



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**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**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario y Zootecnista

Autor:

Lisintuña Montaguano Dorian Michael

Tutor:

Ing. Mg.Silva Déley Lucia Monserrath

Latacunga – Ecuador

Febrero 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Dorian Michael Lisintuña Montaguano** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“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”**, siendo tutora la Ing. Mg Lucia Monserrath Silva Delèy del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Dorian Michael Lisintuña Montaguano

C.I.172421479-4

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **DORIAN MICHAEL LISINTUÑA MONTAGUANO** identificado con **C.C. 172421479-4**, de estado civil Soltera y con domicilio en la Ciudad de Machachi Provincia de Pichincha, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes.

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**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**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: abril 2015 – agosto 2019

Aprobación CD: 15 de noviembre 2019

Tutora: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Delèy

Tema: “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”

CLÁUSULA SEGUNDA. -**EL CESIONARIO** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la

República del Ecuador. **CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En VII consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 7 días del mes de febrero del 2020.



Dorian Michael Lisintuña Montaguano

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“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”**, de **DORIAN MICHAEL LISINTUÑA MONTAGUANO** de la Carrera **MEDICINA VETERINARIA**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga 7 de febrero 2020.



Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Delèy

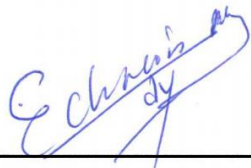
C.L. 060293367-3

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **DORIAN MICHAEL LISINTUÑA MONTAGUANO** con el título de Proyecto de Investigación: **“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”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 7 de febrero 2020.



Lector 1 (presidente)

PhD. Edilberto Chacón Marcheco
C.C. 175698569-1



Lector 2

MSc. Fabián Manuel Guerrero Paredes
CC: 189390905-8



Lector 3

PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín
C.C. 050109722-4

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios por ser el gran dador de vida, y que a lo largo de esta ha guiado mis pasos y he podido ir cumpliendo mis metas y conociendo grandes personas.

A mis padres por ser mi ejemplo de trabajo y sacrificio, por haberme enseñado a que nunca debo avergonzarme de lo que soy gracias amados padres.

Mi agradecimiento más sincero a la Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió las puertas de su institución para poder formarme como persona y como profesional, a mis queridos profesores en especial a los que más que docentes se convirtieron en amigos Gracias.

También mi agradecimiento al Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Delèy tutora de esta tesis que me ayudo brindándome su conocimiento y apoyo para culminar con esta meta.

Esta meta cumplida también es suya....

DORIAN MICHAEL LISINTUÑA MONTAGUANO

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a toda mi familia que siempre han estado a mi lado en los momentos más difíciles dándome palabras de aliento he impulsándome a seguir a delante.

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

A mis hermanos Gabriela, Oswaldo, Soraya y Martin que siempre han estado a mi lado como mis mejores amigos brindándome su apoyo incondicional.

A mis queridos amigos Víctor, Francisco y Janina a las 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.

DORIAN MICHAEL LISINTUÑA MONTAGUANO

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “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”

