



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

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS
BROILER CON LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES
NIVELES DE JENGIBRE (*Zingiber officinale Roscoe*) COMO
PROBIÓTICO NATURAL**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Victor Alexis Pozo Baque.

LA LIBERTAD, 2021



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

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS
BROILER CON LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES
NIVELES DE JENGIBRE (*Zingiber officinale Roscoe*) COMO
PROBIÓTICO NATURAL**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Victor Alexis Pozo Baque

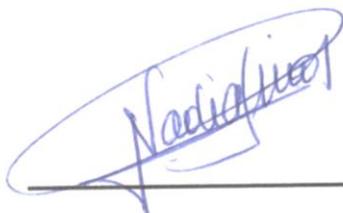
Tutora: Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D

LA LIBERTAD, 2021

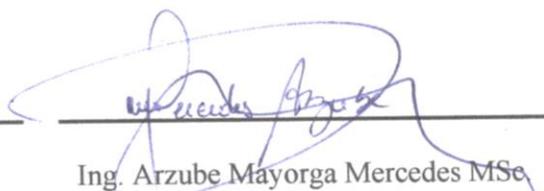
TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **VICTOR ALEXIS POZO BAQUE** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

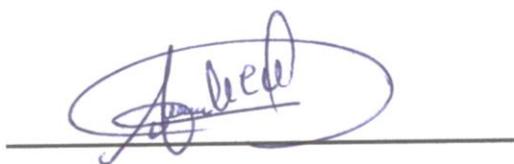
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 11/02/2022 (Día, mes, año)



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D
DIRECTORA DE CARRERA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Arzube Mayorga Mercedes MSc
PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



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



Ing. Ana Villalta
SECRETARIA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy gracias a Dios por permitir cumplir mi más grande sueño de ser un profesional de buena calidad.

Agradezco a mis padres y hermanos por apoyarme desde el primer día que me integré a la universidad y a aquellos compañeros que compartí momentos amenos y de apoyo mutuo.

Gracias a mi universidad por convertirme en un profesional, en lo que tanto me apasiona, gracias a los docentes que fueron parte de este proceso integral de formación que deja como producto a nuevos ingenieros agropecuarios.

Agradezco a mi tutora Dra., Verónica Andrade Yucailla por el rol tan importante que tuvo como guía en este proceso investigativo resaltando su calidad como docente.

Victor Alexis Pozo Baque

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitir llegar hasta este punto tan importante en mi formación profesional.

Para mi madre Sonia Baque Pozo, porque ella es uno de los pilares más importante y siempre muestra su amor y apoyo incondicional, sin importar la diferencia de opinión entre nosotros.

Para mi padre Victor Pozo del Peso, que siempre estás ahí para mí, y aunque todavía nos falta mucho para vivir juntos, sé que este momento es tan especial para ti como los es para mí.

A mis hermanos y a toda mi familia por apoyarme durante toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en este proceso, y contribuyeron tanto a mi formación profesional como a mi personalidad.

Victor Alexis Pozo Baque

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorde mediante diferentes niveles de inclusión de jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) en su alimentación, realizado en el Centro de Apoyo Rio Verde de la UPSE. Se utilizaron 80 pollos con 15 días de edad y pesos homogéneos. El estudio se estableció en un diseño completamente al azar distribuido en 4 tratamientos con 20 repeticiones cada uno: T0, T1, T2 y T3 donde se suministraron 0, 0.25, 0.50 y 0.75 g de jengibre respectivamente en 1 kg de balanceado, las variables evaluadas fueron: peso final (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia y rendimiento de la canal (%). Los resultados obtenidos demuestran que el T3 fue el más eficiente logrando un peso final de 3 191.5 g, una ganancia de peso de 2 767.8 g y una conversión alimenticia de 1.45 g, el T0 se registró como el tratamiento menos favorable presentando un peso final de 2 969.65 g, obtuvo una ganancia de peso de 2 546.7 g y una conversión alimenticia de 1.56 g, respecto a estos dos tratamientos, el T3 fue el de mayor inclusión de jengibre con 0.75 g por cada kg de balanceado mientras que el T0 fue alimentado solamente con balanceado, mediante los resultados se concluye que el jengibre puede ser empleado como promotor de crecimiento en la producción de pollos de engorde bajo las condiciones de la provincia de Santa Elena, mientras mayor sea la inclusión de jengibre se obtendrán mejores resultados.

Palabras claves: Conversión alimenticia, ganancia de peso, peso final, rendimiento a la canal.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the productive behavior of broiler chickens with different levels of ginger (*Zingiber officinale Roscoe*) inclusion in their feed, carried out at the Rio Verde Support Center of the UPSE. A total of 80 broilers of 15 days of age and homogeneous weights were used. The study was established in a completely randomized design distributed in 4 treatments with 20 replicates each: T0, T1, T2 and T3 where 0, 0.25, 0.50 and 0.75 g of ginger were fed respectively to be evaluated were: final weight (g), weight gain (g), feed conversion (g) and carcass yield (%). The results obtained show that T3 was the most efficient, achieving a final weight of 3 191.5 g, a weight gain of 2 767.8 g and a feed conversion of 1.45 g. T0 was the least favorable treatment, presenting a final weight of 2 969.65 g, a weight gain of 2 546.7 g and a feed conversion of 1.56 g. With respect to these two treatments, T3 was the one with the highest ginger inclusion, with 0.75 g per kg of feed, while T0 was fed only with feed. From the results it can be concluded that ginger can be used as a growth promoter in broiler production under the conditions of the province of Santa Elena, and the greater the inclusion of ginger, the better the results will be.

Key words: Feed conversion, weight gain, final weight, carcass yield.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado “**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILER CON LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE JENGIBRE (*Zingiber officinale Roscoe*) COMO PROBIÓTICO NATURAL**” y elaborado por **Victor Alexis Pozo Baque**, 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".

Victor Pozo Baque.

Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:	2
Objetivos	2
Objetivo General:.....	2
Objetivos Específicos:	2
Hipótesis:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Producción avícola en el Ecuador	3
1.2 Pollos de engorde	4
1.2.1Clasificación taxonómica del pollo doméstico	4
1.3 Manejo de pollos de engorde	5
1.3.1Calidad del pollo y su rendimiento final.....	5
1.3.2Preparación de la granja.....	5
1.3.3Recepción de pollos	5
1.3.4Control de temperatura	6
1.3.5Iluminación	6
1.3.6Alimentación.....	7
1.4 Promotores de crecimiento	8
1.4.1Definición	8
1.4.2Probiótico.....	8
1.4.3Prebióticos	9
1.4.4Extractos vegetales	9
1.4.5Antibióticos.....	10
1.5 Jengibre	10
1.5.1Botánica	10
1.5.2Tipos de jengibre	11
1.5.3Propiedades del jengibre	11

1.5.4	El jengibre como probiótico natural	11
1.5.5	Composición nutricional del jengibre	12
CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....		13
2.1	Localización y descripción del lugar de ensayo	13
2.2	Materiales y equipos.....	14
2.2.1	Equipos e instalaciones	14
2.2.2	Insumos y materiales biológicos.....	14
2.3	Manejo del experimento.....	15
2.3.1	Duración del ensayo.....	15
2.3.2	Preparación y desinfección del galpón	15
2.3.3	Recepción de los pollitos	15
2.3.4	Esquema de vacunación de los pollos broiler	15
2.3.5	Registros	15
2.3.6	Uso de jengibre	16
2.3.7	Alimento balanceado: Contenido nutricional	16
2.4	Variables de estudio	16
2.4.1	Ganancia de peso (g).....	16
2.4.2	Consumo de alimento (g).....	17
2.4.3	Conversión alimenticia (CA) (g)	17
2.4.4	Diseño experimental	17
2.4.5	Beneficio costo B/C	17
2.4.6	Tratamientos	17
2.4.7	Delineamiento experimental	18
2.4.8	Grados de libertad	18
2.4.9	Análisis estadístico	18
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....		19

3.1 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase de crecimiento	19
3.1.1Peso inicial (g)	19
3.1.2Peso final (g).....	19
3.1.3Ganancia de peso (g).....	20
3.1.4Conversión alimenticia (g).....	21
3.2 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase de engorde .	22
3.2.1Peso final (g).....	22
3.2.2Ganancia de peso (g).....	24
3.2.3Conversión alimenticia (g).....	25
3.3 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase total	26
3.3.1Peso final (g).....	26
3.3.2Ganancia de peso (g).....	27
3.3.3Conversión alimenticia (g).....	28
3.3.4Rendimiento a la canal (%).....	29
3.4 Beneficio Costo.....	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
3.5 Conclusiones.....	32
3.6 Recomendaciones.....	32

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del ave.....	4
Tabla 2. Alimentación para pollos de engorde.....	8
Tabla 3. Especies de bacterias ácido-lácticas usadas como probiótico.	9
Tabla 4. Clasificación taxonómica Zingiber officinale Roscoe.	11
Tabla 5. Composición nutricional del jengibre por cada 100 g.....	12
Tabla 6. Valores nutricionales de alimentación de pollos en la etapa de crecimiento	16
Tabla 7. Valores nutricionales de alimentación de pollos en la etapa de engorde	16
Tabla 8. Delineamiento experimental	18
Tabla 9. Grados de libertad	18
Tabla 10. Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en la fase de crecimiento, día 15 al 28.	19
Tabla 11. Comportamiento productivo de pollos de engorde con inclusión de diferentes niveles de jengibre en la fase de engorde, día 29 al 42.	23
Tabla 12. Comportamiento productivo de pollos de engorde con inclusión de diferentes niveles de jengibre en su etapa productiva, día 15 al 42.	27
Tabla 13. Análisis económico de los tratamientos.	30
Tabla 14. Relación Beneficio Costo de los tratamientos.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del centro de Apoyo Rio Verde-UPSE.	13
Figura 2. Peso final de pollos broiler en la fase de crecimiento con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	20
Figura 3. Ganancia de peso de pollos broiler en la fase de crecimiento con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	21
Figura 4. Conversión alimenticia de pollos broiler en la fase de crecimiento con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	22
Figura 5. Peso final de pollos broiler en la fase de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	23
Figura 6. Ganancia de peso de pollos broiler en la fase de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	24
Figura 7. Conversión alimenticia de pollos broiler en la fase de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	25
Figura 8. Peso inicial y final de pollos broiler en la fase total con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	26
Figura 9. Ganancia de peso de pollos broiler en la fase total con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	28
Figura 10. Conversión alimenticia de pollos broiler en la fase total con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	29
Figura 11. Rendimiento a la canal de pollos broiler con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Recepción de los pollitos.

Figura 2A. Aplicación de vacuna Newcastle vía ocular.

Figura 3A. Revisión de los pollitos a los 14 días de edad.

Figura 4A. Distribución de tratamientos.

Figura 5A. Preparación de cantidades de Zingiber officinale Roscoe para cada tratamiento.

Figura 6A. Balanceado mezclado con Zingiber officinale Roscoe.

Figura 7A. Pollos broiler del T1 en la etapa de engorde.

Figura 8A. Recolecta de gallinaza en el T3.

INTRODUCCIÓN

La aceleración de la producción de pollos de engorde genera muchos impactos y responsabilidades en los avicultores que deben adoptar modelos de producción sostenibles debido a la alta demanda, según Simbaña (2021).

Pomboza et al. (2018) plantean que, en cuanto al desarrollo de las aves de corral, las razas utilizadas han sufrido algunos cambios en la producción avícola a lo largo del tiempo, inicialmente, la producción avícola surgió como un complemento al sistema agrícola que alimenta a las aves con exceso de semillas de cultivos y alimentos naturales (lombrices) de su entorno.

