



Universidad
Nacional
de Loja

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE JENGIBRE, COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO, EN LA DIETA DE POLLOS DE CARNE

Trabajo de titulación previa a la
obtención del título de Médico
Veterinario Zootecnista.

AUTOR:

Yenner Yasmani Granda Gonzalez

DIRECTOR:

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guamán Ph.D.

LOJA-ECUADOR

2022

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Rodrigo M. Abad Guamán, PhD.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Haber revisado la presente tesis titulada **“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE JENGIBRE, COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO, EN LA DIETA DE POLLOS DE CARNE”** realizada por el Sr. Yenner Yasmani Granda González, la misma que **CULMINÓ DENTRO DEL CRONOGRAMA APROBADO**, cumpliendo con todos los lineamientos establecidos en la reglamentación vigente de la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, **SE AUTORIZA LA CONTINUACIÓN DEL TRÁMITE DE GRADUACIÓN.**

Loja, 01 de marzo de 2022

Atentamente,

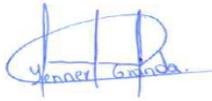

Dr. Rodrigo M. Abad Guamán, PhD
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, **Yenner Yasmani Granda González**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis que ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma; los conceptos, ideas, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el desarrollo del presente trabajo de investigación, son de absoluta responsabilidad de su autor.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación del presente Informe de Tesis en el Repositorio Institucional- Biblioteca Virtual.

FIRMA:



CÉDULA DE IDENTIDAD: 2300524200

FECHA: Loja, 08 de Agosto de 2022

CORREO INSTITUCIONAL: yenner.granda@unl.edu.ec

CELULAR: 0994465277

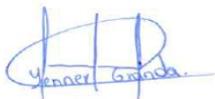
**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA
LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Yenner Yasmani Granda González, declaro ser el autor de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE JENGIBRE, COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO, EN LA DIETA DE POLLOS DE CARNE”**, como requisito para optar al grado de: Medica Veterinaria Zootecnista; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera, en el Repositorio Digital Institucional (RDI). Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo con el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, firmo en la ciudad de Loja, a los 08 días del mes de agosto del dos mil veinte dos.

FIRMA:



Autor: Yenner Yasmani Granda González

Cédula de Identidad: 2300524200

Dirección: La Argelia calles: James Watt y Torricelli – casa 168-11

Correo electrónico: yennercc3@gmail.com

Celular: 0994465277

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de Tesis:

Dr. Rodrigo Abad Guamán, PhD

Tribunal de grado:

Mg. Sc. Galo V. Escudero Sánchez

Mg Sc. Ing. Stephanie F. Chávez Arrese

Mg. Sc. Edwin Mizhquero Rivera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, con mucho amor a mis padres Jairo Granda y Norma Gonzalez, por la confianza y esfuerzo diario, apoyo y preocupación que mantuvieron conmigo en todo momento.

A mis hermanas Irene, Lucia y Viviana por alentarme siempre en momentos difíciles.

A mis abuelitos, por sus consejos y todas las oraciones que estoy seguro fueron escuchadas.

A toda mi familia que siempre confiaron en mí y han estado a mi lado en los momentos más difíciles dándome palabras de aliento he impulsándome a seguir adelante.

Yenner Granda Gonzalez

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme alcanzar una meta más en mi vida.

También a mis padres que han sido mi mayor ejemplo de esfuerzo y que me han dado el apoyo incondicional durante toda la vida enseñándome a ser la persona que soy ahora.

A mis hermanas que siempre han estado a mi lado como mis mejores amigas brindándome su apoyo incondicional.

Mi agradecimiento especial a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, por acogerme durante 5 años en sus aulas y brindarme junto con sus docentes, una excelente formación académica.

A mis queridos amigos que con mucho cariño y aprecio he llegado a conocer a lo largo de esta carrera en la universidad y con las cuales he formado una gran amistad, todos forman parte de esta meta cumplida.

Un agradecimiento de todo corazón al Dr. Rodrigo Abad y Dr. Galo Escudero quienes supieron guiarme en la realización de mi tesis, brindándome sus consejos y experiencias.

Yenner Granda Gonzalez

ÍNDICE

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	ii
AUTORÍA	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN.....	2
2.1. Abstract.....	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. MARCO TEORICO	6
4.1. Definición de probióticos	6
4.1.1. Modo de Acción de los Probióticos	6
4.2. Prebióticos	7
4.2.1. Modo de acción de los prebióticos.....	7
4.3. Ácidos orgánicos	8
4.3.1. Acción de los Ácidos Orgánicos	8
4.4. Enzimas alimenticias	9
4.5. Los Fitobióticos	9
4.5.1. Características de los Fitobióticos	10
4.5.2. Mecanismo de Acción	10
4.6. Aditivos Fitogénicos	11
4.7. Jengibre.....	12
4.7.1. Origen e Historia	12
4.7.2. Descripción botánica.....	12
4.7.3. Composición del Jengibre.....	13
4.7.4. Recolección	14
4.7.5. Procesamiento pos-cosecha.....	14
4.7.6. Secado	15
4.7.7. Molienda	15

5. METODOLOGÍA	16
5.1. Materiales de campo	16
5.2. Insumos.....	16
5.3. Materiales de escritorio	16
5.4. Métodos.....	17
5.4.1. Ubicación de Área de Estudios	17
5.4.2. Desinfección del Galpón.....	18
5.4.3. Preparación del Galpón	18
5.4.4. Recepción del pollito.....	18
5.4.5. Descripción del material experimental.....	18
5.4.6. Descripción de los tratamientos.....	19
5.4.7. Descripción de la Unidad Experimental.....	19
5.5. Variables de estudio.....	19
5.5.1. Variables dependientes.....	19
5.5.2. Variables independientes.....	20
5.6. Diseño experimental	21
5.6.1. Composición de las dietas administradas en los tratamientos.....	21
5.6.2. Preparación de la harina de Jengibre	21
5.7. Calendario de vacunación	22
5.8. Bioseguridad	22
5.9. Análisis de la información	23
5.9.1. Registros de Datos.....	23
5.9.2. Pesos	23
5.9.3. Consumo de Alimento Diario	23
5.9.4. Conversión Alimenticia.....	23
5.9.5. Mortalidad	23
5.9.6. Rendimiento a la canal	24
5.9.7. Costos de Producción	24
5.9.8. Procesamiento de la información.....	24
6. RESULTADOS.....	25
6.1. Parámetros Productivos.....	25
6.1.1. Pesos semanales	25
6.1.2. Consumo de alimento	26
6.1.3. Ganancia de Peso semanal.....	27
6.1.4. Conversión alimenticia semanal.....	29
6.1.5. Mortalidad	30

6.1.6.	Rendimiento a la canal (%)	30
6.1.7.	Índice de Eficiencia Europea (IEE)	31
6.2.	Costos por tratamientos	31
6.3.	Ingresos por tratamiento	31
6.4.	Rentabilidad por tratamiento	32
7.	DISCUSIÓN	32
7.1.	Parámetros Productivos	32
7.1.1.	Peso Vivo	32
7.1.2.	Consumo de alimento	33
7.1.3.	Ganancia de peso	33
7.1.4.	Conversión alimenticia	34
7.1.5.	Mortalidad	35
7.1.6.	Rendimiento a la canal	35
8.	CONCLUSIONES.....	36
9.	RECOMENDACIONES.....	37
10.	BIBLIOGRAFIA	38
11.	ANEXOS.....	42
11.1.	Tablas de registro de campo	42
11.1.1.	Tablas de registro de pesos semanales	42
11.1.2.	Tablas de registro de consumo de alimento semanales	43
11.1.3.	Tablas de registro de ganancias de pesos semanales	43
11.1.4.	Tablas de registro de conversión alimenticia semanales	44
11.1.5.	Tablas de registro de rendimiento a la canal	45
11.1.6.	Tablas de registro de mortalidad	45
11.2.	Fotografías tomadas durante la realización del trabajo de campo.	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formulación de las dietas balanceadas (inicio – Crecimiento, Engorde.....	22
Tabla 2: Calendario de Vacunación.....	22
Tabla 3: Comportamiento del peso vivo de cada semana por tratamiento ante la inclusión de harina de jengibre	25
Tabla 4: Comportamiento de la conversión alimenticia de cada semana por tratamiento ante la inclusión de harina de jengibre.....	26
Tabla 5: Comportamiento de la ganancia de peso de cada semana por tratamientos ante la inclusión de harina de jengibre	27
Tabla 6: Comportamiento de la conversión alimenticia de cada semana por tratamiento ante la inclusión de harina de jengibre.....	29
Tabla 7: Porcentaje de Mortalidad por tratamiento.....	30
Tabla 8: Resultado del rendimiento a la canal por tratamiento ante la inclusión de harina de jengibre	30
Tabla 9: Índice de Eficiencia Europea por tratamiento.....	31
Tabla 10: Costos por tratamientos.....	31
Tabla 11: Ingresos por tratamiento.....	31
Tabla 12: Rentabilidad por tratamiento.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del Galpón donde se realizó la investigación.....	17
Figura 2: Distribución de tratamientos y Repeticiones.....	21
Figura 3: Peso vivo por semana de cada tratamiento.....	26
Figura 4: Consumo de alimento semanal de los tratamientos.....	27
Figura 5: Ganancia de peso semanal de los tratamientos.....	28
Figura 6: Representación gráfica de la conversión Alimenticia semanal	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Imagen 1. Construcción de galpón.....	46
Imagen 2. Identificación de tratamientos.....	46
Imagen 3. Selección de tubérculos de jengibre.....	46
Imagen 4. Secado del jengibre cortado en rodajas.....	46
Imagen 5. Molienda del jengibre.....	47
Imagen 6. Colocación del tamo de arroz.....	47
Imagen 7. Colocación de comederos y bebederos.....	47
Imagen 8. Dietas balanceadas.....	48
Imagen 9. Recepción y pesaje del pollo bebé.....	48
Imagen 10. Vacunación para Newcastle.....	49
Imagen 11. Pesaje semanal de los pollos.....	49
Imagen 12. Pesaje semanal 21 días de edad.....	49
Imagen 13. Pollos de 28 días de edad.....	50
Imagen 14. Pollos de 25 días de edad tratamiento T1.....	50
Imagen 15. Pollos de 35 días de edad tratamiento T2.....	50
Imagen 16. Pollos de 35 días de edad tratamiento T3.....	51
Imagen 17. Pollos de 42 días de edad tratamiento T1.....	51
Imagen 18. Pollos de 42 días de edad tratamiento T2.....	52
Imagen 19. Pollos de 42 días de edad tratamiento T3.....	52
Imagen 20. Faenamiento de pollos.....	53
Imagen 21. Rendimiento a la canal T1.....	53
Imagen 22. Rendimiento a la canal T2.....	54
Imagen 23. Rendimiento a la canal T3.....	54
Imagen 24. Certificado de traducción.....	55

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE
JENGIBRE, COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO, EN LA DIETA DE
POLLOS DE CARNE**

2. RESUMEN

La presente investigación evaluó diferentes niveles de inclusión de harina de jengibre, como promotor de crecimiento, en la dieta de pollos de carne en la provincia del Oro cantón Huaquillas, con este trabajo se buscó brindar una nueva alternativa al uso de antibióticos promotores de crecimiento que en la actualidad se usan para la crianza de pollos de engorde. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con 198 pollos broiler de la línea Cobb 500, distribuidos en tres tratamientos con 6 repeticiones cada uno y un total de 18 unidades experimentales, cada unidad experimental conformada con 11 pollos. Posteriormente se procedió a la elaboración de la harina de jengibre donde seleccionamos los mejores tubérculos, rayamos en rodajas, secado y se realizó la molienda. La harina de Jengibre fue adicionada a la dieta base recomendada para la línea genética, en dosis de 0,6 % (T3), 0,3 % (T2) y 0 % (T1). Los datos obtenidos se analizaron mediante el análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5% para los tratamientos.