Autor: Lisintuña Montaguano Dorian Michael

RESUMEN

La presente investigación evaluó la harina de jengibre (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos broiler en la Parroquia Machachi del Cantón Mejía Provincia de Pichincha, con este ensayo se buscó dar una alternativa al uso de antibióticos como promotores de crecimiento que actualmente se utiliza para la crianza de pollos de engorde de tal manera que con el empleo de la harina de Jengibre (*Zingiber officinale*) se puede reducir la incidencia de enfermedades, reducir los costos de producción y obtener productos de origen animal inocuos para el consumo humano. Esta investigación inició con la elaboración de la harina de jengibre (*Zingiber officinale*), utilizando los métodos tradicionales. El ensayo se realizó con 100 pollos parrilleros de la línea Cobb de un día de edad con un peso promedio de 43,8 g a su llegada, el galpón fue dividido en 5 grupos con 5 repeticiones para cada tratamiento. La harina de jengibre (*Zingiber officinale*) fue adicionada en dosis de 1 % (T1), 2 % (T2), 3 % (T3), 4 % (T4) y 0 % (T0). Se llevó a cabo un diseño completamente al azar (DCA), debido a la homogeneidad del lote (11.07 CV). La estadística aplicada para evaluar los datos fue el análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey al 5 % para comparar los tratamientos. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) y ($P < 0,05$) entre los tratamientos siendo el mejor el T4 (4% de inclusión de harina de jengibre) el que alcanzo los mejores resultados tanto en ganancia de peso con (1999 g); conversión alimenticia (1.74); consumo de alimento (3464.090 g) y el mayor porcentaje de rendimiento a la canal con 72.88 %. En base a los resultados reportados en el presente ensayo podemos manifestar que el empleo de harina de jengibre cumplió con el objetivo del presente estudio.

Palabras claves: Tratamientos, harina de jengibre, pollos

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

TITLE: "Effect of the use of four levels (1, 2, 3 and 4 %) of ginger flour (*Zingiber officinale*) as a growth promoter for broiler diets"

Author: Lisintuaña Montaguano Dorian Michael

SUMMARY

The research work evaluated ginger flour (*Zingiber officinale*) as a growth promoter in broiler diets in Machachi Parish, Mejia Canton, Pichincha Province, With the trial we looked to give an alternative to the use of antibiotics as growth promoters that currently it is used for raising broiler chickens. Therefore, with the use of ginger flour (*Zingiber officinale*) people can reduce the incidence of diseases, reduce production costs and obtain products of animal origin harmless for human consumption. This research began with the elaboration of ginger flour (*Zingiber officinale*) by using traditional methods. The test was conducted at the age of 100 one day old of Cobb line broilers with an average weight of 43.8 g upon arrival. The chickens' shed was divided into 5 groups with 5 repetitions for each treatment. Ginger flour (*Zingiber officinale*) was added in doses of 1 % (T1), 2 % (T2), 3 % (T3), 4 % (T4) and 0 % (T0). A completely randomized design (DCA) was carried out, due to the homogeneity of the lot (CV). The statistics applied to evaluate the data was the analysis of variance by using the 5 % Tukey test in order to compare the treatments. The results showed significant statistical differences ($P < 0.01$) and ($P < 0.05$) among the treatments being the best T4 (4 % inclusion of ginger flour) which achieved the best results both in weight gain with (1999 g); food conversion (1.74); food consumption (3464.090 g) and the highest percentage of yield to the duct with 72.88%. Based on the results in the present trial, we can state that the use of ginger flour accomplish with the objective of this study.

Keywords: Treatments, ginger flour, chickens

ÍNDICE DE PRELIMITARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
SUMMARY.....	xi
ÍNDICES PRELIMITARES.....	xii
ÍNDICES DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	2
3. JUSTIFICCIÓN DEL PROYECTO.	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.	3
4.1. Directos.	3
4.2. Indirectos.	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	3
6. OBJETIVOS:.....	5
6.1. General.....	5
6.2. Específicos.	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TEÓRICA.....	5
7.1. Fitobióticos.	5
7.1.1. Efecto de aceites esenciales en aves.....	6
7.1.2. Ventajas de los fitobióticos sobre los ácidos orgánicos.	7
7.1.3. Ventajas de los fitobióticos sobre los promotores del crecimiento de antibióticos. .	8
7.2. Fitoterapia.	8
7.2.1. Características de los Fito terapéuticos.	8
7.3. Jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).	9
7.3.1. Descripción Botánica.	10
7.3.2. Propiedades del jengibre.	10
7.3.3. Composición del jengibre.....	11
7.3.4. Recolección.	12
7.3.5. Procesamiento post cosecha.	12
7.3.6. Secado.	12
7.3.7. Molienda.....	13