A causa de los métodos intensivos en la actualidad, las aves se han vuelto sensibles a los desequilibrios microbianos intestinales, lo que resulta en índices de conversión alimenticia inadecuados, por tal motivo y para superar esta y más dificultades, la dieta se complementa con antibióticos, según Barros (2018).

González (2016) manifiesta que se complican las enfermedades de producción animal por el uso excesivo de antibióticos, obteniendo generaciones de bacterias resistentes a los medicamentos, y existe la transferencia de esta en la cadena alimentaria.

Los probióticos ahora se reconocen como posibles alternativas a los antibióticos utilizados como promotores de crecimiento, por su ventaja, puesto que no dejan residuos en huevos ni en la carne de las aves y no producen riesgo de resistencia hacia los antibióticos, lo cual asegura el aprovechamiento oportuno de nutrientes proporcionados en la dieta, según Barros (2018).

Según Herrera (2006), el uso de plantas medicinales, incluido el jengibre en producción animal es una práctica que se ha aplicado empíricamente a lo largo de los años, y no existe un estudio científico sobre los beneficios que las plantas aportan a la crianza de animales, principalmente en el área avícola.

Frente a la necesidad de aumentar el rendimiento de los pollos de engorde, productores han optado por abusar de aditivos sintéticos como enzimas, vitaminas, probióticos, entre otros y varios de estos sintéticos benefician a la productividad de las granjas avícolas, pero en

cambio se pone menos énfasis en el bienestar animal y la seguridad alimentaria al producir animales que son seguros para el consumo humano.

La investigación promueve el uso de productos naturales como una alternativa a la producción de pollos de engorde, ya que actualmente está prohibido el uso de algunos antibióticos como promotores del crecimiento en los piensos

Problema Científico:

¿La utilización de diferentes niveles de jengibre como probiótico natural en la alimentación de los pollos broiler podría mejorar el comportamiento productivo de las aves y bajar los costos de producción?

Objetivos

Objetivo General:

Evaluar el comportamiento productivo de pollos broiler con la utilización de diferentes niveles de jengibre (0, 0.25, 0.50 y 0.75 g/kg alimento) como probiótico natural.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar el efecto de inclusión (0, 0.25, 0.50 y 0.75 g/kg alimento) del probiótico natural Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) en dietas de los pollos broiler.
2. Determinar el nivel de inclusión más eficiente del probiótico natural Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) en la alimentación de los pollos broiler.
3. Establecer la relación beneficio/costo de los tratamientos en la alimentación de los pollos broiler que incluyen el probiótico natural Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*).

Hipótesis:

La utilización de jengibre como probiótico natural en la alimentación de los pollos broiler mejorará el comportamiento productivo de las aves alcanzando pesos superiores a los que presenta una alimentación convencional.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Producción avícola en el Ecuador

La producción avícola ecuatoriana ha sido una actividad muy activa en el sector agrícola durante 30 años, esto se debe a la alta demanda del producto para cada grupo social de la población, incluso después de que las ventas en el mercado fronterizo aumentaron (Vargas, 2016).

En el país el sector avícola es uno de los más dinámicos, mostrando un crecimiento de producción del 58.58% entre 1 990 y 2 014, la carne de pollo alcanzó 406 000 toneladas ese año, según datos de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), la producción avícola genera alrededor de 25 000 puestos de trabajo, cifra que suma 500 000 empleos si se considera toda la cadena productiva (Júpiter, 2021).

En Ecuador, existen 1 819 granjas avícolas, la producción avícola genera alrededor de 32 000 empleos directos, 200 000 mano de obra indirecta y alrededor de 2 000 millones de dólares al año, o el 16% del PIB agrícola y el 2% del PIB, más de la mitad de la producción de pollo del país se concentra en las provincias de Guayas (22%), Pichincha (16%) y Santo Domingo de los Tsáchilas (14%) (López, 2020).

La industria avícola de Ecuador se basa en dos actividades principales, la producción comercial de carne y huevos, entre estas dos actividades agrícolas, se destaca la cría de pollos de engorde, se estima que en 2 005 se produjeron 155 millones de pollos y 2 500 millones de huevos, lo que representa solo el 12% de la producción pecuaria total del país, el consumo per cápita de estas producciones han obtenido un crecimiento notable en la tasa de crecimiento en la última década (Rodríguez, 2009).

La actividad avícola ha sido designada como complejo agroindustrial para la adquisición de materias primas y subproductos, como la producción agrícola de maíz, arroz y soja, se utiliza para preparar un pienso equilibrado y satisfacer las necesidades nutricionales de gallinas y huevos industriales (Vargas, 2016).

El consumo de carne de pollo es vital en la dieta de los ecuatorianos y forma parte de la canasta familiar básica, además, la organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción de carne de aves ocupa el segundo lugar a nivel mundial luego de la carne de cerdo (Sánchez *et al.*, 2020).

1.2 Pollos de engorde

El término broiler hace referencia a pollos y gallinas que se han mejorado y obtenido un rápido crecimiento además de una mejor resistencia a enfermedades, se habla de la línea genética que se refiere a las aves y no como el término de razas, las líneas que han sido utilizadas para cruzamientos son White Plymouth Rock o New Hampshire como materna y White Cornish como paterna, debido a estas las características que presentan son las de un animal de carne (Torres, 2018).

La producción de pollos ha aumentado en los últimos años debido a su alta demanda, facilidad de cocción y bajo costo en comparación con la carne roja de vacuno y ovino, los pollos de engorde modernos están diseñados científicamente para ganar peso muy rápidamente y utilizar los nutrientes de manera eficiente, convirtiendo así el alimento en carne de forma eficaz (Santos, 2020).

1.2.1 Clasificación taxonómica del pollo doméstico

En la Tabla 1 se puede evidenciar la clasificación taxonómica del pollo doméstico.

Tabla 1. Clasificación taxonómica del ave.

Clasificación taxonómica del ave	
Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Neornikes
Superorden	Neognates
Orden	Gallinae
Suborden	<i>Galli</i>
Familia	<i>Phasianidae</i>
Género	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Domesticus</i>
Nombre científico	<i>Gallus Domesticus</i>

Fuente: Manrique and Perdomo (2018)

1.3 Manejo de pollos de engorde

1.3.1 Calidad del pollo y su rendimiento final

Según Pérez (2019), el alojamiento de pollos es tan importante que a menudo se confía en que sea el éxito o el fracaso de la granja avícola, es primordial tener buen diseño de las instalaciones que cumplan con los requisitos básicos de economía, comodidad, resistencia y facilitando el trabajo de los operadores, así mismo proporcionando un ambiente adecuado para los pollos donde pueda mostrar todo el potencial genético.

El rendimiento y la rentabilidad máximos de los pollos de engorde dependen de la atención detallada durante todo el proceso de producción, esto significa una buena gestión y salud de las gallinas reproductoras, practicas prudentes en la planta de incubación y una distribución eficiente de los pollos recién nacidos en calidad y consistencia, el rendimiento final del pollo de engorde y su rentabilidad dependen de la atención que se preste a los detalles (Taipe, 2016).

1.3.2 Preparación de la granja

Las capas delgadas de las camas ayudan a mantener fresco el galpón cuando el pollo está gordo, facilita la rotación de la cama y la deshumidificación, produce estiércol de ave de alta calidad y rentable que se puede obtener en menos tiempo, se recomienda desechar la cama compacta y reemplazarla con material nuevo, desinfectar el mismo evitando humedecerlo, además no utilizar el material donde se receptan los pollitos (Rosado, 2014).

Las camas se utilizan para mantener a las aves limpias y cómodas, debido a esto se recomienda usar material con gran capacidad de absorción, debe ser de material suave (poroso o esponjoso), seco y que aisle correctamente la temperatura, no se debe apelmazar, contener polvo ni hongos tampoco generar un mal olor (Ortiz, 2009).

1.3.3 Recepción de pollos

Desde la eclosión de los pollitos hasta que llegan a la granja de engorde, puede pasar de 24 a 36 horas, durante las cuales se alimenta el vitelo restante, el transporte desde la incubadora es un factor estresante, por ello, es fundamental recibir a los pollitos lo antes posible y con cuidado, además, el estrés y la mortalidad temprana se minimizan y, el éxito reproductivo depende de que el animal comience a alimentarse lo antes posible (Diez, 2020).

En general, no deberían demorar más de 36 horas desde el nacimiento para que se instalen en la granja, el problema con algunas incubadoras mal administradas es que de eclosión es más larga que 24 horas y tardan 24 horas más hasta que lleguen a la granja, estos llegan con menor peso corporal que tenían al nacer y una mayor mortalidad por deshidratación, es importante precalentar la nave primero, la temperatura y la humedad relativa deben ser estables durante al menos 2 horas antes de recibir a los pollo (Quintana, 2020).

Se recomiendan los siguientes valores:

- Temperatura del aire: 30 °C (86 °F) (media a la altura del pollo, en el área de comederos y bebederos)
- Temperatura de la cama: 28 a 30 °C (82 a 86 °F)
- Humedad relativa: de 60 a 70%

1.3.4 Control de temperatura

Mantener la temperatura adecuada es esencial al criar pollitos al inicio de la crianza, con observar el comportamiento de los pollitos en el galpón frente a las fuentes de calor nos indica si el manejo de la temperatura es correcto, es importante que no tengamos ningún tipo de corriente de aire hasta cumplir las 2 semanas, a medida que baja la temperatura, también lo hace la temperatura del pollito, de manera similar, sucede cuando la temperatura aumenta, según González (2012).

Demasiado calor o demasiado frío durante este periodo crítico puede conducir a un crecimiento deficiente, al igual que la conversión alimenticia y una mayor susceptibilidad a las enfermedades, las prácticas agrícolas adecuadas deben mantener la temperatura del pollo para que no necesite usar energía, perder calor al jadear o generar calor mediante el metabolismo, según Fairchild (2012).

1.3.5 Iluminación

Según Sommantico (2019), la iluminación se considera ahora una de las herramientas principales para regular el consumo de alimento, el rendimiento y la salud de los pollos de engorde en todo el mundo, contiene tres aspectos importantes:

- La duración del fotoperiodo.
- El tipo de luz utilizada.
- Intensidad.

Durante la primera semana de vida, la duración adecuada es de 24 horas con intensidades entre 20 y 40 lux, se recomienda pasar al menos una hora en la oscuridad para que los pollos se acostumbren a la fase de escoto fase, una mayor intensidad de luz en el galpón causa migración de los pollitos hacia áreas con menos luz o con sombra, esta migración en los pollos provoca cambios en la densidad real, uso del espacio y competencia por agua y alimento durante el crecimiento (Oviedo, 2013).

Reducir la intensidad de la luz mientras se crían pollos puede ser beneficioso para reducir los problemas metabólicos, las propiedades importantes de la luz son el fotoperiodo, la intensidad y la longitud de onda, los patrones de iluminación en la industria varían ampliamente según el periodo de tiempo y la intensidad de luz proporcionada, sin embargo, todos comparten algunas tendencias comunes, según Fairchild (2012).

1.3.6 Alimentación

Los pollos de engorde deben ser alimentados con la cantidad necesaria de agua y un suministro adecuado de nutrientes como energía, proteínas, minerales y vitaminas para lograr una producción óptima, los pollos de engorde pueden enfermarse si no tienen niveles lo suficientemente altos o reducir los parámetros de producción hasta que cause una pérdida económica significativa (Cantos and González, 2010).

El balanceado debe ser proporcionado de manera eficiente y rápida para que pueda satisfacer las necesidades del productor en el momento del suministro, esto permite que el alimento no sea desperdiciado y lograr mantener la calidad evitando daños en el alimento (Cordero, 2020).

Los ingredientes del alimento tienen que ser de alta calidad y que proporcionen un equilibrio correcto de energía, proteína, aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, debido a que se requiere que los nutrientes sean digeridos por el animal sin ninguna dificultad, entre las principales opciones que se utilizan se encuentran (González, 2018).