Los resultados encontrados establecen diferencias estadística significativa en la fase inicial donde se registró pesos de 181 y 202g, ganancias de pesos de 130 y 152g, obteniendo conversiones alimenticias de 1,06, 1.03 y 1.11. A los 28 días de edad se registraron pesos de 1252g para el tratamiento testigo, 1615g para el tratamiento con 0,3% de harina de jengibre y 1433g para los pollos alimentados con 0,6% de harina de jengibre, en esta semana se lograron ganancias de pesos de 502g Testigo, 626g y 576g, consumos de alimentos de 2082g testigo, 2293g y 2250g con una conversión alimenticia de 1,66 testigo, 1,55 y 1,57. Para la fase final a los 42 días de edad se llegó a pesos de 2529g para el tratamiento testigo, 2781g para el tratamiento con el 0,3% de harina de jengibre y 2694g para los pollos alimentados con el 0,6% de harina de jengibre. El menor consumo de alimento registrado en esta semana es de 4606g logrando ganancias de pesos de hasta 800g, de la misma forma la mejor conversión alimenticia es de 1,66 que pertenece a los pollos alimentado con el 0,3% de harina de jengibre. Se alcanzó rendimientos a la canal de 82, 87 y 81%.

Palabras Claves: Harina de Jengibre, Pollos broiler, Avicultura.

2.1. Abstract

This research work evaluated the influence of including ginger flour as growth promoter in the diet of broiler chickens in Huaquillas, El Oro. This investigation aimed to provide a new alternative to the use of antibiotic growth promoters used for raising broilers. A completely randomized design was applied, with 198 broiler chickens from the Cobb 500 line, distributed in three treatments with 6 repetitions each and a total of 18 experimental units consisting of 11 chickens. Subsequently, the ginger flour was made using the best root crops. They were scratched into slices, dried and ground. Ginger flour was added to the recommended base diet for the genetic line, at doses of 0.6% (T3), 0.3% (T2) and 0% (T1). The data obtained were analyzed through the analysis of variance and a Duncan's test at a 5% rate for treatments.

The results found established significant statistical differences in the initial phase where weights of 181 and 202g were recorded, weight gains of 130 and 152g, obtaining feed conversions of 1.06, 1.03 and 1.11. At 28 days of age, weights of 1252g were noted during control treatment, 1615g for the treatment with 0.3% ginger flour and 1433g for the chickens fed with 0.6% ginger flour. Weight gains of 502g control group, 626g and 576g, food consumption of 2082g control group, 2293g and 2250g with a feed conversion of 1.66 control group, 1.55 and 1.57. For the final phase at 42 days of age, weights of 2529g were reached for the control treatment, 2781g for the treatment with 0.3% ginger flour and 2694g for the chickens fed with 0.6% ginger flour. The lowest feed consumption recorded this week is 4,606g, achieving weight gains of up to 800g. In the same way, the best feed conversion is 1.66, which belongs to chickens fed with 0.3% ginger flour. Carcass yields of 82, 87 and 81% were reached.

Key words: Ginger flour, Broiler chickens, Poultry

3. INTRODUCCIÓN

La carne de ave es la primera más consumida en el mundo, debido a la preferencia que dan la mayoría de los países principalmente porque su tiempo de producción es rápido y muy variable para la elaboración de deliciosos platos y una opción nutritiva para la alimentación humana (Aldelis, 2020).

Uno de los propósitos más importantes en los sistemas de producción avícola, es la alimentación con diferentes antibióticos, como los promotores de crecimiento (PC), cuyo objetivo es mejorar los parámetros productivos. Sin embargo, estos PC pueden inducir resistencia a algunas enfermedades en aves, y dar lugar a reacciones cruzadas con antibióticos utilizados en medicina humana, pudiendo ocasionar problemas al consumidor (Jaramillo, 2009).

La producción mundial de carne de pollo creció a una tasa anual de 2.0 por ciento en 2018, al ubicarse en un máximo histórico de 95.5 millones de toneladas. Las aves de corral (principalmente pollo), la carne de cerdo y la carne de vacuno representan más del 92% de la producción mundial de carne. En 2018, la distribución fue la siguiente: Aves de corral: 127 millones de toneladas, porcino: 121 millones de toneladas, carne de res y búfalo: 72 millones de toneladas, ovinos y caprinos: 15 millones de toneladas, otros (incluidos patos, ganso, camello, caballo): 11 millones de toneladas (Villalobos, 2020).

La avicultura y en específico el Cantón Huaquillas se enfrenta a numerosas enfermedades a nivel respiratorio, altas tasas de mortalidad, pollos con bajos pesos a hora de salir al mercado e incluso un sabor de la carne no muy apetecido y ni hablar de los costos de producción super elevados. Los Pollos que son consumidos en esta ciudad la mayor parte son importados desde el Cantón Balsas, incluso de Santo Domingo de los Tsáchilas debido a que las personas de nuestro medio no pueden obtener rentabilidad y una producción exitosa

En la actualidad con la presencia de varias enfermedades en humanos, animales debemos hacer conciencia tanto productores, médicos veterinarios incluyendo toda la

población que nuestra alimentación debe ser lo más orgánica y natural posible, con esto se busca cambiar la dieta alimentaria de los pollos parrilleros usando alternativas naturales como es el caso de esta investigación utilizar la harina de jengibre como reemplazo de los APC, la misma servirá de guía para cualquier persona que desee un cambio en la dieta de sus aves (Montaguano, 2020).

El jengibre en nuestro medio se ha convertido en una planta fácil de encontrar en diferentes puntos de venta por ejemplo los supermercados. Esta planta se ha hecho muy popular durante la pandemia convirtiéndose en uno de los productos de exportación estrella debido a sus propiedades curativas por ejemplo se lo puede usar como tónico digestivo, antiemético, antitusivo, expectorante, desintoxicante etc. Muchas de las personas lo utilizan como saborizante en varios platos típicos de comida (Salgado, 2011).

Los resultados de la presente investigación, permitirán obtener una información más profunda, la misma que podrá ser comparada con los resultados del uso de Fitobióticos en pollos de engorde. Así mismo serán un indicativo para recomendar el uso de la harina de jengibre a los productores ya que las expectativas será brindarles una estrategia de alimentación de fácil aplicación que posibilite maximizar rendimientos productivos y minimizar incidencia de enfermedades. Es por ello que en el presente trabajo se han planteado los siguientes objetivos:

- Identificar el nivel más eficaz de inclusión de la harina de Jengibre para optimizar los parámetros zootécnicos.
- Realizar un análisis costo/beneficio de la inclusión de harina de jengibre en dietas para pollos de carne.

4. MARCO TEORICO

4.1. Definición de probióticos

Los probióticos son aquellos microorganismos vivos que, al ser agregados como suplemento en la dieta, afectan en forma beneficiosa al desarrollo de la flora microbiana en el intestino, estimulan las funciones protectoras del sistema digestivo. Es importante que estos microorganismos puedan ser capaces de atravesar la barrea gástrica para poder multiplicarse y cubrir el intestino (Cagigas y Blanco 2002).

El uso de probióticos constituye una antigua práctica humana pero su empleo en la producción avícola es mucho más reciente durante los últimos 40 años su uso ha progresado desde el trasplante de heces de gallinas adultas sanas a pollitos recién nacidos como una manera de disminuir la colonización por salmonela, a una tecnología más madura enfocada al desarrollo de formulaciones de probióticos dirigidas a cuestiones específicas de gran variedad pertinentes a la avicultura actual (Ross y Billy 2014).

4.1.1. Modo de Acción de los Probióticos

Según Pinos (2007), manifiesta que algunos ácidos excretados por los microorganismos de los probióticos bajan el pH intestinal por debajo del nivel que toleran los patógenos, además tienen un efecto competitivo que puede ser mediado por la ocupación de los lugares de colonización y mejoría de los mecanismos barredores nutricionales por otro lado la capacidad de secreción por parte de los lactobacilos y bacterias bífidas de bacteriocinas que tienen amplio espectro de actividades como lactocinas helveticinas, lactacinas, curvacinas, nisinas y bifidocinas.

Según Borin (2006), la forma de acción es:

- Disociación del ácido liberando H⁺ para el medio.
- Reducción del número de microorganismos indeseables: Salmonella sp, E.

coli, Clostridium, Staphylococcus.

- Incremento del número de microorganismos benéficos: Bifidobacterium, Lactobacillus, Enterococcus, Bacillus.
- Modulación de la microflora intestinal.

4.2. Prebióticos

Se refiere a los ingredientes de los alimentos no digeribles que producen efectos beneficiosos sobre el huésped estimulando selectivamente el crecimiento y/o actividad de un tipo o de un número limitado de bacterias en el colon (Fuster y González 2007)

Según Gibson et al., (2004) Definieron a los prebióticos como sustancias o productos que no son absorbidos o hidrolizados durante su tránsito por el sistema digestivo, ayudando de sustrato a las bacterias beneficiosas, estimulando su crecimiento y/o actividad metabólica. Por otro lado Ricke, (2018), menciona que los prebióticos tradicionalmente estaban representados por un conjunto limitado de carbohidratos y compuestos relacionados con fructooligosacáridos (FOS), galactooligosacáridos (GOS) y mananoligosacáridos (MOS) que se encuentran entre los más comúnmente empleados en la investigación animal y avícola.

