	810	1791	2,21
T2	571	1322	751	1791	2,38
T2	611	1363	752	1791	2,38
T2	565	1322	757	1791	2,37

T2	583	1359	776	1791	2,31
T2	565	1386	821	1791	2,18
T3	600	1403	803	1791	2,23
T3	562	1388	826	1791	2,17
T3	599	1333	734	1791	2,44
T3	570	1384	814	1791	2,20
T3	578	1386	808	1791	2,22

Tabla 3A. Datos recolectados etapa 3

TRATAMIENTO	30 DIAS / peso inicial de etapa 3 engorde	42 DIAS/ Peso final etapa 3	Ganancia de peso etapa engorde	Consumo de alimento etapa engorde (g)	Conversión alimenticia etapa engorde
T0	1300	3110	1810	2198	1,21
T0	1358	2925	1567	2198	1,40
T0	1415	2946	1531	2198	1,44
T0	1424	2956	1532	2198	1,43
T0	1300	2931	1631	2198	1,35
T1	1346	3090	1744	2198	1,26
T1	1363	3034	1671	2198	1,32
T1	1354	3078	1724	2198	1,27
T1	1330	3142	1812	2198	1,21
T1	1400	3048	1648	2198	1,33
T2	1322	3140	1818	2198	1,21
T2	1363	2946	1583	2198	1,39
T2	1322	3092	1770	2198	1,24
T2	1359	3142	1783	2198	1,23
T2	1386	2963	1577	2198	1,39
T3	1403	3139	1736	2198	1,27
T3	1388	2961	1573	2198	1,40
T3	1333	2923	1590	2198	1,38
T3	1384	2963	1579	2198	1,39
T3	1386	3094	1708	2198	1,29

Tabla 4A. Cálculo de variables

TRATAMIENTO	PESO FINAL	GANANCIA DE PESO	Consumo total de alimento (g)	Conversión alimenticia	Consumo diario
T0	3110	3066	4559,000	1,49	108,548
T0	2925	2875	4559,000	1,59	108,548
T0	2946	2899	4559,000	1,57	108,548
T0	2956	2906	4559,000	1,57	108,548

T0	2931	2883	4559,000	1,58	108,548
T1	3090	3044	4559,000	1,50	108,548
T1	3034	2987	4559,000	1,53	108,548
T1	3078	3028	4559,000	1,51	108,548
T1	3142	3091	4559,000	1,47	108,548
T1	3048	2999	4559,000	1,52	108,548
T2	3140	3096	4559,000	1,47	108,548
T2	2946	2900	4559,000	1,57	108,548
T2	3092	3048	4559,000	1,50	108,548
T2	3142	3095	4559,000	1,47	108,548
T2	2963	2916	4559,000	1,56	108,548
T3	3139	3090	4559,000	1,48	108,548
T3	2961	2916	4559,000	1,56	108,548
T3	2923	2877	4559,000	1,58	108,548
T3	2963	2914	4559,000	1,56	108,548
T3	3094	3044	4559,000	1,50	108,548

Tabla 5A. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) peso inicial

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	24,95	3	8,32	1,9	0,17
<b>TRATAMIENTO</b>	24,95	3	8,32	1,9	0,17
<b>Error</b>	70	16	4,38		
<b>Total</b>	94,95	19			

Tabla 6A. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,78477

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	47,76	5	0,94	A
T3	48,76	5	0,94	A
T0	45,72	5	0,94	A
T1	48,04	5	0,94	A

Tabla 7A. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) peso final

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	32108,95	3	10702,98	1,66	0,22
<b>TRATAMIENTO</b>	32108,95	3	10702,98	1,66	0,22
<b>Error</b>	103119,6	16	6444,98		
<b>Total</b>	135228,55	19			

Tabla 8A. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=145,26516

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T0	2973,6	5	35,9	A
T3	3016	5	35,9	A
T2	3056,6	5	35,9	A
T1	3078,4	5	35,9	A

Tabla 9A. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) ganancia de peso

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	32315,8	3	10771,93	1,67	0,21
<b>TRATAMIENTO</b>	32315,8	3	10771,93	1,67	0,21
<b>Error</b>	103466,4	16	6466,65		
<b>Total</b>	135782,2	19			

Tabla 10A. Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=145,50923

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
<b>T0</b>	1614,2	5	35,96	A
<b>T3</b>	1167,2	5	35,96	A
<b>T2</b>	1706,2	5	35,96	A
<b>T1</b>	1719,8	5	35,96	A

Tabla 11A. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) conversión alimenticia

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	0,01	3	0	1,72	0,2
<b>TRATAMIENTO</b>	0,01	3	0	1,72	0,2
<b>Error</b>	0,03	16	0		
<b>Total</b>	0,04	19			

Tabla 12A. Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07424

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
<b>T1</b>	1,28	5	0,02	A
<b>T2</b>	1,29	5	0,02	A
<b>T3</b>	1,34	5	0,02	A
<b>T0</b>	1,37	5	0,02	A