- El trigo
- Maíz
- Soja (con o sin toda su grasa)
- Harinas (girasol o colza)
- Aceites y grasas

- Minerales (Caliza, fosfato, sal, etc.)
- Bicarbonato de sodio
- Vitaminas
- Otros aditivos (enzimas, absorbentes de micotoxinas)

Los parámetros de alimentación requerida para los pollos de engorde en cada etapa respectiva se evidencian en la Tabla 2.

Tabla 2. Alimentación para pollos de engorde.

	Energía (MJ/kg) *	Proteína Bruta (%)	Lisina Total (%)	Metionina & Cistina Total (%)
Iniciador	12.65	22-25	1.43	1.07
Crecimiento	13.20	21-23	1.24	0.95
Finalizador	13.40	19-23	1.09	0.86

Fuente: Gonzales (2018)

1.4 Promotores de crecimiento

1.4.1 Definición

Los promotores de crecimiento son sustancias que se agregan a la dieta como suplemento para aumentar la tasa de conversión alimenticia, el aumento de peso diario, la calidad del canal y el rendimiento del producto, además mejoran la eficiencia con la que los animales usan el nitrógeno de la dieta para formar aminoácidos y fabricar sus propias proteínas (Intagri, 2019).

Según Tenías et al. (2021), los promotores de crecimiento se utilizan en bajas medidas, con el fin de mejorar la calidad del producto final, es decir, produciendo menos grasa y mayor proporción de proteínas, otra ventaja de usar promotores en el control de patógenos, como *Salmonella sp.*, *Campylobacter sp.*, *Escherichia coli* y Enterococos, entre otros.

1.4.2 Probiótico

Según Diaz et al. (2017), los probióticos se definieron originalmente como, una sustancia secretada por un microorganismo para estimular el crecimiento de otro, ahora la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ha cambiado el término a microorganismos vivos que, cuando se administran en dosis adecuadas, confieren un beneficio para la salud del huésped.

Para el funcionamiento como probióticos se han utilizado en varias investigaciones bacterias ácido-lácticas como las que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Especies de bacterias ácido-lácticas usadas como probiótico.

<i>Lactobacillus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Bifidobacterium</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>S. cremoris</i>	<i>B. bifidum</i>
<i>L. casei</i>	<i>S. salivarius</i>	<i>B. breve</i>
<i>L. brevis</i>	<i>S. faecium</i>	<i>B. animalis</i>
<i>L. cellobiosus</i>	<i>S. diacetylactis</i>	<i>B. infantis</i>
<i>L. fermentum</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>B. longum</i>
<i>L. lactis</i>		

Fuente: Barros (2018)

Muchos estudios en animales han demostrado que los probióticos son una alternativa a los promotores del crecimiento, debido a que, reducen la mortalidad, aumentan la conversión alimentaria, mejoran la digestibilidad y mejorar la salud animal, y favorecen al crecimiento de microorganismos beneficiosos, los probióticos son más eficaces durante las primeras semanas de vida de un animal, según Gutiérrez *et al.* (2013).

1.4.3 Prebióticos

Corzo *et al.* (2015) indican que los prebióticos son fibras vegetales especiales, considerados como ingredientes alimentarios no digeribles que llegan al colon y actúan como sustratos microbianos para producir energía, metabolitos y micronutrientes utilizados por el hospedado, además estimula el crecimiento de determinadas especies beneficiosas del microbiota intestinal.

1.4.4 Extractos vegetales

Santamaría *et al.* (2015) plantean que son compuestos que se producen mediante la obtención de sustancias bioactivas presentes en tejidos vegetales mediante un disolvente (alcohol, agua, una mezcla de estos u otros disolventes selectivos) y un proceso de extracción adecuado, de una sola planta se pueden obtener una diferente gama de sustancias, dependiendo de la parte que se utiliza.

1.4.5 Antibióticos

Según Villagómez (2016), los antibióticos son sustancias que inhiben el crecimiento y la actividad de ciertos microorganismos patógenos, especialmente aquellos que pueden causar enfermedades, el uso y abuso indiscriminados de antibióticos en las granjas de pollos de engorde y la mayoría de las granjas avícolas ha llevado a muchos productores a carecer de información sobre cuándo y por qué usar antibióticos.

1.4.5.1 Prohibición de los antibióticos

Según Villagómez (2016), los productores tienen todos los antibióticos en sus fincas como si fuera una farmacia llena de todos los medicamentos y sin pistas sobre las técnicas de control de producción para evitarlo, afectan al microbiota intestinal, consumiendo imprudentemente estos pollos sin saber la reacción posterior, y dañar a los seres humanos que consumen los pollos que no han eliminado completamente los antibióticos.

El número total de restricciones o prohibiciones para el uso de antibióticos en pollos de engorde sigue aumentando, en Estados Unidos los términos de RWA (Raised Without Antibiotics) son aceptados solamente para pollos de engorde criados sin antibióticos (Smith, 2019).

1.5 Jengibre

1.5.1 Botánica

Según Salgado (2011), es una planta herbácea de la familia de las zingiberáceas, perenne, rizomatosa, hasta 1 m de altura, rizoma grueso, carnoso y nudoso, tallos simples, con hojas lanceoladas, oblongas, dispuestas a lo largo del tallo en 2 líneas paralelas, cuenta con flores sésiles, amarillas y labios purpúreos, reunidas en una espiga densa al extremo del tallo, fruto seco y bulboso, aunque la parte más utilizada es el rizoma.

Es un tubérculo en forma de mano, lo que llamamos rizoma, esta es la parte más importante de las plantas debido al contenido de almidón, hierro, fósforo y ácidos ascórbicos en grandes cantidades, es apreciado por su fuerte aroma y sabor picante, este rizoma se lo puede consumir naturalmente o en polvo (Morcillo and Peñafiel, 2017).

Las variedades más caras y de mayor calidad a menudo vienen de Australia, India y Jamaica, aunque las más comercializadas son cultivadas en los países orientales donde todavía

consideran al jengibre necesario en la dieta diaria, para prevenir enfermedades y controlar la digestión, el jengibre en polvo se utiliza en la producción de bebidas y cerveza, además de ser considerado como medicamento más común en la medicina tradicional de China (Monge, 2018).

En la Tabla 4 se presenta la taxonomía del jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*).

Tabla 4. Clasificación taxonómica *Zingiber officinale Roscoe*.

Clasificación taxonómica del jengibre	
Reino	<i>Plantae</i>
Filum	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Familia	<i>Zingiberaceae</i>
Orden	<i>Zingiberales</i>
Género	<i>Zingiber</i>
Especie	<i>Z. officinale Roscoe</i>

Fuente: Medina (2016)

1.5.2 Tipos de jengibre

Existen dos tipos de jengibre:

- *Zingiber officinale* (jengibre común)
- *Zingiber serumber* (jengibre silvestre)

Ambas especies se las puede encontrar en la India y en el sureste de Asia.

1.5.3 Propiedades del jengibre

Se cree que el jengibre tiene propiedades curativas, sus propiedades como estimulante digestivo son bien conocidas y ayudan a mejorar el apetito, digerir los alimentos y aliviar problemas digestivos como cólicos, diarreas, calambres intestinales, flatulencia y dispepsia, uno de sus mayores beneficios es su capacidad para reducir las náuseas y los vómitos, también parece mejorar los síntomas de la gastritis y úlceras (Garrido, 2017).

1.5.4 El jengibre como probiótico natural

Uno de los beneficios para la salud más importantes del jengibre es su efecto calmante sobre los malestares del estómago e intestinos, lo que reduce las náuseas y vómitos. las

propiedades del jengibre para la salud digestiva se deben a la capacidad de este para restaurar los desequilibrios en la microbiota intestinal, también se utiliza como relajante muscular y para reforzar las defensas del organismo (Prado, 2021).

1.5.5 Composición nutricional del jengibre

La composición nutricional del jengibre se especifica en la Tabla 5.

Tabla 5. Composición nutricional del jengibre por cada 100 g.

Elementos	Contenido
Agua	9.80 g
Energía	347.00 kcal
Grasa	5.90 g
Proteína	9.10 g
Hidratos de carbono	70.70 g
Fibra	12.50 g
Potasio	1343.00 mg
Sodio	32.00 mg
Fósforo	148.00 mg
Calcio	116.00 mg
Manganeso	26.50 mg
Hierro	11.50 mg
Zinc	4.00 mg
Cobre	0.40 mg
Vitamina C	7.00 mg
Vitamina B1	0.04 mg
Vitamina B2	0.18 mg
Vitamina B6	1.10 mg
Vitamina A	147.00 IU
Vitamina E	0.20 mg
Fosfato	39.00 mg
Niacina	5.10 mg

Fuente: Garrido (2017)

El jengibre contiene componentes picantes como fenilalcanonas y gingeroles, estos son los responsables de las propiedades digestivas del jengibre ya que favorece la eliminación de las heces, se lo considera un valioso aliado en la prevención de algunas enfermedades ya que tiene un efecto expectorante y antibacteriano, además, alivia la congestión, nasal y reduce la acumulación de mucosidad (Garrido, 2017).

CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización y descripción del lugar de ensayo

La investigación se desarrolló en el Centro de Apoyo Rio Verde de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, localizado en la comuna Rio Verde, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, a una altura de 54 m.s.n.m. aproximadamente, sus coordenadas geográficas referenciales WGS84 son: Latitud -2.304865° y Longitud -80.698966° presentado en la Figura 1.

Características climáticas:

- Temperatura: 16-31 °C
- Humedad: 75%
- Precipitación: Invierno 110 mm/mes y verano 0.2 mm/mes

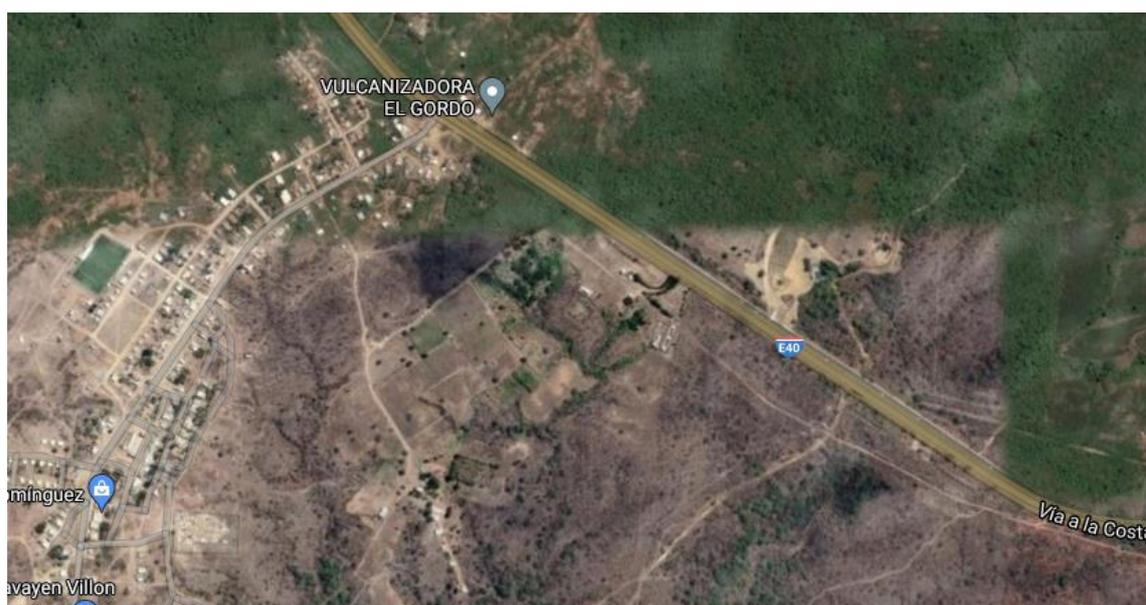


Figura 1. Ubicación geográfica del centro de Apoyo Rio Verde-UPSE.