La definición de Prebióticos utilizada por la asociación científica dice que son ingredientes fermentados selectivamente que dan lugar a cambios específicos en la composición y/o actividad de la flora gastrointestinal, confiriendo así beneficios a la salud del huésped

4.2.1. Modo de acción de los prebióticos

Los prebióticos afectan a las bacterias intestinales aumentando el número de bacterias anaerobias beneficiosas y disminuyendo la población de microorganismos potencialmente patógenos. Los prebióticos afectan al ecosistema intestinal estimulando los mecanismos inmunitarios de la mucosa y estimulando los mecanismos no inmunitarios a través de antagonismo y competencia con patógenos potenciales:

- Efectos metabólicos: producción de ácidos grasos de cadena corta, metabolismo de las grasas. absorción de iones (Ca, Fe, Mg)
- Aumentar la inmunidad del huésped (producción de IgA, modulación de citoquinas, etc.)(Guarner et al., 2011).

Los Oligosacáridos utilizados como prebióticos pueden ser de origen natural, pero en su mayoría se obtienen por síntesis o hidrólisis enzimática (Jaramillo, 2011)

4.3. Ácidos orgánicos

Químicamente la principal característica de los ácidos orgánicos (AO) es la presencia del grupo funcional carboxílico unido a un hidrógeno o a una cadena lineal de átomos de carbono, con diferencias entre ellos en la saturación de dicha cadena (Montoya, 2018).

Los ácidos orgánicos son productos naturales del metabolismo microbiano o de la fermentación de los carbohidratos en el intestino de los animales, tanto estos como sus sales se han utilizado durante décadas en el alimento destinado a la producción animal como conservadores. Este producto mejora la salud intestinal a través de diversos mecanismos; ayuda al desarrollo de los tejidos de la pared intestinal, promueve el crecimiento de las poblaciones bacterianas beneficiosas y reduce la colonización de bacterias dañinas en el tracto digestivo de los pollos de engorde, mejora el peso corporal y la tasa de conversión alimentaria (Ángel-Isaza et al., 2019).

4.3.1. Acción de los Ácidos Orgánicos

La acción de los ácidos orgánicos sobre la microflora intestinal se lleva a cabo mediante dos mecanismos:

- a) Reduciendo el pH del alimento y del tracto digestivo, creando un entorno negativo para el crecimiento de microorganismos patógenos de los géneros *Escherichia*, *Clostridium* y *Salmonella*;

b) El efecto antimicrobiano específico debido a la forma no disociada, alterando varios procesos esenciales para la vida de los microorganismos, principalmente Gram negativos.

c) Los ácidos atraviesan la membrana lipídica de la célula bacteriana, quedando expuesto al pH neutro interno de la bacteria, donde se disocia liberando protones (H+) y aniones (A-)(González A. et al., 2013).

4.4. Enzimas alimenticias

Las enzimas son bio-moléculas especializadas en la catálisis de las reacciones químicas que tienen lugar en la célula, teniendo la capacidad de aumentar la velocidad de las reacciones químicas mucho más que cualquier catalizador artificial, induciendo cada una de ellas la transformación de un sólo tipo de sustancia y no de otras que se puedan encontrar en el medio de reacción (Trudy Mckee, 2013). El uso de enzimas exógenas en las dietas de animales monogástricos como cerdos y aves ha sido estudiado y aplicado para mejorar su alimentación, favoreciendo la hidrólisis de compuestos de baja digestibilidad (Rojas, 2011).

4.5. Los Fitobióticos

Los Fitobióticos se definen como sustancias extraídas de las plantas (polvo y/o aceites esenciales de hierbas, hojas, raíces o frutos) que actúan frente a bacterias y que se añaden al alimento para promover mejoras zootécnicas junto con mejorar en los rendimientos en la productivos. Así mismo, son promotores del crecimiento naturales y proporcionan un efecto beneficioso sobre salud intestinal e inmunidad (Lopez et al., 2020). Los fitobióticos son menos tóxicos, libres de residuos, respetuosos con el medio ambiente y son los aditivos ideales para los animales, en comparación con los antibióticos sintéticos o los químicos inorgánicos, por lo que se ha recomendado su utilización como alternativa al uso de antibióticos (Hashemi & Davoodi, 2011).

4.5.1. Características de los Fitobióticos

Los fitobióticos han demostrado ser una opción viable para promover la salud y productividad animal. Sin embargo, la efectividad de los productos fitobióticos residen en su concentración y biodisponibilidad dentro del tracto gastrointestinal de las aves (Guarner et al., 2011).

Por lo tanto, implementar tecnologías para protegerlos de los procesos de producción de alimentos y garantizar su liberación en el tracto digestivo resulta indispensable. Además, los esfuerzos también deben enfocarse en garantizar el principio activo en el alimento terminado, pues de dicha concentración dependerá el resultado observado en los animales. Con todo lo anterior se resalta la necesidad de siempre estar a la vanguardia en el conocimiento científico y tecnológico, además de contar con laboratorios equipados y personal calificado, para poder adaptarse y satisfacer las demandas del mercado mundial en nutrición animal (Díaz-López et al., 2017).

4.5.2. Mecanismo de Acción

Los mecanismos de acción no se conocen en su totalidad, estos varían dependiendo el tipo de metabolito secundario presente en la planta, concentración, dosis y su interacción con la dieta base de los animales (Vélez et al., 2014).

El modo de acción de los AF es a través de beneficiar al ecosistema del microbiota gastrointestinal mediante el control de patógenos potenciales. La mejora de la capacidad digestiva en el intestino delgado puede considerarse un efecto secundario indirecto de la estabilización fitobiótica del equilibrio microbiano en el intestino. Se puede decir que los fitobióticos fortalecen la defensa inmune de los animales durante situaciones de estrés aumentando la disponibilidad intestinal de nutrientes esenciales para la absorción, de esta manera ayuda a los animales a aumentar el crecimiento en el marco de su potencial genético (Hashemi & Davoodi, 2011).

Se ha planteado que los AF disminuyen la oxidación de los aminoácidos, ejercen una acción antimicrobiana sobre patógenos intestinales, favorecen la absorción intestinal, estimulan la secreción de enzimas digestivas, mejoran el estado inmunológico del animal, y aumentan la palatabilidad y el consumo de los alimentos (Carro & Ranilla, 2002).

Extractos de cúrcuma, pimiento rojo, pimienta negra, comino, clavo, nuez moscada, canela, menta y jengibre, han demostrado tener efectos antiinflamatorios. Las moléculas activas con acción antiinflamatoria son fenoles, terpenoides y flavonoides, las cuales inhiben el metabolismo de las prostaglandinas inflamatorias (NutriNews, 2021).

4.6. Aditivos Fitogénicos

Según la Revista (AVINEWS, 2019) los PFAs por sus siglas en Inglés son aditivos para alimentos balanceados a base de plantas o botánicos. Por lo tanto, la empresa multinacional de aditivos para piensos DELACON utiliza más de 100 ingredientes naturales en su selección de PFAs como: sustancias picantes, amargas, aceites esenciales, saponinas, flavonoides, mucílago y taninos, derivados de diferentes plantas comunes como la pimienta negra, el jengibre o la cúrcuma.

Se tiene conocimiento que los fitogénicos tienen un rango de propiedades biológicamente activas que son beneficiosas en la producción avícola, incluyendo: efectos antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobianos (particularmente contra las bacterias Gram-positivas), mejoradores de la digestión y de la integridad intestinal (Calagua, 2019).

De la misma manera Calagua (2019) concluye que además de las ventajas para los animales y el medioambiente, debido a una mayor digestibilidad de los nutrientes y a una reducción de las emisiones como de amoníaco, metano y otros gases de efecto invernadero, los consumidores y productores también se beneficiarán por la mejora de los índices de conversión alimenticia de los animales, siendo potenciadores del rendimiento animal y por la mejora en la eficiencia de seguridad alimentaria humana.

4.7. Jengibre

El jengibre es una especia utilizada ancestralmente en la cocina y farmacopea tradicionales asiáticas. Su naturaleza picante y templada (en fresco) o caliente (seco) y su tropismo por el Bazo, Estómago y Pulmón (el seco también por el Corazón) que tonifica especialmente el aspecto Yang de estos órganos y elimina el Frío hacen de él un buen tónico digestivo —antiemético por excelencia— antigripal expectorante y antitusivo, estimulante de la circulación y desintoxicante que forma parte de fórmulas comúnmente utilizadas en la farmacopea china (Salgado, 2011).

4.7.1. Origen e Historia

Originario del sudeste asiático donde se cultiva desde hace 3.000 años, el nombre original “sringavera” es un vocablo sánscrito que significa cuerpo (vera) en forma de (sringa), pasó al persa como “dzungebir” y al griego como “dziggibris” en latín se convirtió en “zingiber” y ya en español como jengibre. Llegó a Persia durante el reinado del Rey Darío siglo V antes de Cristo. En el siglo I los fenicios lo llevaron por todo el Mediterráneo. Las primeras referencias escritas son de Confucio (551-479) antes de Cristo en el siglo dos el jengibre aparece en una relación de importaciones hechas en Alejandría siendo la segunda especia preferida por los romanos después de la pimienta. Plinio hace mención a su precio (6 denarios la libra) y menciona su origen en algún lugar de Somalia Etiopía o el suroeste de Egipto (Salgado, 2011).

4.7.2. Descripción botánica

Gran planta herbácea cuyo rizoma es perenne, nudoso, tuberoso, con una corteza de color ceniciento y rugosidades transversas, de sabor picante e intensamente aromático. Del rizoma surgen los falsos tallos, de color rojizo, erectos, oblicuos, redondos y anuales, envueltos por las hojas y que pueden alcanzar hasta 1 m de altura. Las hojas brotan del rizoma y desprenden un agradable aroma; son subsésiles, alternas, lanceoladas, estrechas, lineales y agudas, de 6-10 cm de longitud y 2 cm de ancho. Las inflorescencias son terminales

y nacen del tallo floral, que es radical y solitario. Las flores, irregulares, fragantes, pequeñas y de color amarillo verdoso, se agrupan en espigas. El fruto es una cápsula (Salgado, 2011).

4.7.3. Composición del Jengibre

La importancia nutricional del jengibre reside en su amplísimo espectro de aceites esenciales (2,5-3%) y sustancias picantes no volátiles. Los principales componentes la fracción de sustancias picantes son los gingeroles, con un 25%. Un contenido elevado de gingeroles y un sabor picante intenso son señal de frescura y calidad. Por su estructura química y acción, los gingeroles son semejantes al ácido acetilsalicílico (Siedentopp, 2008).