Fuente: Google maps (2021)

2.2 Materiales y equipos

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron:

2.2.1 Equipos e instalaciones

- Galpón
- Comederos
- Bebederos
- Termómetro
- Criadora a gas
- Lonas
- Cilindro de gas
- Focos
- Balanza digital, capacidad 10 kg
- Cuadernos
- Esferos

2.2.2 Insumos y materiales biológicos

Mediante la investigación se utilizaron 200 pollos broiler de 15 días de edad.

Insumos a utilizar:

- Desinfectantes
- Vitaminas
- Vacunas: Newcastle, Gumboro
- Cloro
- Alimento balanceado
- Jengibre

2.3 Manejo del experimento

2.3.1 Duración del ensayo

La investigación se realizó durante 120 días se desarrolló por etapas: elaboración de la propuesta de investigación, fases del experimento, revisión y análisis de los resultados y elaboración del informe final.

2.3.2 Preparación y desinfección del galpón

Se realizó la limpieza del piso, paredes y los exteriores del galpón para después realizar un lavado completo con detergente, cloro y agua. El piso y las paredes fueron flameados con un lanzallamas para contribuir con la bioseguridad, se colocó cal cubriendo todo el piso del galpón, luego se distribuyó la viruta de madera sobre el piso con un espesor de 10 cm que sirvió para la cama de los pollos, por último, se colocó en la entrada del galpón un pediluvio con cal.

En el galpón se controló la temperatura y el aire con la ayuda de cortinas que se ubicaron en la parte externa rodeando todo el galpón.

Los bebederos y comederos fueron lavados con un desinfectante bactericida que se diluyó 4 ml en 20 L de agua para luego ser ubicados en el proceso de investigación.

2.3.3 Recepción de los pollitos

Se receptaron a los pollitos con 15 días de edad y fueron ubicados en los diferentes tratamientos.

2.3.4 Esquema de vacunación de los pollos broiler

Se aplicaron las siguientes vacunas:

- Newcastle a la edad de 7 días
- Gumboro a la edad de 14 días
- Newcastle + Bronquitis a la edad de 21 días

2.3.5 Registros

Mediante el uso de esquema elaborados se recoge la información como los pesos en distintas etapas y el consumo de alimento.

2.3.6 *Uso de jengibre*

Al obtener el jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) se realizó el corte de su raíz en partes pequeñas para el proceso de secado, molido y ser distribuidas en las respectivas proporciones especificadas en los tratamientos

El secado se realizó en un horno casero durante 12 horas a una temperatura de 60 °C.

Con ayuda de un molino manual se efectuó la molienda del jengibre para obtener un polvo fino utilizado en el proceso de investigación.

2.3.7 *Alimento balanceado: Contenido nutricional*

El alimento proporcionado en la investigación contiene los valores nutricionales en etapa de crecimiento mostrados en la Tabla 6.

Tabla 6. Valores nutricionales de alimentación de pollos en la etapa de crecimiento

Nutriente	Min (%)	Max (%)
Humedad	-	12
Proteína	21	-
Grasa	-	10
Fibra	-	5

En la Tabla 7 se presentan los valores nutricionales que proporciona el alimento en la etapa de engorde

Tabla 7. Valores nutricionales de alimentación de pollos en la etapa de engorde

Nutriente	Min (%)	Max (%)
Humedad	-	12
Proteína	19	-
Grasa	-	10
Fibra	-	5

2.4 **Variables de estudio**

2.4.1 *Ganancia de peso (g)*

El peso de las aves fue tomado cada 7 días en cada uno de los tratamientos.

Para determinar el valor de la ganancia de peso de cada semana, se restó el valor del peso promedio de las aves de la semana anterior al valor promedio del peso de la semana actual.

Ganancia media diaria: (peso semana actual – peso semana anterior) / días de la etapa.

Ganancia peso final: peso del último día experimental - peso inicial del pollito.

Ganancia final: (peso último día experimental – peso inicial del pollito) / total de días de la producción.

2.4.2 Consumo de alimento (g)

Consumo de alimento = peso del alimento suministrado – peso de alimento sobrante.

2.4.3 Conversión alimenticia (CA) (g)

La CA señala la cantidad de alimento que se requiere consumir para producir 1 kg de carne.

Conversión alimenticia = Consumo total de alimento / Peso total lote en pie.

2.4.4 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó en la investigación fue un diseño completamente al azar (DCA) evaluando el uso del *Zingiber officinale Roscoe* (jengibre), suministrado en el balanceado como alimentación de los pollos broiler, se trabajó con 3 tratamientos y 1 testigo con 20 repeticiones cada uno y 1 animal por cada repetición, dando un total de 80 animales.

2.4.5 Beneficio costo B/C

Para obtener los beneficios y costos totales sobre el estudio con la adición de jengibre en diferentes niveles de inclusión se realizó la siguiente operación

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

2.4.6 Tratamientos

En el estudio se consideraron 4 tratamientos con diferentes cantidades de jengibre por cada kg de balanceado:

T0: 100% balanceado.

T1: 0.25 g de jengibre en 1 kg de balanceado.

T2: 0.50 g de jengibre en 1 kg de balanceado.

T3: 0.75 g de jengibre en 1 kg de balanceado.

2.4.7 *Delineamiento experimental*

El delineamiento experimental se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Delineamiento experimental

Diseño experimental	DCA
Tratamientos	4
Repeticiones	20
Total de unidades experimentales	80
Numero de pollos por unidad	1
Numero de pollos por tratamiento	20
Numero de pollos por experimento	80

DCA: Diseño completamente al azar

2.4.8 *Grados de libertad*

Tabla 9. Grados de libertad

Fuentes de variación	GI
Total	79
Tratamiento	3
Repeticiones	20
Error	76

GI: grados de libertad

2.4.9 *Análisis estadístico*

Para el análisis de datos colectados en la investigación se realizó una corrida en el Software estadístico IBM SPSS Statistics, y para la identificación de diferencia entre las medias de los tratamientos se aplicó una prueba de significancia (Tukey) al 5%.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase de crecimiento

3.1.1 *Peso inicial (g)*

En la Tabla 10 se presentan los principales resultados donde podemos observar que, para el peso inicial, estos no presentan diferencias significativas ($P > 0.05$), indicando que existen pesos homogéneos presentando promedios de 422.95 g; 420.5 g; 419.5 g; 423.75 g para cada tratamiento.

Los valores obtenidos en la presente investigación son superiores a los que mencionan Andrade et al. (2017) que evalúan parámetros productivos de pollos broilers en la Amazonia del Ecuador, donde establecen que los pollos llegan a pesar un promedio de 342.09 g a la edad de 15 días, bajo un manejo minucioso con ayuda de criadoras y ventiladores que logren mantener una temperatura requerida entre 30-33 °C.

Tabla 10. Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en la fase de crecimiento, día 15 al 28.

Fase de crecimiento	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor.
Peso inicial (g)	422.95	420.5	419.5	423.75	21.83	0.997
Peso final (g)	1407	1539.05	1623.9	1562.55	47.69	0.000
Consumo de alimento (g)	1380	1380	1380	1380	-	-
Ganancia de peso (g)	70.3	79.9	86	81.34	51.1	0.001
Conversión alimenticia	1.47	1.26	1.17	1.23	0.74	0.001

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 28 días de edad, mostraron una diferencia de peso altamente significativa ($P < 0.01$) debido a la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su dieta balanceada, el T2 presenta valores superiores a los demás tratamientos con 1 623.9 g, seguido del T3 con 1 562.6 g, el T1 genera un peso final de 1 539.1 g al agregar 0.25 g de jengibre en 1 kg de balanceado, el peso más bajo registrado es de 1 407 g al alimentar solamente con alimento balanceado (T0), evidenciando un mayor peso en el T2 donde se alimentaron con una inclusión de jengibre de 0.50 g por cada kg de balanceado dentro de la etapa de crecimiento como se puede observar en la Figura 2.

En los cuatro tratamientos se registraron pesos superiores comparados con la investigación de Lisintuña (2020) donde los pollos broiler con 28 días de edad presentan pesos de 925 a 1 026 g, con un promedio general de 978.2 cuando evalúa niveles de harina de jengibre de 0%, 1%, 2% y 3%, mientras que la investigación presente muestra una media de 1 533.13 g entre los tratamientos los cuales se evidencian en la Figura 2, la diferencia de peso se debe a que se encuentran en zonas con temperaturas elevadas.

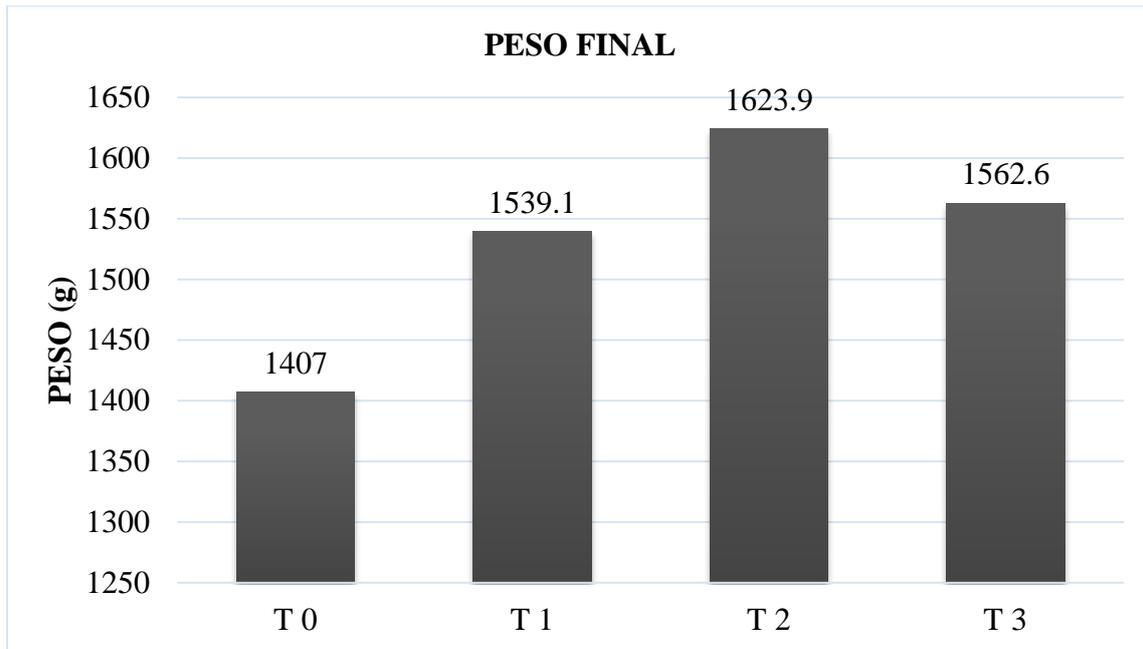


Figura 2. Peso final de pollos broiler en la fase de crecimiento con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.1.3 Ganancia de peso (g)

En la etapa de crecimiento los resultados obtenidos en pollos broiler referente a la ganancia de peso manifiestan que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) debido a la inclusión de jengibre en su alimentación. La Tabla 10 determina que el T2 genera los mejores resultados obteniendo 86 g, en el T3 se muestra que el pollo gana 81.3 g de peso, seguido del T1 con 79.9 g de ganancia en peso, valores superiores al T0 de 100% de alimento balanceado que obtuvo una ganancia de peso de 70.3 g, La Figura 3 presenta los valores de ganancia de peso, dando a entender que una inclusión de mayor de jengibre en la alimentación genera una ganancia de peso más alto en los pollos de engorde.

Lisintuña (2020) indica en su investigación que obtuvo una ganancia de peso media de 23.91 g, donde el tratamiento con mejor resultado fue la inclusión de 4% de harina de jengibre con

30.33 g, valores bastante inferiores comparados con la investigación presente que cuenta con una media de ganancia de peso de 79.39 g.

Mientras que Medina (2016) reporta ganancia de peso diaria de 40.78 g cuando evaluó la harina de jengibre más orégano como promotor de crecimiento con 300, 350 y 400 g de jengibre más orégano por cada kg de balanceado y su efecto en el control de sanidad en la producción de pollos broiler. La diferencia de pesos puede ser efecto de la evaluación de la ganancia en diferentes periodos ya que Medina (2016) consideró que el final de la fase de crecimiento es hasta los 21 días de edad.

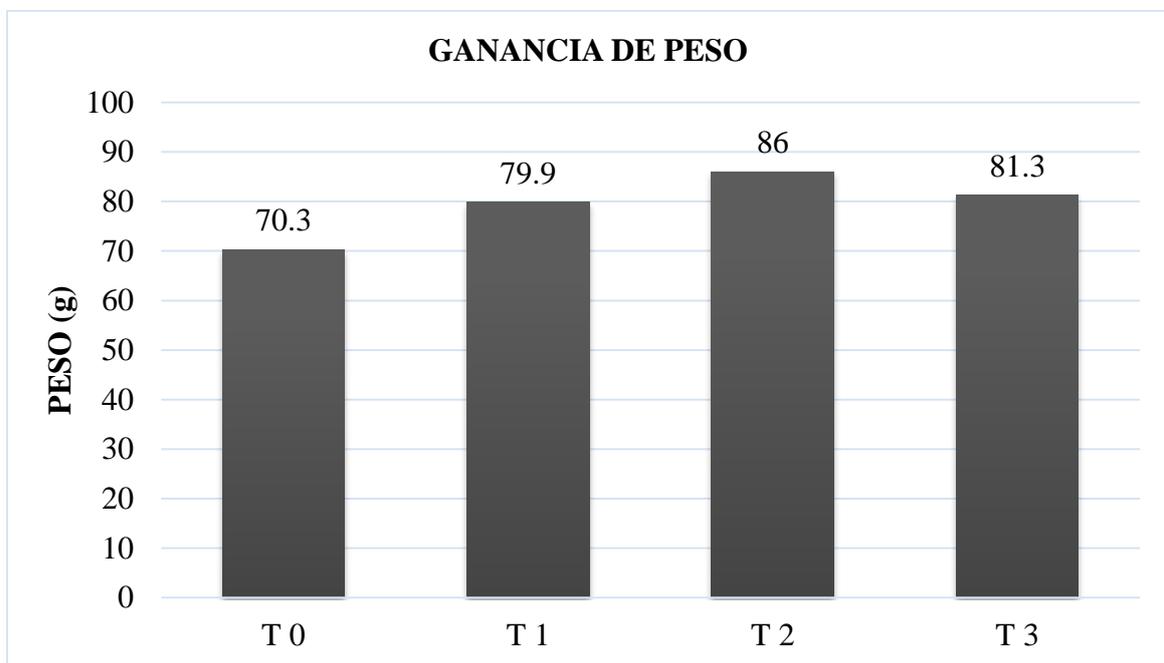


Figura 3. Ganancia de peso de pollos broiler en la fase de crecimiento con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.1.4 Conversión alimenticia (g)

La conversión alimenticia presentada en la Tabla 10 indica que se registran diferencias significativas ($P < 0.01$) entre las medias, esto se debe a la alimentación basada en balanceado y diferentes niveles de inclusión de jengibre, La Figura 4, muestra como tratamiento con conversión más alta al T0, que requiere de 1.47 g y disminuye mientras más alto es la inclusión de jengibre en el balanceado, el T1 presenta un índice de 1.26 g, seguido del T3 que obtuvo una media de 1.23 g y la conversión más favorable fue el T2 donde se agregó 0.50 g de jengibre por cada kg de balanceado con un índice de conversión de 1.17 g, evidenciando que cuando se utiliza mayor cantidad de jengibre se obtienen conversiones más

bajas, debido a esto el pollo convierte más kg de carne por una mayor cantidad de jengibre incorporado en su alimentación.

La media de conversión alimenticia en la etapa de crecimiento es de 1.28 g el cual es superior a lo que presenta Medina (2016) donde obtuvo una conversión de 1.01 g en esta etapa logrando una mejor conversión de kg de carne, mientras que Lisintuña (2020) registra un promedio de 1.38 g valor superior a lo obtenido, aunque en el tratamiento con 4% inclusión de harina jengibre obtuvo un rango de 1.19 g, demostrando mayor eficiencia de conversión alimenticia, afirmando que una mayor inclusión de jengibre en la alimentación el pollo convierte más kg de carne.

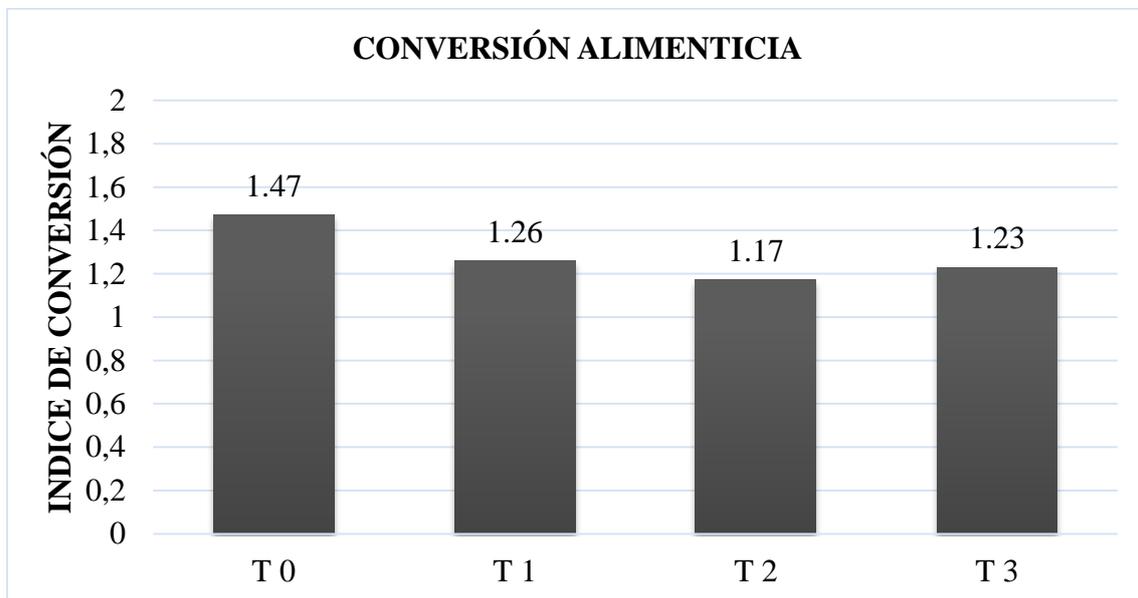


Figura 4. Conversión alimenticia de pollos broiler en la fase de crecimiento con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.2 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase de engorde

3.2.1 *Peso final (g)*

A las 6 semanas de vida de los pollos broiler, se registraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en el peso final, en la Tabla 11 se muestran que las aves con mayor peso son los del T3, donde se incluyó 0.75 g de jengibre por cada kg de balanceado, el tratamiento con 0.50 g de jengibre en un kg de balanceado muestra un peso final de 3 101.45 g, seguido del T1, con 0.25 g de inclusión donde se registra un peso de 3 080.55 g y quedando como valor más bajo de la etapa de engorde el T0 con 2 969.65 g donde los pollos eran alimentados solamente con balanceado.

Herrera (2016) presenta pesos inferiores a los obtenidos utilizando una inclusión de jengibre al 0.1%, 0.2% y 0.3% en la etapa de engorde donde la media registrada es de 2 663.87 g mostrando diferencias significativas ($P < 0.05$) siendo el tratamiento con mayor inclusión de harina de jengibre el que genera mayor peso, mientras que Medina (2016) muestra un peso final de 3 125.1 g donde no se registraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre los tratamientos, el cual concluye que el jengibre y orégano no influyeron en el comportamiento biológico de los pollos en la fase de crecimiento.

Tabla 11. Comportamiento productivo de pollos de engorde con inclusión de diferentes niveles de jengibre en la fase de engorde, día 29 al 42.

Fase de engorde	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor.
Peso inicial (g)	1407	1539.1	1623.9	1562.6	47.69	0.000
Peso final (g)	2969.65	3080.55	3101.45	3191.55	67.1	0.015
Consumo de alimento (g)	3220	3220	3220	3220	-	-
Ganancia de peso (g)	111.6	110.1	105.5	116.4	83.88	0.351
Conversión alimenticia	2.18	2.11	2.23	2.05	0.13	0.533

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.

Los pesos presentados en la Figura 5, son superiores a las investigaciones citadas, donde destaca el T3 con mayor cantidad de jengibre en su alimentación siendo el más alto registrando un peso final de 3 191.55 g.

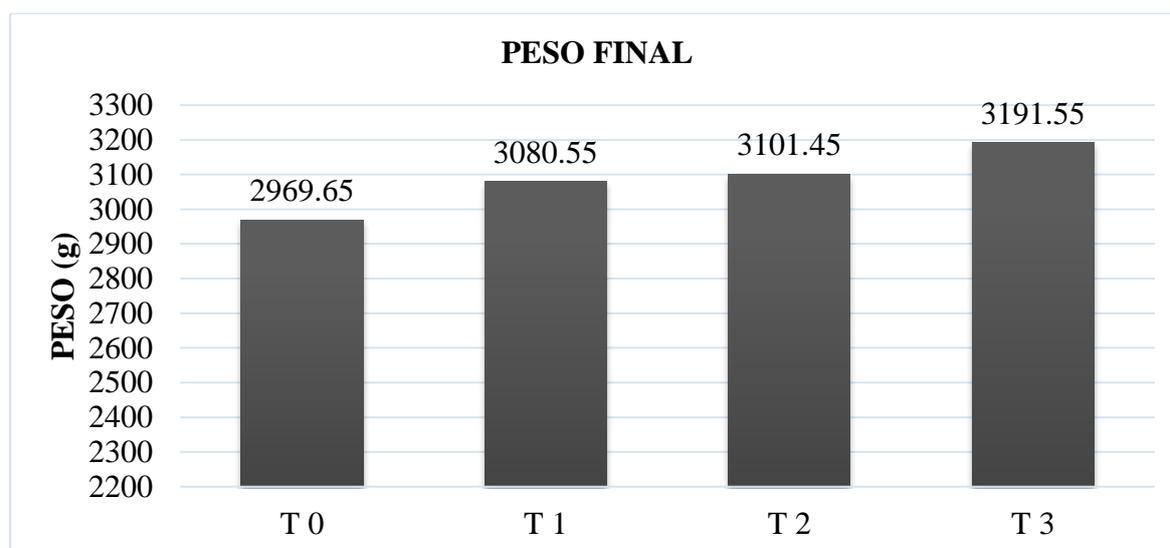


Figura 5. Peso final de pollos broiler en la fase de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.2.2 Ganancia de peso (g)

Como muestra la Tabla 11 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 T3, donde muestra una ganancia de 116.4 g, seguido del T0 donde se registra una ganancia de 111.6 g, sin mucha diferencia continua el tratamiento donde se agregan 0.25 g de jengibre por cada kg de balanceado, con 110.1 g y el valor de ganancia de peso menos favorable con 105.5 g es el T2, como muestra la Figura 6.