Los diferentes componentes se encuentran en las distintas partes de la planta:

Ácidos: alfa-linolenico, linolénico ascórbico, aspártico, caprico, caprilico, gadoleico, glutáminico, mirístico, oleico, oxálico (raíz)

Shogaols (raíz)

Gingerol (raíz)

Fibra (raíz)

Aceites esenciales: Citral, citronelal, limoneno, canfeno, beta-bisaboleno, betacariofileno, beta-bisabolo, alfa-farneseno, alfa-cadineno, alfa-cadinol, betafelandreno, beta-pineno, beta-sesquifelandreno, gama-eudesmol (raíz).

Aminoácidos: Arginina, asparagina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, Niacina, treonina, triptófano, tirosina, valina (raíz).

Minerales: Aluminio, boro, cromo, cobalto, manganeso, fósforo, silicio, zinc. A continuación, se describen la funcionalidad de los componentes que posee el jengibre como:

Asparagina: Favorece la emisión de la orina.

Borneol: Analgésico, antiinflamatorio, reduce la fiebre, protege el hígado.

Cimeno: Antigripal, antiviral, antihongos y antiinsectos.

Cineol: Anestésico, sana infecciones del pecho, garganta y tos, antiséptico, reduce la tensión arterial (Siedentopp, 2008).

Citral: Antihistamínico, antibiótico.

Geraniol: Anticándida, repelente de insectos.

Gingerol: Analgésico, reduce la fiebre, estimula la circulación, reduce la tensión arterial, trata y calma el estómago.

Zingerona: Vasoconstrictor.

Shogaol: Analgésico, reduce la fiebre, sedante, constriñe vasos sanguíneos, eleva la tensión arterial

Pineno: Expulsa las flemas.

Mirceno: Analgésico, relajante muscular (Siedentopp, 2008).

4.7.4. Recolección

La recolección debe de hacerse en el periodo de reposo vegetativo es decir cuando el contenido de sus principales activos alcanza su nivel más elevado de estos órganos. Las raíces, los tubérculos y los bulbos deben ser recogidos en temporada de invierno (Salgado, 2011).

4.7.5. Procesamiento pos-cosecha

Este procesamiento es necesario debido a la conservación tanto de las características físicas, químicas, organolépticas hasta las farmacológicas de la droga vegetal si por el contrario tenemos una pos- cosecha inadecuada la calidad de la materia prima disminuye existiendo pérdidas de sus principios activos, aumento de su carga microbiana además una pésima presentación comercial (Salgado, 2011).

4.7.6. Secado

Al analizar los nutrientes destaca el elevado contenido en agua (81%) (Siedentopp, 2008) y lo que se necesita es reducir ese contenido de agua. Se esparcen las rodajas de jengibre en capas uniformes, las colocamos sobre una base metálica y las ponemos a la luz solar hasta conseguir un contenido final de agua del 5% (Salgado, 2011).

4.7.7. Molienda

Este proceso es muy importante debido a que vamos a disminuir la partícula del vegetal y así poderla adecuar a la etapa del proceso de extracción. El proceso de molienda es precedido de la selección para aislar las impurezas, esta operación se hará manualmente los materiales extraños como pueden ser pedazos de madera o metal. La droga molida se clasifica con el tamaño de la partícula el cual debe ser adecuado al proceso de extracción (Sharapin, 2000).

La molienda se realizó con molino manual de una forma cuidadosa y cumpliendo con la asepsia necesaria.

5. METODOLOGÍA

5.1. Materiales de campo

- Bebederos manuales 2l
- Comederos tipo tolva
- Escoba
- Balde
- Botas
- Overol
- Focos de 100 vatios
- Termómetro ambiental
- Balanza digital.

5.2. Insumos

- 198 pollos de la línea Cobb 500
- Tamos de arroz
- Yodo
- Cloro
- Vitaminas (complejo B)
- Vacuna Newcastle
- Vacuna Gumboro
- Vacuna Bronquitis(H120)
- Vacuna Newcastle más bronquitis
- Harina de Jengibre
- Balanceado para cada etapa (Inicial, crecimiento, engorde)

5.3. Materiales de escritorio

- Cuaderno
- Esferos

- Computadora portátil
- Impresora.

5.4. Métodos

5.4.1. Ubicación de Área de Estudios

La presente investigación con los tratamientos de inclusión de harina de Jengibre en dieta para pollos de engorde se llevó a cabo en el domicilio de la Familia Granda Gonzalez ubicada al suroeste de la provincia ecuatoriana de El Oro, cantón Huaquillas ciudad fronteriza, es la cuarta ciudad con mayor número de habitantes en la provincia. La ciudad de Huaquillas cuenta con las siguientes características meteorológicas.

✓ **Altitud:**

Media: 10 m s. n. m.

Máxima: 20 m s. n. m.

Mínima: 0 m s. n. m

✓ **Temperatura:** la temperatura generalmente varía de 21 °C a 31 °C

✓ **Precipitaciones:** promedios 769 mm anuales.

✓ **Humedad relativa:** Media de aproximadamente el 76 % (Diebel et al., 2021)

Fig.1 Ubicación del Galpón donde se realizó la investigación (Google Maps 2021.).



5.4.2. Desinfección del Galpón

La desinfección del lugar se realizó dos semanas antes de empezar la investigación, principalmente se realizó una limpieza general seca en la que se necesita soplete de gas, posteriormente la limpieza húmeda con detergentes y la desinfección con productos a base de amonio cuaternario y formaldehidos.

Para la desinfección de la cama y el tamo de arroz del interior del galpón se utilizó una bomba de mochila con amonio cuaternario. Además, se colocó en la entrada del galpón un pediluvio con cal apagada.

5.4.3. Preparación del Galpón

El galpón en el que se desarrolló la investigación tiene un área de 20m². Para la división de las jaulas de cada tratamiento, se utilizó listones de madera y malla ojo de pollo, el área aproximada para cada repetición tendrá 1m² por 80cm de altura.

Para la cama de los pollitos se utilizó tamo de arroz, el mismo que se verificó que esté totalmente seco y sin polvillo. Para la cama se utilizó un espesor de 10 cm de tamo de arroz. Para colocar los comederos se realizó una depresión de la cama en el lugar donde se coloca la funda de papel. Se procedió a encender los focos de luz amarilla 24horas antes de la llegada de los pollitos con la finalidad que la cama este caliente. Faltando 3 horas para la llegada de los futuros pollitos se llenó de agua los bebederos manuales.

5.4.4. Recepción del pollito

Al momento de la llegada de pollitos bebes la temperatura de las camas estuvo entre 30 a 32^oC. Luego se procedió a pesar todos los pollitos y fueron colocados aleatoriamente en cada unidad experimental.

5.4.5. Descripción del material experimental

Para el experimento se utilizó 198 pollos los que estarán distribuidos en 3 tratamientos de 66 pollos cada una.

5.4.6. Descripción de los tratamientos.

a) **Tratamiento 1.** Consiste en un lote de 66 pollos a quienes se les proporcionó una dieta base siendo el control negativo ya que en su dieta no llevará jengibre.

b) **Tratamiento 2.** Consiste en un lote de 66 pollos a quienes se les proporcionó una dieta base más el 0,3% de harina de jengibre

c) **Tratamiento 3.** Consiste en un lote de 66 pollos a quienes se les proporcionó una dieta base más el 0,6% de harina de jengibre.

5.4.7. Descripción de la Unidad Experimental.

En la presente investigación se trabajó con 3 tratamientos y 6 repeticiones por tratamiento, y cada unidad experimental estará conformada por 11 aves, dándonos una totalidad de 198 pollos de la línea Cobb 500. Se aplicará un diseño completamente al azar.

5.5. Variables de estudio

5.5.1. Variables dependientes

Variable	Definición	Categoría	Unidades	Instrumento
Incremento de peso	Es el peso que gana debido al consumo de alimento que ingiere. Se registró semanalmente en esta investigación	Físico	g	GP = Peso Final – Peso Inicial
Consumo de alimento	Es la cantidad de alimento que ingiere un animal	Físico	g	C. ALIM. = Alimento – residuo
Conversión alimenticia	Relación entre la cantidad de alimento que se necesita para producir un kg o lb de carne.	Físico	lb	CA = Alimento consumido/Ganancia de Peso

Rentabilidad	Relación entre los recursos necesarios y lo que deriva de ellos.	Beneficio Costo	Dólar	$R = \frac{\text{Ingresos} - \text{Costos}}{\text{Costos}}$
Índice de Eficiencia Europea	Nos sirve para medir y comparar la eficiencia obtenida en un galpón de pollos unificando los índices zootécnicos y evaluar cual fue el mejor tratamiento		>200	$IEE = \frac{\text{Peso Promedio} * \text{Viabilidad} * 100}{\text{Conversión/Alimenticia} * \text{Edad (días)}}$
Mortalidad	Es la cantidad de aves que murieron durante el tiempo de la investigación y se lo expresa en porcentaje.	Físico	%	$M = \frac{\text{Animales Muertos}}{\text{Animales Vivos}} * 100$
Rendimiento a la canal	Es el peso final que se obtiene luego de retirar las patas, plumas, cabeza y vísceras	Físico	%	$RC = \frac{\text{Peso canal} * 100}{\text{Peso vivo}}$

5.5.2. Variables independientes

Variable	Definición	Categorías	Unidades	Instrumento
Jengibre	Gran planta herbácea			
(Variable independiente)	cuyo rizoma es perenne, nudoso, tuberoso, con una corteza de color ceniciento y rugosidades transversas, de sabor picante e intensamente aromático.	Jengibre al 0,3%	Libras	Balanza
		Jengibre al 0,6%		

5.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, de tres tratamientos con 6 repeticiones. Como se observa en la siguiente Figura1.

Figura 2. *Distribución de tratamientos y Repeticiones.*

T1R1	T2R1	T3R1	T1R2
T2R2	T3R2	T1R3	T3R3
T1R4	T2R3	T3R4	T2R4
T3R5	T1R5	T2R5	T3R6
T1R6	T2R6		

5.6.1. Composición de las dietas administradas en los tratamientos

De acuerdo a los tratamientos y repeticiones del tratamiento, se procedió a elaborar las dietas para cada tratamiento y dependiendo de la etapa productiva (Inicio - Crecimiento y Engorde). En el momento que se realiza la composición del balanceado se sustituye el promotor de crecimiento tradicional por la harina de jengibre.

5.6.2. Preparación de la harina de Jengibre

Primeramente, se empezó a escoger los tubérculos de jengibre de mayor tamaño para posteriormente rayar en forma de rodajas, seguido los colocamos sobre una hoja de Zinc para que empiece el secado a temperatura ambiente, este proceso tardó 5 días. Posteriormente se realizó la molienda de forma manual y por último se colocó la harina en una funda plástica sellada.

Tabla 1. Formulación de las dietas balanceadas (inicio – Crecimiento, Engorde)

	Dieta 1		Dieta 2		Dieta 3	
	I - C. 00	Engorde 00	I - C. 0,3	E 0,3	I - C.06	E. 06
Nutrientes						
Unidad	%	%	%	%	%	%
Maíz	56,50	63,00	56,00	62,00	55,00	61,00
Torta soya	31,61	22,00	31,71	22,00	31,81	21,83
Afre. trigo	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Aceite de Palma	2,54	2,54	2,76	2,76	3,00	3,00
Carbonato calcio	1,27	3,50	1,27	3,74	1,27	3,97
Fosf. Monocal.	1,21	1,09	1,21	1,09	1,21	1,09
Sal	0,34	0,51	0,34	0,51	0,34	0,51
Bicarbonato sodio	0,12	1,01	0,12	1,01	0,12	1,00
L-lisina HCL	0,33	0,10	0,32	0,10	0,32	0,10
DL-metionina	0,34	0,37	0,34	0,37	0,34	0,37
Treonina	0,17	0,33	0,17	0,33	0,17	0,33
Premix	0,25	0,140	0,25	0,14	0,25	0,14
Diclazuril	0,10	0,25	0,1	0,25	0,1	0,25
Celmanax	0,10	0,10	0,1	0,10	0,1	0,10
Complejo enzimático	0,03	0,10	0,03	0,10	0,03	0,10
Antioxidantes	0,10	0,03	0,1	0,03	0,1	0,03
Pigmentante	0,10	0,10	0,1	0,10	0,1	0,10
Jengibre	0,00	0,00	0,3	0,3	0,6	0,6

5.7. Calendario de vacunación

Tabla 2. Calendario de Vacunación.

Vacuna	Día	Vía de Administración
Bronquitis	1	Ocular/nasal
Newcastle	7	Ocular
Gumboro	14	Oral
Newcastle/Bronquitis	21	Oral

Fuente: (AVINEWS, 2019)

5.8. Bioseguridad

Para evitar la presencia de enfermedades en nuestro galpón se cumplió con todas las normas de bioseguridad limpieza y desinfección de toda el área. Realizar la limpieza todos

los días y cada vez que sea necesario de los comederos y bebederos para evitar que estas sean una fuente de contaminación.

Restricción de acceso a las personas ajenas a la investigación y el personal autorizado usó la indumentaria adecuada. A la entrada del galpón se colocó un pediluvio con cal. El programa de vacunación no debe faltar cumpliéndolo correctamente para evitar cualquier enfermedad y muerte de nuestras aves.

5.9. Análisis de la información

5.9.1. Registros de Datos

Se elaboró registros para cada una de las variables en estudio, los datos se tomaron cada semana, en condiciones similares y en la misma balanza durante el desarrollo del trabajo experimental.

5.9.2. Pesos

Los primeros pesos tomados fueron en el momento de la llegada de los pollitos al galpón. Luego se llevó el registro de pesos semanales durante 6 semanas para tener los datos de cada tratamiento.

5.9.3. Consumo de Alimento Diario

Antes de administrar el alimento a los comederos se realizó el pesado diariamente de la misma manera con el residuo cada 24 horas, con la finalidad de obtener el consumo exacto de alimento. Para la proporción de alimento que se administró a diario tomamos como guía la tabla de requerimientos del pollo de engorde Cobb 500.

5.9.4. Conversión Alimenticia

La obtuvimos realizando la división entre el consumo de alimento y la ganancia de peso, esto se realizó cada semana.

5.9.5. Mortalidad

Se realizó el registro de las aves muertas diarias y semanalmente de cada unidad experimental y al finalizar el experimento se determinó el porcentaje total de mortalidad.

5.9.6. Rendimiento a la canal

Para determinar este parámetro dividimos el peso vivo de cada ave para el producto final de la misma sin tomar en cuenta las plumas, vísceras.

5.9.7. Costos de Producción

En este parámetro registramos cada costo que se necesitó durante la realización del proyecto, empezando por la construcción de las instalaciones. Por último, realizamos el cálculo de la rentabilidad de cada tratamiento.

5.9.8. Procesamiento de la información

Finalizada las 6 semanas de producción se procedió a recolectar toda la información obtenida para cada unidad experimental diaria y semanal. Estos datos los organizamos para obtener los resultados finales de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento a la canal. Además, calculamos el Índice de Eficiencia Europeo (IEE).

6. RESULTADOS

6.1. Parámetros Productivos

6.1.1. Pesos semanales

Tabla 3. Comportamiento del peso vivo de cada semana por tratamiento ante la inclusión de harina de jengibre.

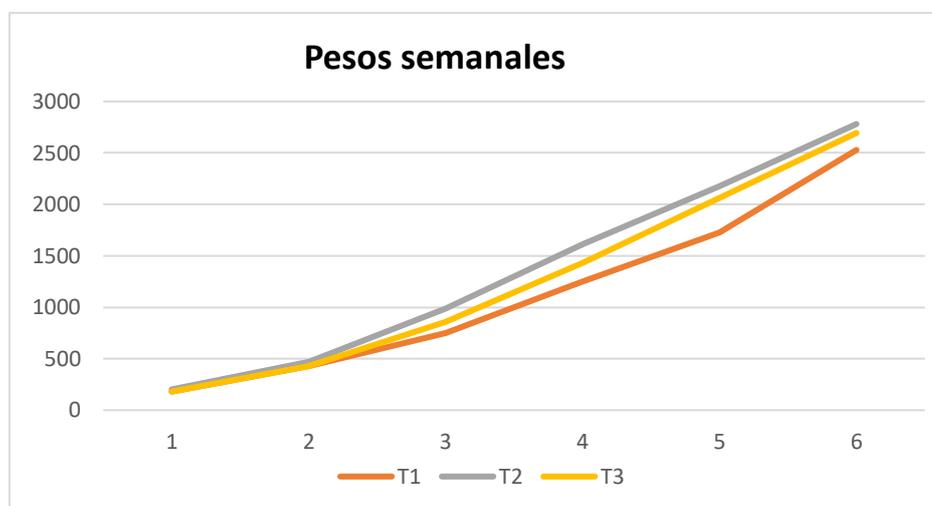
DATOS DE LOS PESOS SEMANALES					
Semana	Tratamientos			EEM	P. Valor
	T1	T2(0,3%)	T3(0,6%)		
1	181 B	202 A	181 B	0,5	<0,0001
2	429B	469A	431B	0,92	<0,0001
3	749C	989A	857B	13,7	<0,0001
4	1252 C	1615A	1433B	5,8	<0,0001
5	1729C	2177A	2063B	6,3	<0,0001
6	2529C	2781A	2694B	7,2	<0,0001

Como podemos observar en la siguiente tabla 3, los pesos para la primera semana fueron iguales para el tratamiento T1 (testigo) y T3 (0,6%). Sin embargo, los pollos que fueron alimentados con el tratamiento T2 que contiene un 0,3% de harina de jengibre se obtuvo un 10,4 % de mayor peso respecto al tratamiento testigo.

En la segunda semana los pollos alimentados con las mismas restricciones no se encuentra diferencia estadística ($P < 0,0001$) para el tratamiento T1 (testigo) y T3 además se obtuvo un 8,10% mayor para el tratamiento T2 respecto al tratamiento T3. Para la tercera semana de edad los pollos alimentados con las dietas a base de harina de jengibre registraron pesos superiores a la dieta control, donde el tratamiento T2 supera con un 13,5% al tratamiento T3. En la cuarta semana se observa diferencias estadísticas significantes para los tres tratamientos donde la dieta con el 0,3% de harina de jengibre supera con un 22,2% respecto al tratamiento T1(testigo). Los resultados para la quinta semana demuestran que el tratamiento T2 es superior al tratamiento T3 con un 5,2% mientras que para el tratamiento testigo es de un 20,6% superior.

En la última semana la dieta testigo sigue registrando pesos inferiores a las otras dietas, con todos estos resultados obtenidos se puede decir que al momento de incluir plantas medicinales como sustituto de promotores de crecimiento nos van a ayudar en la eficacia de las aves.

Figura 3. *Peso vivo por semana de cada tratamiento*



6.1.2. Consumo de alimento

Tabla 4. Comportamiento del consumo de alimento de cada semana por tratamientos ante la inclusión de harina de jengibre.

DATOS DEL CONSUMO DE ALIMENTO					
Semana	Tratamientos			EEM	P. Valor
	T1	T2(0,3%)	T3(0,6%)		
1	191,28C	208,9A	201,03B	0,79	<0,0001
2	522,58C	542,92A	532,63B	1,51	<0,0001
3	1177,63C	1282,85A	1205,04B	4,36	<0,0001
4	2081,47C	2293,09A	2249,6A	12,21	<0,0001
5	2968,18 C	3381,55A	3343,78B	6,17	<0,0001
6	4623,66A	4618,52A	4605,79A	48,38	<0,0001

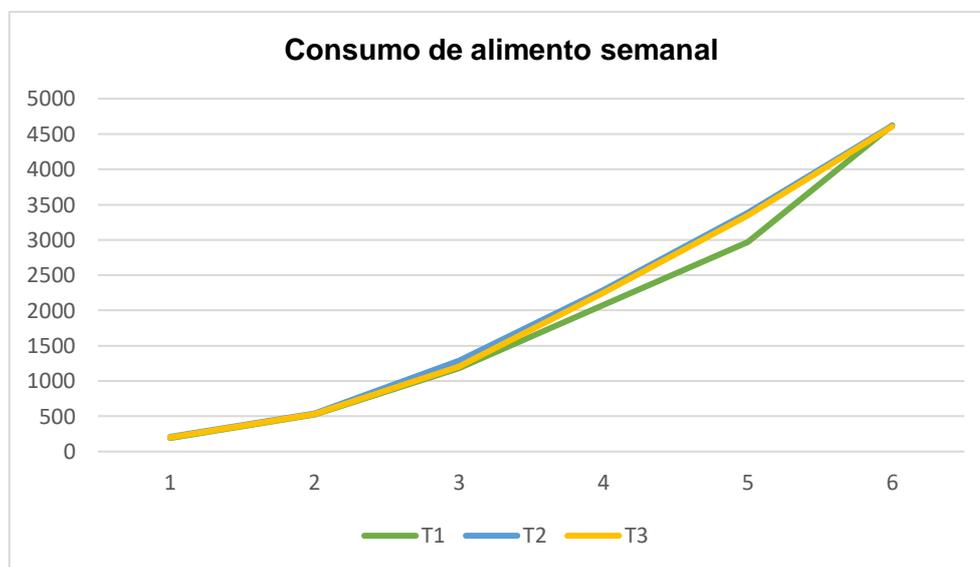
En la presente tabla podemos observar que a la primera semana existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($P < 0,0001$), obteniendo como media un consumo de 200,4g para todos los tratamientos. En la segunda semana de vida observamos que existe diferencia estadística significativa para los tratamientos, donde el tratamiento T2

obtuvo un incremento de 20,34g respecto al tratamiento T1 y 10,29g al tratamiento T3. A la tercera semana de edad de los pollos se obtiene como resultado un incremento en el consumo para el tratamiento T2 del 8,2% respecto al testigo, mientras que el tratamiento T3 aumenta el consumo en el 2,27% en relación al testigo.