Los datos obtenidos en ganancia de peso son superiores a los presentados por Herrera (2016), donde registra una media de ganancia de peso de 106.96 g en la fase de engorde mostrando diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos siendo el mayor el T3 con 1 042.46 g, de la misma manera los datos registrados por Medina (2016) el cual muestra una ganancia de peso de 82.36 g en la fase de engorde usando jengibre y orégano como promotores de crecimiento.

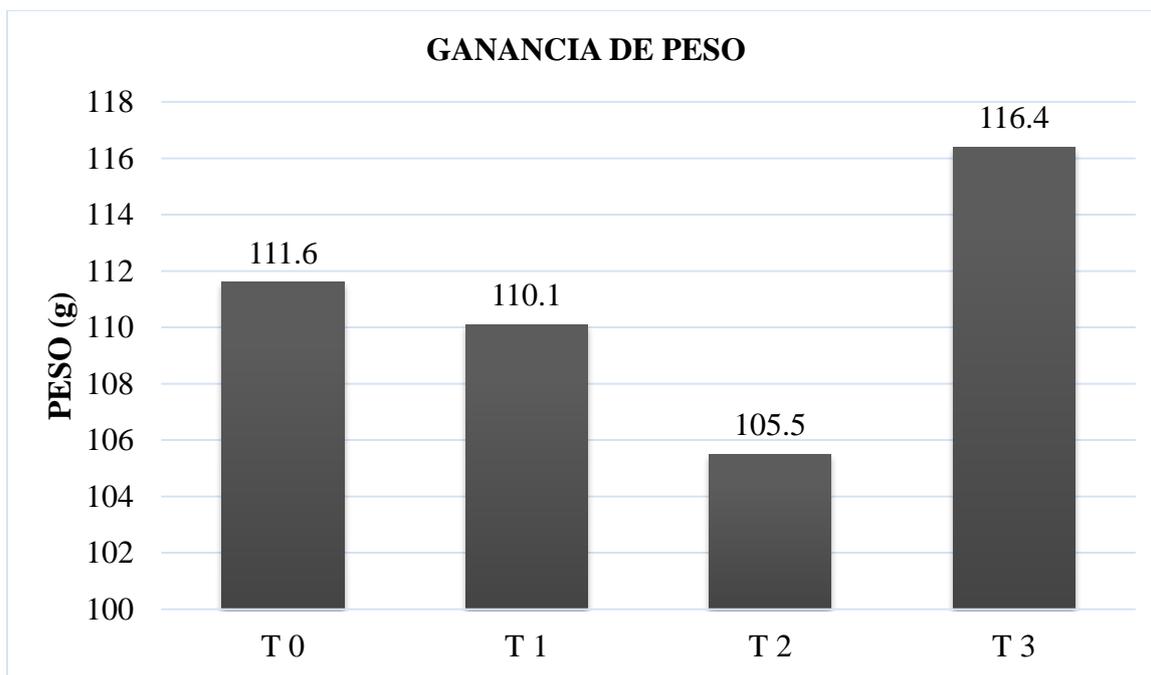


Figura 6. Ganancia de peso de pollos broiler en la fase de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.2.3 Conversión alimenticia (g)

Como se puede observar en la Tabla 11, no existen diferencias significativas ($P > 0.05$) en la variable conversión alimenticia, la Figura 7 muestra que el T2, necesita más alimento para producir 1 kg de peso vivo obteniendo un índice de 2.23 g, para el T0 se registra el valor de 2.18 g y para el T1 y T3 se consideran los índices más bajos con 2.11 g y 2.05 g respectivamente.

Los valores de conversión alimenticia presentados por Lisintuña (2020) son inferiores a los del presente estudio, el cual obtuvo en la etapa de engorde la mejor conversión de 1.74 g con mayor porcentaje de inclusión de jengibre, caso similar presentado donde se obtuvo una mejor conversión alimenticia de 2.05 g en el T3 con mayor inclusión de jengibre en la alimentación de los pollos, de igual manera Medina (2016) presenta una mejor conversión en el tratamiento con mayor inclusión de jengibre y orégano con un índice de 1.46 g.

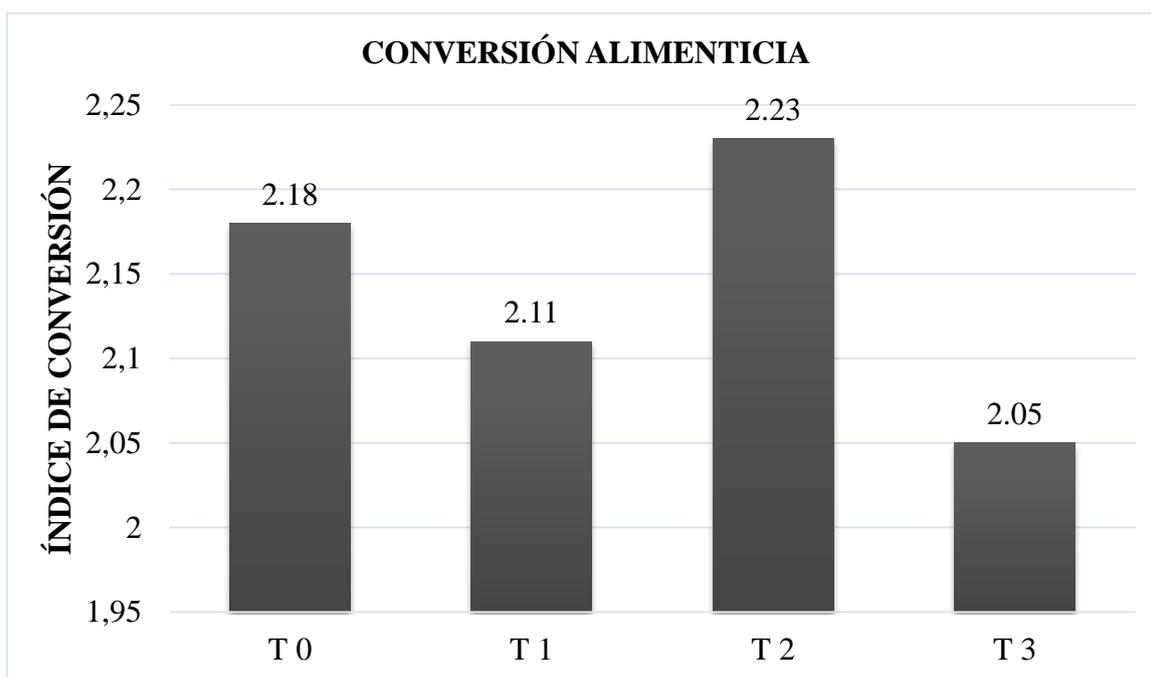


Figura 7. Conversión alimenticia de pollos broiler en la fase de engorde con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.3 Comportamiento productivo de los pollos broiler en la fase total

3.3.1 Peso final (g)

Teniendo en cuenta que la investigación inició cuando los pollos tenían 15 días de edad con un peso casi uniforme, luego de separarlos por tratamiento y evaluando pesos semanalmente se puede evidenciar que después de 4 semanas como etapa final existen diferencias significativas ($P < 0.05$) tal como lo indica la Tabla 12, el tratamiento con mayor peso registrado es el T1, que después de los 42 días presentar un peso vivo de 3 192 g, seguido del T3 y T2 con 3 101 y 3 081 g respectivamente, para finalizar con el T0 cuyo peso vivo es el más bajo de la investigación con 2 970 g, los valores ya mencionados se presentan en la Figura 8.

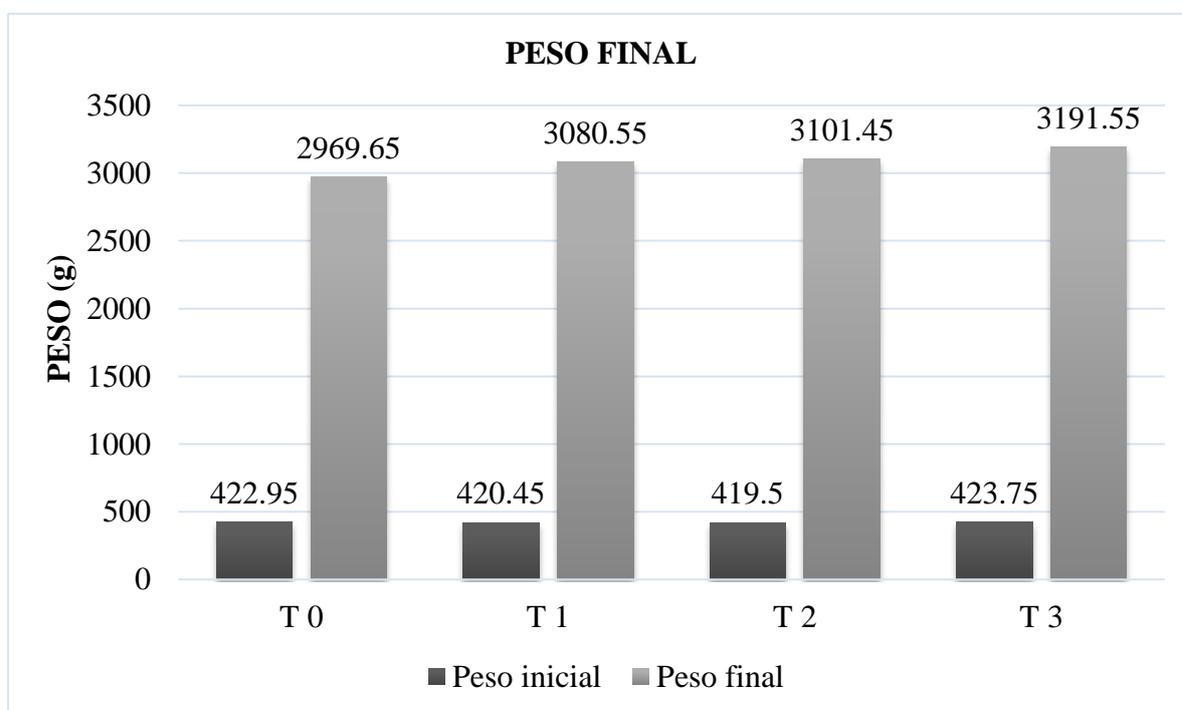


Figura 8. Peso inicial y final de pollos broiler en la fase total con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

El peso final presento diferencias significativas entre tratamientos siendo el T3 con 3 191.55 g lo que concuerda con Herrera (2016) donde el mayor peso obtenido fue el T3 con mayor inclusión de jengibre, aunque un peso inferior (2 838.50 g) comparado con la presente investigación, en la fase de engorde presentada en la investigación de Mashianda (2018) se presentaron valores superiores siendo el 5% de inclusión de harina de *Arachis pintoi* el tratamiento con mayor peso de 4 001.35 g, la diferencia de peso se debe a los días

considerados para la evaluación ya que Mashiana (2018) consideró pesos hasta el día 48 como etapa final productiva.

Cruz (2021) registra que en base a la inclusión de moringa al 0%, 3%, 5% y 10% obtuvo valores superiores como 3 363 g, 3 402 g, 2 763 g y 2 290 g siendo el T0 el mejor tratamiento ya que se alimenta con bajas concentraciones de moringa.

Tabla 12. Comportamiento productivo de pollos de engorde con inclusión de diferentes niveles de jengibre en su etapa productiva, día 15 al 42.