A los 28 días de edad el tratamiento T2 se muestra con mayor consumo de alimento, obteniendo una media general de 2208,05g en los tres tratamientos.

En la quinta semana de edad el menor consumo de alimento se registra para el tratamiento T1, donde es inferior en un 12,24% que el tratamiento T2 y un 11,23% menor al tratamiento T3. En la última semana se registró un promedio de consumo de 4616 g para los 3 tratamientos.

Figura 4. Consumo de alimento semanal de los tratamientos.



6.1.3. Ganancia de Peso semanal

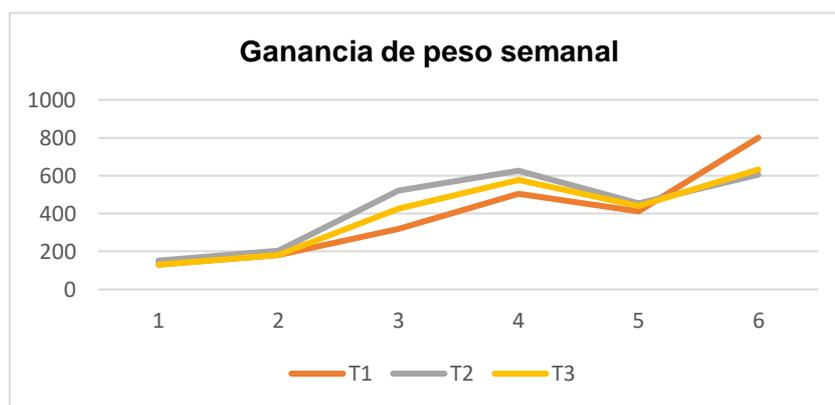
Tabla 5. Comportamiento de la ganancia de peso de cada semana por tratamientos ante la inclusión de harina de jengibre.

DATOS DE LA GANANCIA DE PESO					
Semana	Tratamientos			EEM	P. Valor
	T1	T2(0,3%)	T3(0,6%)		
1	130,88B	152,31A	130,8B	1,3	<0,0001
2	180,91C	202,48A	181,11B	13,7	<0,0001
3	320,39C	519,58A	426,69B	6,3	<0,0001
4	502,49C	625,65A	576,02B	10,7	<0,0001
5	413,16C	455,06A	440,68B	1,2	<0,0001
6	800,26A	603,94C	631,88B	14,9	<0,0001

La tabla 5, nos indica que en la primera semana no existe diferencia estadística entre los tratamientos T1 y T3, sin embargo, existe un 14% más de ganancia de peso en el tratamiento T2, mientras que en la segunda semana se encuentra una ganancia de peso del 25% respecto a la primera semana en el tratamiento T2.

En la tercera semana de edad de las aves dio como resultado una ganancia de peso promedio de 422g entre los tres tratamientos. A los 28 días de edad, los pollos que fueron alimentados con la inclusión de harina de jengibre en la dieta obtuvieron entre un 13% a un 20% de peso mayor respecto a la dieta testigo. Para la quinta semana se observó un descenso en el peso, debido a un posible estrés calórico presente durante esta etapa, se tomó los correctivos necesarios y en la última semana los pesos obtenidos fueron estadísticamente significantes para los tres tratamientos donde el tratamiento testigo superó con un 24% más que el tratamiento T2 y un 21% más que el tratamiento T3.

Figura 5. Ganancia de peso semanal de los tratamientos.



6.1.4. Conversión alimenticia semanal

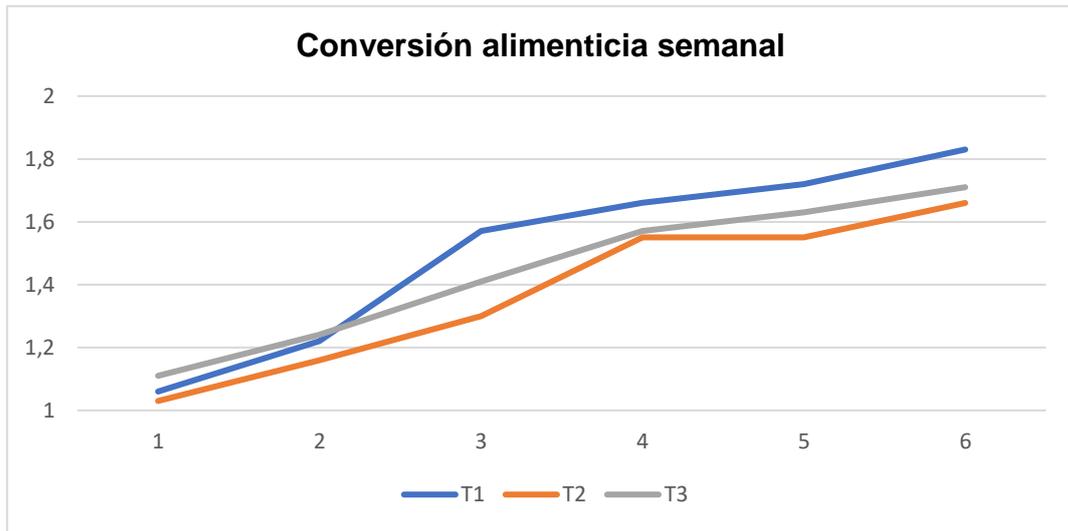
Tabla 6. Comportamiento de la conversión alimenticia de cada semana por tratamiento ante la inclusión de harina de jengibre.

DATOS DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA					
Semana	Tratamientos			EEM	P. Valor
	T1	T2(0,3%)	T3(0,6%)		
1	1,06B	1,03C	1,11A	0,01	<0,0001
2	1,22 B	1,16C	1,24A	0,01	<0,0001
3	1,57A	1,30C	1,41B	0,02	<0,0001
4	1,66A	1,55B	1,57B	0,01	<0,0001
5	1,72A	1,55B	1,63B	0,01	<0,0001
6	1,83A	1,66C	1,71B	0,02	<0,0001

En la presente tabla muestra los registros de la conversión alimenticia semanal, donde podemos observar que para la primera semana existe una diferencia estadística significativa para los 3 tratamientos donde la mejor eficiencia la podemos observar en el tratamiento T2. Para la segunda semana se detecta una media de 1,20 entre los 3 tratamientos. A los 21 días podemos observar en el tratamiento T2 es un 13 % más eficiente que el tratamiento T1(testigo). Ya para la cuarta semana el tratamiento T2 y T3 no muestran diferencia estadística significativa siendo mejor eficientes en un 7 y 5% respecto al testigo.

En la quinta semana obtenemos una media de 1,63 para los tres tratamientos y en la última semana el tratamiento testigo es menos eficiente en un 9,3% respecto al tratamiento T2 y en un 6,6% menos al tratamiento T3.

Figura 6. Representación gráfica de la conversión Alimenticia semanal



6.1.5. Mortalidad

Una vez finalizado esta investigación se procedió a realizar los cálculos para lograr determinar el porcentaje de mortalidad por tratamientos, en donde el tratamiento T1 y T3 presentaron un 3% de mortalidad mientras que en el tratamiento T2 no se presentó mortalidad.

Tabla 7. Porcentaje de Mortalidad por tratamiento

Niveles de Jengibre	Porcentaje%
T1. Dieta Testigo	3
T2. Dieta Base + 0,3 % harina de Jengibre	0
T3. Dieta Base + 0,6 % harina de Jengibre	3

6.1.6. Rendimiento a la canal (%)

Tabla 8. Resultado del rendimiento a la canal por tratamiento ante la inclusión de harina de jengibre.

	Tratamiento			EEM	P. valor
	T1	T2	T3		
Promedio	82B	87A	81B	1,25	0,01

En la presente tabla se muestra el rendimiento a la canal para cada tratamiento donde se obtuvo un promedio de 2328g para los tres tratamientos, presentando el mayor promedio el tratamiento T2 con 2654g, además para los tratamientos T1 y T3 no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

6.1.7. Índice de Eficiencia Europea (IEE)

Tabla 9. Índice de Eficiencia Europea por tratamiento

Tratamientos	Peso(g)	Viabilidad (%)	C.A.	IEE
T1	2529	97	1,83	319
T2	2781	100	1,66	399
T3	2694	97	1,71	364

En la tabla 9 podemos observar que el promedio del Índice de Eficiencia Europea (IEE) es de 334 entre los 3 tratamientos, de igual manera el promedio de la Viabilidad a los 42 días entre los 3 tratamientos es del 98% siendo esta excelente.

6.2. Costos por tratamientos

Tabla 10. Costos por tratamientos.

Tratamiento	costo por tratamiento total
T1: dieta base sin harina de jengibre	371 USD
T2: dieta base+0.3%harina de jengibre	380 USD
T3: dieta base+0.6%harina de jengibre	390 USD

En la presente tabla nos muestra el costo por tratamiento donde existe una suma total de 1141 dólares americanos, donde el tratamiento con mayor costo es el T3 debido a que se le incorporó más harina de Jengibre por otro lado el T1 presentó una menor inversión con 371 dólares ya que en este tratamiento no se utilizó harina de Jengibre como promotor natural de crecimiento.

6.3. Ingresos por tratamiento

Tabla 11. Ingresos por tratamiento

Tratamiento	Peso (libras)	Valor USD	Ingresos USD
T1	364,7	1,25	456
T2	388,5	1,25	486
T3	366,4	1,25	458

Los ingresos por tratamiento del presente ensayo se muestran en la presente tabla en donde se obtuvieron un total de 1121 libras entre los 3 tratamientos y un ingreso de 1400 dólares, en donde el tratamiento T2 presenta un mejor beneficio con 486 dólares.

6.4. Rentabilidad por tratamiento

Tabla 12. Rentabilidad por tratamiento

Tratamiento	Costo Total USD	Producción libras	Costo (Lbs) USD	Venta total USD	% Utilidad
T1	371	364,7	1,25	456	19
T2	380	388,5	1,25	486	23
T3	390	366,4	1,25	458	15

El promedio del porcentaje de rentabilidad es de 19% entre los 3 tratamientos, donde el tratamiento T2 presentó un mayor porcentaje de 23% ya que fue el que produjo más libras de pollo pelado de la misma forma mayor ingreso.