Fase total	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor.
Peso inicial (g)	422.95	420.5	419.5	423.75	21.83	0.997
Peso final (g)	2969.7	3080.6	3101.5	3191.55	67.1	0.015
Consumo de alimento (g)	4600	4600	4600	4600	-	-
Ganancia de peso (g)	91	95	95.8	98.9	70.15	0.023
Conversión alimenticia	1.56	1.5	1.49	1.45	0.035	0.018
Rendimiento de la canal (%)	73.21	75.11	80.64	82.41	0.532	0.000

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)

La Tabla 12 indica que entre los tratamientos si existen diferencias significativas ($P < 0.05$), donde muestra que el T3 obtuvo una mayor ganancia de peso con 98.9 g, el T2 presenta 95.8 g, seguido del T1 y T0 con 95 g y 91 g de ganancia de peso respectivamente, considerando al T0 con el tratamiento con menor ganancia durante la investigación, estos valores son superiores a los presentados por Mashiana (2018) ya que su ganancia de peso diaria media es de 71.62 g, donde el tratamiento con 5% de inclusión de harina de *Arachis pintoi* obtuvo una ganancia de peso mayor con 80.84 g en toda la etapa productiva, valores inferiores a los presentados en la Figura 9.

Los resultados expuestos por Cruz (2021) no concuerdan con los datos obtenidos en la presente investigación, aunque existen diferencias significativas ($P < 0.05$) en ambos estudios la ganancia de peso varía ya que obtiene una ganancia media de peso diaria de 58 g en toda la etapa productiva de los pollos broiler al incluir moringa en su alimentación.

Medina (2016) obtuvo ganancias de peso de 62.45 g en el tratamiento control, 62.73 g con 300 mg de jengibre y orégano, 63.25 g con 350 mg de jengibre y orégano y 63.02 g de ganancia de peso con 400 mg de jengibre y orégano por cada kg de balanceado.

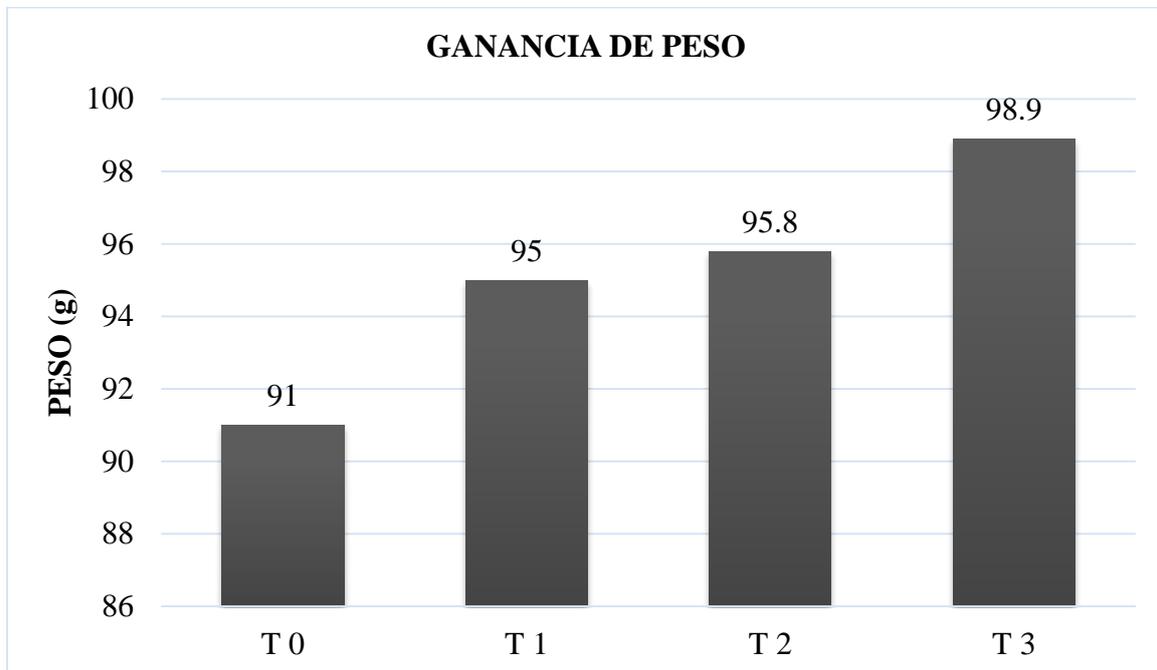


Figura 9. Ganancia de peso de pollos broiler en la fase total con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.3.3 *Conversión alimenticia (g)*

Los datos presentados en la Tabla 12 muestran que para la conversión alimenticia existen diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los 4 tratamientos, La figura 10 muestra que el índice más elevado es el T0 con 1.56 g donde el porcentaje de inclusión de jengibre es 0%, disminuye en el T1 y T2 con un índice de conversión de 1.5 g en ambos casos y el tratamiento con un índice más bajo es el T3 con 1.45 g el cual fue suministrado 0.75 g de jengibre por cada kg de balanceado refiriéndose a una mejor conversión de lo que el animal consume transformando en peso vivo.

Se determina que mientras mayor sea la inclusión de jengibre en la alimentación mejor índice de conversión alimenticia tenemos, lo que concuerda con la propuesta de Lisintuña (2020) que obtuvo una conversión alimenticia de 1.74 g con 4% de inclusión de jengibre siendo la mayor inclusión de todos los tratamientos.

Los resultados de Herrera (2016) también concuerda con la investigación presente cuando evalúa niveles de inclusión de 0.1%, 0.2% y 0.3% de harina de jengibre en sus tratamientos obteniendo la mejor conversión alimenticia en el T3 de 0.3% de inclusión con un índice de 1.68 g.

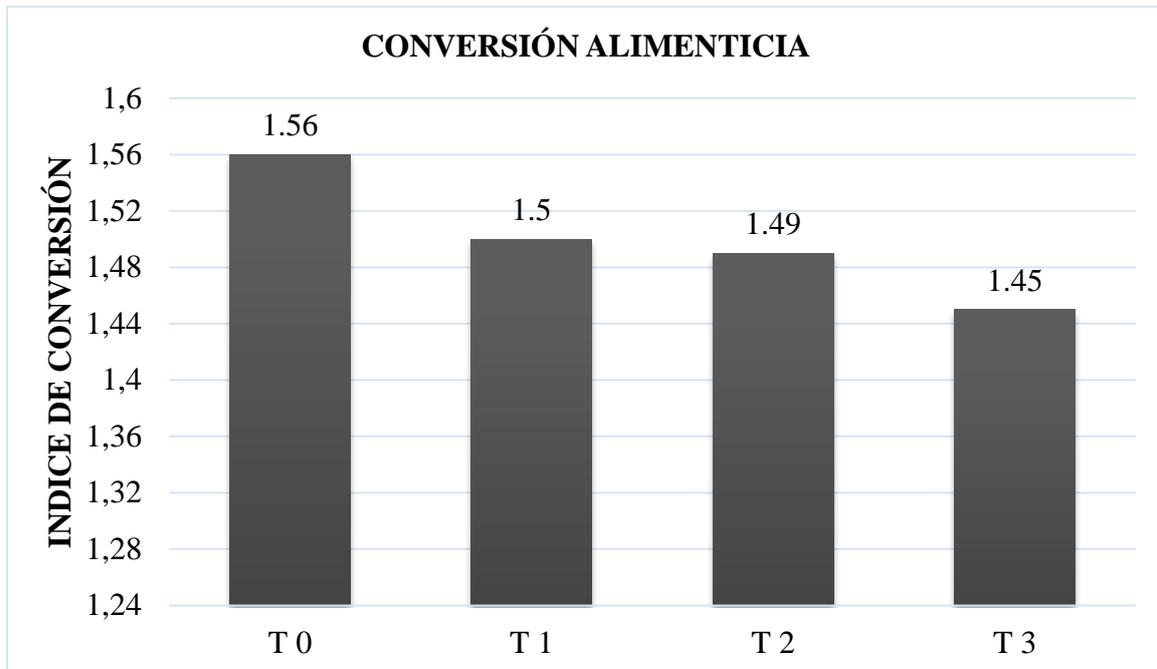


Figura 10. Conversión alimenticia de pollos broiler en la fase total con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.3.4 Rendimiento a la canal (%)

Mediante la evaluación de la variable y los datos obtenidos se determina que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos, tal como se evidencia en la Tabla 12, El rendimiento más productivo es el obtenido en el T3 con un porcentaje de 82.41%, seguido del T2 con 80.64%, T1 con 75.11% y como rendimiento más bajo el T0 con 73.21%, valores que se muestran en la Figura 11.

Los resultados obtenidos son inferiores a lo propuesto por Herrera (2016), donde el T3 genera un rendimiento de 87.23% siendo el valor mayor mientras que el T2 cuenta con el rendimiento más bajo de 82.16%.

Mientras que Mashiana (2018) obtuvo valores inferiores como 70.27%, 74.9%, 72.08% y 71.45% de rendimiento en los tratamientos con 0%, 5%, 10% y 15% de inclusión de harina de *Arachis pinto* respectivamente comparados con los presentados en la Figura 11.

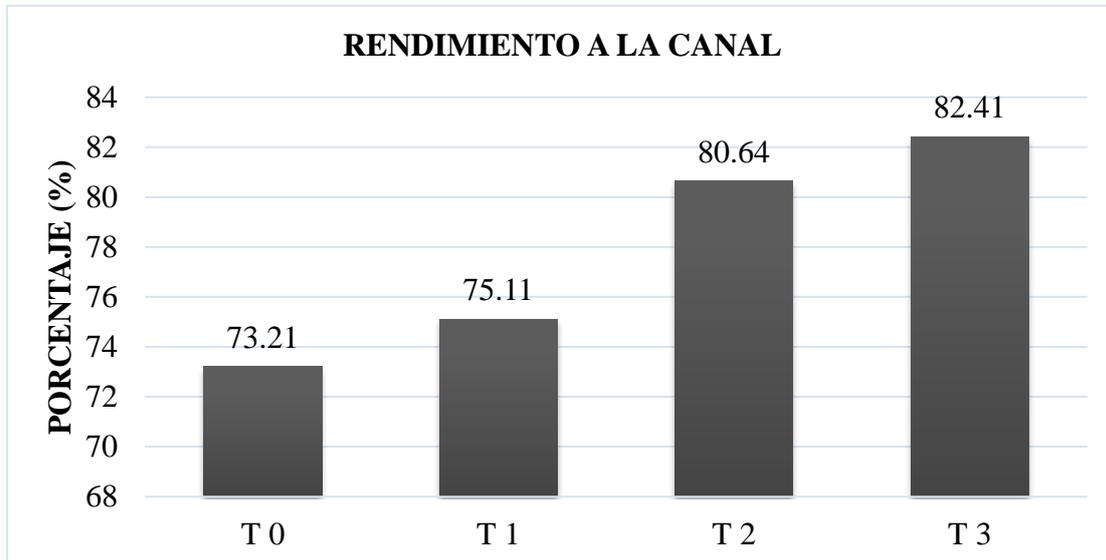


Figura 11. Rendimiento a la canal de pollos broiler con la inclusión de diferentes niveles de jengibre en su alimentación, en la provincia de Santa Elena.

3.4 Beneficio Costo

En la Tabla 13 se muestra el análisis económico de cada uno de los tratamientos que fueron evaluados en la presente investigación.

Tabla 13. Análisis económico de los tratamientos.

Descripción	C	V/U (\$)	T0	T1	T2	T3
Pollitos	20	1.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Sanidad	20	0.50	10.00	10.00	10.00	10.00
Servicios básicos	1.5	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50
Instalaciones	1.5	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75
Mano de obra	45	1.50	67.50	67.5	67.5	67.5
Transporte	45	0.25	11.25	11.25	11.25	11.25
Alimento Balanceado	92	0.50	46.00	46.00	46.00	46.00
Jengibre	0	0.50	0.00	1.00	1.50	2.50
Total de egresos	-	-	157.00	158.00	158.50	159.50
Kg de carne producido	58	2.75	159.50	165.00	170.50	176.00
Estiércol	1	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
Ingresos	58	2.75	170.50	176.00	181.50	187.00
Ganancia	-	-	13.50	11.00	23.00	27.50

C: Cantidad

V/U (\$): Valor unitario

En la Tabla 14, se presenta la relación beneficio costo de los tratamientos evaluados, el cual muestra que el T3 con \$1.17, seguido del T2 con \$1.15 y T1 con \$1.11 presentaron una mejor relación beneficio costo bajo la inclusión de diferentes niveles de jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) comparados con el T0 que obtuvo una relación de \$1.09, el cual no tuvo ninguna inclusión de jengibre.

Tabla 14. Relación Beneficio Costo de los tratamientos

Tratamientos	Egresos (USD)	Ingresos (USD)	Utilidad (USD)	Beneficio/Costo (USD)
T0	157.00	170.50	13.50	1.09
T1	158.00	176.00	11.00	1.11
T2	158.50	181.50	23.00	1.15
T3	159.50	187.00	27.50	1.17

USD: dólar americano

Los resultados concuerdan con lo mencionado por Herrera (2017), afirmando que los tratamientos con mayor inclusión de jengibre producen más kg de carne de pollo y como resultado generan mayores ingresos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.5 Conclusiones

En la fase total de la producción se registraron diferencias estadísticas en el peso final entre los diferentes tratamientos, demostrando que una mayor inclusión de jengibre en la alimentación de pollos broiler genera mayor peso considerando a este como posible promotor de crecimiento.

Al evaluar los pesos al inicio y final de cada etapa de la investigación, en la fase de crecimiento se obtuvo un peso final de 1 562.6 g y en la fase de engorde un peso final de 3 085.8, en la variable ganancia de peso se registraron como los mejores tratamientos el T2 de 0.5 g de jengibre y el T3 con 0.75 g de jengibre por cada kg de balanceado en la etapa de crecimiento mientras que en la etapa de engorde el T1 y T3 presentan los mejores resultados y en conversión alimenticia el T3 presenta un mejor resultado en toda la etapa productiva.

Se determina que el mejor tratamiento para reemplazar una producción normal es el T3 con una inclusión de 0.75 g de jengibre por cada kg de balanceado en la etapa de engorde ya que el animal gana más peso y obtiene una mejor conversión alimenticia.

La mejor relación beneficio – costo, se presenta en el T3 con la mayor inclusión de jengibre en la dieta, con \$1. 17 lo que indica que por cada 1 dólar invertido obtenemos un beneficio de 0.17 centavos de dólar, generando una ganancia más relevante que los demás tratamientos, mostrando que se puede lograr una rentabilidad mayor cuando se adiciona el jengibre como promotor natural de crecimiento.

3.6 Recomendaciones

- Evaluar niveles superiores de inclusión de jengibre en las dietas de los pollos y garantizar mejores ganancias de peso.
- Realizar un análisis organoléptico en la carne de pollo ya que el *Zingiber officinale Roscoe* muestra compuestos aromáticos y saborizantes.
- Evaluar el efecto de la inclusión de *Zingiber officinale Roscoe* en otras especies animales.

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', *Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 18, no. 2, pp. 1-8.

Barros Cajilma, M. V. (2018) *Uso de probióticos en la alimentación de pollos broiler con diferente porcentaje de inclusión*. Tesis de pregrado. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Politécnica Salesiana.

Cantos García, A.M. and González Alvarado, T.A. (2010) *Implementación de pequeñas granjas avícolas familiares para sectores de la comuna San Rafael, cantón Santa Elena*. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena. pp. 25.

Cordero Suarez, J. S. (2020) *Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena*. Tesis de pregrado. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Agrarias pp. 41.

Corzo, N., Alonso, L., Azpiroz, F. and Calvo, A. (2015) *Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos*. España. Departamento de Bioactividad y Análisis de Alimentos.

Cruz Rodríguez, K. A. (2021) *Comportamiento productivos en pollos broiler en la fase de crecimiento – engorde e inclusión de diferentes niveles de moringa (Moringa oleífera) en su alimentación*. Tesis de pregrado. La libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Agrarias.

Díaz López, E. A, Ángel Isaza, J. and Ángel, D. (2017) 'Probióticos en la avicultura: una revisión'. Manizales-Colombia. *Revista Médica Veterinaria*.

Diez, D. (2020) *Manejo de Broilers en fase de inicio*. Artículos/Avicultura, Conservantes

Fairchild, B. (2012) *Control de factores ambientales en la crianza de pollitos*. Artículos. El Sitio Avícola.

Garrido Paredes, H. D. (2017) *Utilización de Zingiber officinale (jengibre) como promotor de crecimiento en la alimentación de conejos de raza neozelandés en la etapa de*

crecimiento-engorde. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Ginne Simbaña (2021) *Análisis de los problemas ambientales generados por la actividad avícola en la provincia de El Oro*. Facultad de ciencias sociales, Universidad Técnica de Machala.

González, K. (2018) *Alimentación en pollos de engorde*. Disponible en: https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/alimentacion-del-pollo-de-engorde/#nutricion_de_los_pollos_de_engorde Consultado: 14/07/2021.

González, K. (2021) *Manejo del pollo en la primera semana de vida*. Disponible en: https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/nueve-pasos-para-el-recibimiento-de-pollitos/#Como_manejar_el_pollo_la_primera_semana_de_vida Consultado: 10/01/2022.

Gutiérrez, L., Montoya, O. and Vélez, J. (2013) Probióticos: una alternativa de producción limpia y de reemplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en alimentación animal. Artículo de revisión. Vol.8, No.1.-135-146.

Herrera Mendoza, B. R. (2016) *Utilización de tres niveles de jengibre (Zingiber officinalis) como promotor de crecimiento en dietas para pollos de engorde*. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato.

INTAGRI. (2019). Uso de aditivos y Promotores d Crecimiento en la Alimentación de Bovinos de Engorda. Serie Ganadería, Núm. 21. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. pp. 5.

Iván González (2016) *Evaluación de probióticos sobre los índices productivos y la morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato.

Júpiter Tóala, R. A. (2021) *Producción y comercialización de pollos en el cantón La libertad, provincia de Santa Elena*. La Libertad UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Agrarias. pp. 57.

Lisintuña Montaguano, D. M. (2020) *Efecto de la utilización de cuatro niveles (1, 2, 3 y 4%) de harina de jengibre (Zingiber officinale) como promotor de crecimiento en dietas para*

pollos broiler. Latacunga. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi.

López Milán, F. (2020) *El pollo nuestro de cada día: los impactos de la industria de la carne en el Ecuador*. Disponible en: <https://www.planv.com.ec/investigacion/investigacion/el-pollo-nuestro-cada-dia-impactos-la-industria-la-carne-el-ecuador>. Consultado: 10/01/2022.

Manrique, M. and Perdomo, O. (2018) 'Cría de pollos de engorde' Agrotendencia.

Marcelo Herrera (2006) *Evaluación de los efectos del extracto de raíz de jengibre (Zingiber officinale Roscoe) en la crianza de pollos broiler*. Facultad de ciencias Agropecuarias, Escuela Politécnica del ejército Santo Domingo de los Colorados.

Mashianda Ayuy, C.J. (2018) "Evaluación del efecto de la inclusión de harina de *Arachis pinto* (maní forrajero), en la dieta de pollos de engorde en el cantón morona", Tesis de pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Medina Barriga, L. J. (2016) *Uso de jengibre más orégano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broilers*. Tesis de posgrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Monge Taípe, T. (2018) *Influencia de la temperatura sobre el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante del Zingiber officinale (jengibre)*. Tesis de grado. Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. Universidad Alas Peruanas.

Morcillo Villaroel, M. J. and Peñafiel Medranda, M. N. (2017) *Elaboración de fitofármaco a partir del extracto hidroalcohólico de dos especies de Jengibre*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Guayaquil.

Ortiz, A. (2009) 'Evaluación del bagazo de caña y el bagazo más cenizo de central azucarero, como cama para pollos de engorde.' *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 38 (2): pp179-184, 2004. Mayabeque: Instituto de Ciencia Animal. Disponible en: eLibro (Accedido: 13 01 2022)

Oviedo Rondón, E. O. (2013) *El efecto de la luz en los pollos de engorde*. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/10110/el-efecto-de-la-luz-en-los-pollos-de-engorde.html> Consultado: 10/01/2022.

Pomboza, P., Guerrero, R., Guevara, D. and Rivera, V. (2018) “Granjas avícolas y autosuficientes de maíz y soya: caso Tungurahua-Ecuador” *Revista Scielo Analytics*, Estud. Soc vol.28 no.51.

Prados, A. (2021) *Beneficios del jengibre y la vitamina B2 a nivel intestinal y de la microbiota*. Disponible en: <https://www.lactoflora.es/beneficio-jengibre-y-vitamina-b2-en-microbiota/>. Consultado: 13/01/2022.

Quintana López, J. A. (2020) *Manejo del pollo de engorda durante su primera semana de vida*. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/manejo-del-pollo-de-engorda-durante-su-primera-semana-de-vida/> Consultado: 10/01/2022.

Rodríguez, D. (2009) ‘*La industria avícola ecuatoriana*’ Avicultura.

Rosado, E. (2014) *Proyecto de manejo y cuidados de una granja pollos en la Unidad Educativa Fluminense*.

Salgado Fernando. (2011) El jengibre (*Zingiber officinale*). ELSEVIER. Revista Internacional de Acupuntura. Vol5. Num.4, pp. 167-173

Sánchez. M, Vayas. T, Mayorga and F, Freire. C. (2020) *Sector Avícola Ecuador*. Universidad Técnica de Ambato.

Santamaria, C., González, A., and Astorga, F. (2015) *Extractos vegetales aplicación para la reducción del estrés*. European Natural Additives.

Santos Yagual, Steven Omar (2020). *Estudio de factibilidad de la implementación de una granja avícola de pollos de engorde semi-tecnificada en la comuna Rio Verde*. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Agrarias.

Smith, J. (2019) ‘Producción de pollos de engorde libre de antibióticos’. *Magazine aviNews*. España.

Sommantico, S. (2019). *La importancia del efecto de la luz en los pollos de engorde*. Disponible en: <https://www.infocampo.com.ar/la-importancia-del-efecto-de-la-luz-en-los-pollos-de-engorde/> Consultado: 14/07/2021

Taípe, V. (2016) *Incubación, calidad de pollo bb, rendimiento final*. Disponible en: <https://es.slideshare.net/veronicataipe904/incubacion-calidad-del-pollo-bb-rendimiento-final>. Consultado: 22/07/2021.

Tenías Campos, J., Alfaro Escalona, M., Rivas Nichorzon, M., Cárdenas Ramírez, L. and Silva Acuña, R. (2021) 'Características productivas en pollos de engorde utilizando harina de orégano como promotor de crecimiento', *Revista ESPAMCIENCIA para el agro*, pp. 108.

Torres, D. (2018). Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 9(1), pp. 106.

Vargas, O.N., 2015. *Avicultura*. Primera Edición., Machala.: Universidad Técnica de Machala.

Villagómez, C. (2018). *Manejo de Antibióticos en Pollos de Engorde*. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/manejo-de-antibioticos-en-pollos-de-engorde-1341/> consultado: 12/07/2021

ANEXOS



Figura 1A. Recepción de los pollitos.



Figura 2A. Aplicación de vacuna Newcastle vía ocular.



Figura 3A. Revisión de los pollitos a los 14 días de edad.



Figura 4A. Distribución de tratamientos.



Figura 5A. Preparación de cantidades de *Zingiber officinale Roscoe* para cada tratamiento.



Figura 6A. Balanceado mezclado con *Zingiber officinale Roscoe*.



Figura 7A. Pollos broiler del T1 en la etapa de engorde.



Figura 8A. Recolecta de gallinaza en el T3.