7. DISCUSIÓN

7.1. Parámetros Productivos

7.1.1. Peso Vivo

El efecto como promotor de crecimiento de la harina de jengibre depende de su actividad antimicrobiana producida por el gingerol y el zingerona efecto producido por la competencia de receptores con enterotoxinas termolábiles, como los de E. coli al unirse al receptor de la superficie celular GM1 de las vellosidades intestinales (Chen et al., 2007) citado por (Bernal et al., 2012).

En los resultados del presente trabajo se pudo apreciar que desde la primera semana de vida existe diferencias significativas que coincide con las investigaciones de Herrera, (2018) donde muestra como resultado que el peso a los 14 días presentó diferencias significativas siendo el T3 el mayor con 321,23g un tratamiento con el 0,3% de harina de jengibre.

Montaguano, (2020) alcanzó pesos a los 21 días de 684 g con el tratamiento T4 (4 % de inclusión de harina de jengibre), siendo este el que obtuvo los mejores resultados para esta etapa, presentando diferencias estadísticas significativas con el resto del ensayo, caso similar ocurre en nuestra investigación donde el mayor peso registrado durante esta semana sigue siendo el tratamiento T2, el mismo que contiene un 0,3% de harina de jengibre se puede observar que mejoró el peso hasta los 42 días que se realizó la investigación.

7.1.2. Consumo de alimento

Herrera Mendoza, (2018) en su trabajo no encontró diferencias significativas a los 14 días de edad a lo que respecta al consumo de alimento de la misma manera Acosta et al., (2008) usó promotores naturales en las dietas de pollos de engorde y no encontró mejorías en el parámetro consumo de alimento durante las primeras semanas de vida, estos resultados son opuestos a lo que obtuvimos en nuestra investigación debido a que en las primeras semanas sí se encontró diferencias estadísticas significativas, cabe mencionar que a los 42 días no existe diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos.

Por otro lado Congacha, (2013) en pollos de la línea Ross, encontró valores entre los cuales no difieren significativamente, por lo que manifiesta que los coccidiostatos tanto comerciales, como naturales como el *Zingiber officinale* (Jengibre), no causan efecto en la palatabilidad del alimento, por tanto este parámetro no se ve afectado.

7.1.3. Ganancia de peso

Yepes, (2020) en su investigación utilizando follaje de noni como Fitobióticos en la alimentación de pollos boiler no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de

los tratamientos, lo cual significa que la inclusión de harina de follaje de noni como Fitobióticos en la alimentación no produce un efecto en la ganancia de peso. Por otra parte Herrera, (2018) obtuvo una ganancia de peso durante la fase inicial (0-14 días) donde fue estadísticamente significativa con la mayor media de 275,66g perteneciente al tratamiento T3 (con 0,3% de harina de jengibre, lo cual nos muestra que si adicionamos harina de jengibre durante las primeras semanas en la dieta para pollos parrilleros pueden ayudar a obtener mejores resultados en el desempeño productivo y económico. También Astudillo-Riera et al., (2020) en su investigación efecto de la harina de ají sobre los índices productivos de pollos, la ganancia de peso, evaluados a los 7; 14 y 21d de edad no presentaron diferencias entre tratamientos.

Analizando el comportamiento de la variable ganancia de peso en nuestra investigación durante la quinta y sexta semana no mejoró la ganancia de peso, y más en la última semana donde los tratamientos con harina de jengibre no superaron al control además estos resultados concuerda con Montaguano, (2020) donde evaluó el efecto de la utilización de cuatro niveles de harina de jengibre y a los 35 y 42 días no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

7.1.4. Conversión alimenticia

En la investigación realizada por Montaguano, (2020) la conversión alimenticia en las primeras tres semanas de vida de los pollos broiler registraron un promedio general de 1,38 además obtuvo rangos de 1,19 con 4 % de inclusión de harina de jengibre, demostrando mayor eficiencia de conversión alimenticia, en tanto que con el tratamiento T1 se obtuvo la menor conversión alimenticia con 1.51 encontrando así diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos.

De la misma manera sucede en el trabajo de Apolo, (2006) donde evaluó los efectos de raíz de jengibre en la crianza de pollos broiles obteniendo como resultados una mejor eficiencia de 1.60 con los pollos alimentados (antibiótico más jengibre) estos datos fueron

tomados en época seca, mientras que en época lluviosa se sigue obteniendo mejores resultados (antibiótico más jengibre) de 1.64 en comparación a la dieta control.

Pujada Abad et al., (2019) añadió orégano en la dieta para comprobar su influencia en el rendimiento productivo del pollo de engorde los resultados demuestran que generaron diferencias significativas en el peso vivo final, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos de carne a los 42 días de edad. Analizando la conversión alimenticia en nuestro trabajo se llega al resultado de que los tratamientos que se añadió harina de jengibre mejoraron la conversión alimenticia a partir de la tercera semana respecto a la dieta control.

7.1.5. Mortalidad

Herrera, (2018) encontró que el tratamiento T2 presentó el mayor porcentaje de mortalidad con 12,5% y T3 (con 0,3% de harina de jengibre) fue el que presentó el menor porcentaje de mortalidad con el 5%, caso similar ocurre en nuestra investigación en donde el tratamiento T1 y T3 presentaron un 3% de mortalidad cabe mencionar que esta mortalidad se presentó en las primeras semanas de vida mientras que en el tratamiento T2 (con 0,3% de harina de jengibre) no se presentó mortalidad.

7.1.6. Rendimiento a la canal

Montaguano, (2020) obtuvo el mejor rendimiento productivo de los animales alimentado con harina de jengibre es de 72,88 % con el tratamiento con 4 % de inclusión de harina de jengibre, estos datos son inferiores a los obtenidos en nuestro trabajo donde los rendimientos a la canal son mayores en especial a los pollos alimentados con harina de jengibre lo cual nos indica que funciona de manera correcta como promotor de crecimiento ya que se obtiene mejoras en los parámetros zootécnicos.

8. CONCLUSIONES

De los análisis y discusión de los resultados obtenidos en esta investigación se concluye lo siguiente:

- En los parámetros productivos durante la etapa de crecimiento y engorde, los animales alimentados con harina de jengibre en la dieta lograron mayor peso, siendo el tratamiento T2 más eficaz.
- La utilización de harina de jengibre en dieta para pollos de engorde permite observar diferencias estadísticas entre tratamientos y el grupo testigo.
- Al utilizar un 0,3% de harina de jengibre en la dieta obtenemos un mayor rendimiento a la canal y buena eficiencia europea (IEE).
- El mayor porcentaje de utilidad fue del 23% para el tratamiento T2 con la inclusión de harina de jengibre al 0.3%, al igual que la relación Beneficio/Costo de 1,28, donde por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,28 dólares.

9. RECOMENDACIONES

Del presente trabajo realizado, se han plantado las siguientes recomendaciones:

- Realizar investigaciones en dónde se tomen datos de los parámetros digestivos al momento de incluir harina de jengibre en la dieta alimenticia.
- Continuar realizando estudios con harina de jengibre más otros Fitobióticos en la dieta alimenticia para comprobar su efecto en los parámetros productivos de los pollos de engorde.
- Evaluar la harina de jengibre en otras aves de producción.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Acosta, Y., Acosta, A., Pasteiner, S., & Rodríguez, B. (2008). *Efecto de un probiótico y de una mezcla fitobiótica en el comportamiento productivo, estado de salud y rendimiento en canal de pollos de ceba*. 7.
2. Aldelis. (2020, agosto 13). La carne de pollo: Propiedades, valor nutricional y beneficios. *Aldelís*. <https://www.aldelis.com/carne-pollo-propiedades-beneficios/>
3. Ángel-Isaza, J., Mesa-Salgado, N., & Narváez-Solarte, W. (2019). Ácidos orgánicos, una alternativa en la nutrición avícola: Una revisión. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(2), 45-58. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.2.4>
4. Apolo, M. F. H. (2006). *Evaluación de los efectos de raíz de jengibre en la crianza de pollos broiles*. 200.
5. Astudillo-Riera, F., Astudillo-Vallejo, K., & Miranda-Yuquilema, J. (2020). EFFECT OF CHILI FLOUR (*Capsicum annuum* Var. *Bremisculum*) ON CHICKEN. *Revista Científica*, 7.
6. Calagua. (2019, junio 4). Aditivos fitogenéticos en la nutrición avícola. *Actualidad Avipecuaria*. <http://actualidadavipecuaria.com/aditivos-fitogeneticos-en-la-nutricion-avicola/>
7. Carro, M. D., & Ranilla, M. J. (2002). *Los Aditivos Antibióticos Promotores del Crecimiento de los Animales: Situación Actual y Posibles Alternativas*. 6.
8. Congacha, X. S. S. (2013). *Evaluación de los Efectos Productivos al Implementar un Coccidiostato Natural Zingiber Officinale (Jengibre) en la Producción de Pollos Broiler*. 150.
9. Díaz-López, E. A., Ángel-Isaza, J., & Ángel B., D. (2017). Probióticos en la avicultura: Una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*, 35, 175-189. <https://doi.org/10.19052/mv.4400>
10. Diebel, J., Norda, J., & Kretchmer, O. (2021). *El clima en Huaquillas, el tiempo por mes, temperatura promedio (Ecuador)—Weather Spark*. (Ecuador) - Weather Spark.

<https://es.weatherspark.com/y/18287/Clima-promedio-en-Huaquillas-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

11. Gibson, G. R., Probert, H. M., Loo, J. V., Rastall, R. A., & Roberfroid, M. B. (2004). Dietary modulation of the human colonic microbiota: Updating the concept of prebiotics. *Nutrition Research Reviews*, 17(2), 259-275.
<https://doi.org/10.1079/NRR200479>
12. Gonzáles A., S., Icochea D., E., Reyna S., P., Guzmán G., J., Cazorla M., F., Lúcar, J., Carcelén C., F., & San Martín, V. (2013). EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 32-37. <https://doi.org/10.15381/rivep.v24i1.1653>
13. Guarner, F., Khan, A., Garisch, Eliakim, R., Gangl, A., Thomson, A., Krabshuis, J., & Lemair, T. (2011). *Probióticos y prebióticos*.
<https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-spanish-2011.pdf>
14. Hashemi, S. R., & Davoodi, H. (2011). *Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition*. 169-180. <https://doi.org/10.1007>
15. Herrera, B. R. (2018). *Utilización de tres niveles de harina de jengibre (Zingiber officinalis) como promotor de crecimiento en dietas para pollos de engorde*. 108.
16. Jaramillo. (2009). *Ácidos orgánicos (cítrico y fumárico) como alternativas a los promotores de crecimiento (Bacitracina de Zn) en dietas para pollos de engorde*.
17. Jaramillo, A. H. (2011). *Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos de pollos de engorde*.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10077>
18. Lopez, I., Laguna, M. del C., & Tréllez, S. (2020, enero 16). *Fitobióticos como herramienta terapéutica en granjas de aves de puesta*. aviNews, la revista global de avicultura. <https://bit.ly/3BcSPOe>

19. Montaguano, D. M. L. (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*. 80.
20. Montoya, V. (2018, julio 17). *Ácidos orgánicos como alternativas a los antibióticos en dietas para pollos sobre respuesta productiva, salud intestinal y bienestar animal*. Avicultura.mx. <https://bit.ly/3oq47Hc>
21. NutriNews, R. (2021, abril 3). *Aplicación de fitobióticos en nutrición animal*. nutriNews, la revista de nutrición animal. <https://nutricionanimal.info/aplicacion-de-fitobioticos-en-nutricion-animal/>
22. Pujada Abad, H., Vega-Vilca, J., Velásquez Vergara, C., & Palacios-Rodríguez, B. (2019). Niveles de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta y su influencia en el rendimiento productivo del pollo de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(3), 1077-1082. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16599>
23. Revista AVINEWS. (2019, febrero 7). *¿Aditivos fitogénicos para alimentos balanceados?* aviNews, la revista global de avicultura. <https://bit.ly/3OsLflA>
24. Ricke, S. C. (2018). Impact of Prebiotics on Poultry Production and Food Safety. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 91(2), 151-159.
25. Rojas, M. (2011). *Uso Estratégico de Enzimas en Nutrición Animal*. DSM Nutritional Products. <https://bit.ly/3v6pRvK>
26. Salgado, F. (2011). El jengibre (*Zingiber officinale*). *Revista Internacional de Acupuntura*, 5(4), 167-173. [https://doi.org/10.1016/S1887-8369\(11\)70041-2](https://doi.org/10.1016/S1887-8369(11)70041-2)
27. Siedentopp, U. (2008). El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión. *Revista Internacional de Acupuntura*, 2(3), 188-192. [https://doi.org/10.1016/S1887-8369\(08\)72011-8](https://doi.org/10.1016/S1887-8369(08)72011-8)
28. Trudy Mckee, J. R. M. (2013). *Bioquímica*. Journal of Chemical Information and Modeling. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
29. Vélez, T. M., Campos, G. N., & Sanchez, G. H. (2014). *Uso de metabolitos secundarios de las plantas para reducir la metanogénesis ruminal*. 489-499.

- 30.** Villalobos, V. (2020). Programa Agroalimentario de la carne de pollo. *Info Rural*.
<https://bit.ly/3cwXAYE>
- 31.** Yepes, P. (2020). *Follaje de noni (morinda citrifolia l.) como Fitobióticos en la alimentación de pollos boile*. 80.

11. ANEXOS

11.1. Tablas de registro de campo

11.1.1. Tablas de registro de pesos semanales

Promedio del peso inicial						
Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	49,48	49,48	51,95	50,31	48,65	50,31
T2	50,31	50,31	49,48	50,31	48,65	51,95
T3	51,14	49,48	51,95	49,48	50,31	49,48

Promedio del peso (g) a los 7 días.						
Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	180,57	181,40	180,57	179,75	182,25	180,93
T2	202,74	203,65	203,19	202,55	202,74	200,01
T3	181,90	181,65	179,26	181,82	182,73	179,32

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	427,91	430,64	431,55	427,82	427,46	427,55
T2	470,68	465,81	472,48	469,09	469,13	470,78
T3	433,78	426,75	431,25	431,25	431,86	427,97

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	745,98	756,29	755,06	755,06	742,69	740,21
T2	995,24	981,89	995,47	994,36	983,83	984,67
T3	842,67	828,15	896,46	865,12	837,22	873,37

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1227,30	1254,58	1259,12	1256,41	1254,57	1258,25
T2	1609,14	1601,17	1620,01	1619,61	1619,85	1619,58
T3	1451,63	1408,91	1436,44	1440,33	1409,13	1452,68

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1718,26	1726,27	1727,26	1719,00	1736,89	1744,89
T2	2178,22	2178,25	2176,88	2173,27	2178,63	2174,11
T3	2018,23	2086,41	2081,84	2065,35	2055,61	2067,75

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	2527,35	2527,36	2530,99	2531,91	2529,16	2527,35
T2	2781,89	2780,08	2781,90	2772,82	2779,89	2786,44
T3	2635,53	2712,08	2718,26	2695,54	2697,70	2707,35

11.1.2. Tablas de registro de consumo de alimento semanales

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	191,76	190,47	191,68	191,41	190,71	191,67
T2	211,76	208,19	212,47	207,62	205,14	208,19
T3	203,51	200,60	199,73	198,43	202,11	201,80

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	513,23	521,73	531,27	525,91	519,17	524,19
T2	541,74	542,41	542,56	541,44	545,72	543,66
T3	532,22	531,69	533,15	532,47	533,88	532,36

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1182,93	1180,21	1177,23	1176,80	1176,52	1172,09
T2	1293,50	1292,97	1296,88	1290,39	1271,92	1251,41
T3	1201,94	1203,41	1201,65	1205,90	1205,78	1211,57

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	2057,75	2120,27	2077,01	2064,64	2131,81	2037,35
T2	2225,51	2311,44	2286,86	2306,67	2319,50	2308,57
T3	2268,27	2251,02	2247,42	2241,42	2241,28	2248,16

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	2974,03	2986,44	2968,36	2979,89	2944,07	2956,26
T2	3342,63	3380,09	3392,26	3389,21	3382,85	3402,25
T3	3342,94	3351,35	3342,87	3339,83	3341,30	3344,39

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	4339,74	4677,73	4668,81	4691,50	4692,16	4672,02
T2	4382,60	4625,46	4661,38	4655,40	4649,32	4660,55
T3	4409,36	4651,20	4655,40	4662,94	4673,74	4658,47

11.1.3. Tablas de registro de ganancias de pesos semanales

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	131,09	131,92	128,62	129,44	133,59	130,62
T2	152,43	153,34	153,71	152,25	154,08	148,05
T3	130,76	132,16	127,31	132,34	132,42	129,84

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	247,34	249,24	250,98	248,07	245,21	246,62
T2	267,95	262,16	269,29	266,54	266,39	270,77
T3	251,88	245,11	251,99	249,43	249,13	248,65

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	318,07	325,65	323,51	327,24	315,23	312,66
T2	524,56	516,08	522,98	525,27	514,70	513,89
T3	408,89	401,39	465,21	433,88	405,36	445,40

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	481,32	498,29	504,06	501,35	511,88	518,03
T2	613,91	619,28	624,54	625,25	636,03	634,91
T3	608,96	580,76	539,98	575,21	571,91	579,31

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	490,96	471,68	468,14	462,59	482,32	486,65
T2	569,08	577,09	556,87	553,66	558,78	554,54
T3	566,60	677,50	645,40	625,01	646,48	615,07

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	809,09	801,09	803,73	812,91	792,27	782,45
T2	603,67	601,83	605,01	599,55	601,25	612,32
T3	617,30	625,67	636,42	630,20	642,09	639,59

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	412,98	412,98	413,17	413,60	413,42	412,84
T2	455,26	454,96	455,40	453,75	455,21	455,75
T3	430,73	443,77	444,38	441,01	441,23	442,98

11.1.4. Tablas de registro de conversión alimenticia semanales

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1,06	1,05	1,06	1,06	1,05	1,06
T2	1,04	1,02	1,05	1,02	1,01	1,04
T3	1,12	1,10	1,11	1,09	1,11	1,13

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1,20	1,21	1,23	1,23	1,21	1,23
T2	1,15	1,16	1,15	1,15	1,16	1,15
T3	1,23	1,25	1,24	1,23	1,24	1,24

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1,59	1,56	1,56	1,56	1,58	1,58
T2	1,30	1,32	1,30	1,30	1,29	1,27
T3	1,43	1,45	1,34	1,39	1,44	1,39

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1,68	1,69	1,65	1,64	1,70	1,62
T2	1,52	1,56	1,54	1,56	1,56	1,55
T3	1,56	1,60	1,56	1,56	1,59	1,55

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1,73	1,73	1,72	1,73	1,70	1,69
T2	1,53	1,55	1,56	1,56	1,55	1,56
T3	1,66	1,61	1,61	1,62	1,63	1,62

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	1,71	1,85	1,84	1,85	1,86	1,85
T2	1,58	1,66	1,68	1,68	1,67	1,67
T3	1,67	1,71	1,71	1,73	1,73	1,72

11.1.5. Tablas de registro de rendimiento a la canal

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	83,16	84,02	80,00	81,32	75,00	90,03
T2	88,95	88,29	85,16	87,11	86,06	88,41
T3	82,76	79,56	80,63	82,49	82,20	80,00

11.1.6. Tablas de registro de mortalidad

Tratamientos	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	6
T1	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0
T2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0

11.2. Fotografías tomadas durante la realización del trabajo de campo.



Imagen 1. Construcción del galpón



Imagen 2. Identificación de tratamientos



Imagen 3. Selección de los tubérculos de jengibre



Imagen 4: Secado del jengibre cortado en rodajas.



Imagen 5: Molienda del Jengibre



Imagen 6: Colocación del tamo de arroz.



Imagen 7: Colocación de comederos y bebederos



Imagen 8: Dietas balanceadas



Imagen 9: Recepción y pesaje del pollo bebé



Imagen 10: Vacunación para Newcastle



Imagen 11: Pesaje semanal de los pollos



Imagen 12: Pesaje semanal 21 días de edad.



Imagen 13: Pollos de 28 días de edad.



Imagen 14: Pollos de 35 días de edad tratamiento T1



Imagen 15: Pollos de 35 días de edad tratamiento T2



Imagen 16: Pollos de 35 días de edad tratamiento T3



Imagen 17: Pollos de 42 días de edad tratamiento T1



Imagen 18: Pollos de 42 días de edad tratamiento T2



Imagen 19: Pollos de 42 días de edad tratamiento T2



Imagen 20: Faenamiento de pollos



Imagen 21: Rendimiento a la canal T1



Imagen 22: Rendimiento a la canal T2



Imagen 23: Rendimiento a la canal T3



**BRENTWOOD
LANGUAGE CENTER**
Making a difference

Mgtr. Karen Merino Dávila
ASESORA ACADÉMICA DE "BRENTWOOD LANGUAGE CENTER"

CERTIFICA

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del trabajo de titulación denominado "EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE GENGIBRE, COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN DIETA DE POLLOS DE CARNE" del estudiante YENNER YASMANI GRANDA GONZÁLEZ con cédula de identidad N°2300524200 egresado de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza al interesado hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 4 de agosto de 2022



Mgtr. Karen Merino Dávila
ASESORA ACADÉMICA B.L.C.

Imagen 24: Certificado de traducción