7.3.8. Elaboración de la harina de jengibre.	13
7.3.9. Almacenamiento de la harina de jengibre.	13
7.3.10. Elaboración del balanceado.	13
7.4 Promotores de crecimiento.	13
7.4.1. Promotores de crecimiento naturales.	13
7.4.1.1. Propiedades de los promotores de crecimiento naturales.	14
7.4.2. Antibióticos promotores de crecimiento sintéticos.	14
7.4.2.1. Antibióticos promotores de crecimiento en el organismo.	14
7.5. Pollos de engorde, línea Cobb 500.	15
7.5.1. Características del pollo Cobb 500.	15
7.5.2. Sistema digestivo en aves.	16
7.5.3. Digestibilidad de fibra en aves.	16
7.6. Parámetros de una avícola.	16
7.6.1. Recepción.	16
7.6.2. Calefacción.	17
7.6.3. Registros.	17
7.6.4. Calendario de vacunación.	17
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.	18
8.1. Hipótesis nula (H ₀).	18
8.2. Hipótesis alternativa (H ₁).	18
9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	18
9.1. Ubicación.	18
9.1.1. Caracterización del lugar.	18
9.2. Materiales.	19
9.2.1. Materiales de campo.	19
9.2.2. Insumos.	19
9.2.3. Materiales de Escritorio.	19

9.3. Tipo de investigación.....	20
9.3.1. Experimental.	20
9.4. Métodos.	20
9.4.1. Método deductivo.....	20
9.5. Técnicas.	20
9.5.1.. Técnicas de fichaje.....	20
9.6. Diseño experimental.	21
9.7. Duración de la investigación.....	22
9.8. Manejo de la investigación.	22
9.8.1. Obtención de la harina de jengibre.....	22
9.8.2. Preparación de las dietas en estudio con la harina de jengibre.	23
9.9. Manejo del galpón y de las unidades experimentales.....	23
9.9.1. Preparación, Limpieza y desinfección del galpón.....	23
9.9.2. Manejo de las unidades experimentales.	24
9.9.2.1. Manejo desde 1 a 21 días de edad.	24
9.9.2.2. Manejo desde 28 a 49 días de edad.	24
9.9.3. Programa de vacunación aplicado.....	25
9.10. Variables evaluadas.	25
9.10.1. Etapa de laboratorio.	25
9.10.1.1. Humedad.....	25
9.10.2. Etapa de campo.	25
9.10.2.1. Ganancia de Peso.....	25
9.10.2.2. Consumo de alimento (CA).....	26
9.10.2.3. Índice de conversión alimenticia (ICA).....	26
9.10.2.4. Porcentaje de mortalidad (%).	26
9.10.2.5. Peso a la canal.....	26
9.10.2.6. Rendimiento a la canal.	27

9.10.2.7. Análisis Económico.....	27
10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
10.1. Valoración nutritiva de la harina de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).....	28
10.1.1. Caracterización de la composición bromatológica de la harina de jengibre.	28
10.2. Fase inicial (1 a 21 días de edad).....	29
10.2.1. Pesos y Ganancias de Peso, g.....	29
10.2.2. Consumo de materia seca y conversión alimenticia.....	32
10.2.3. Mortalidad, %.....	33
10.3. Fase final (28 a 49 días de edad).....	35
10.3.1. Pesos y Ganancias de Peso, g.....	35
10.3.2. Consumo de materia seca y conversión alimenticia.....	37
10.3.3. Peso a la canal.	38
10.3.4. Rendimiento a la canal (%).	39
10.3.5. Mortalidad, %.....	39
10.4. Beneficio/Costo.	41
11. CONCLUSIONES.....	42
12. RECOMENDACIONES.	42
13. BIBLIOGRAFÍA:.....	43
14. ANEXOS.....	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del jengibre	10
Tabla 2. Clasificación taxonomía aves	15
Tabla 3. Temperatura del galpón	17
Tabla 4. Esquema del experimento.....	21
Tabla 5. Esquema del ADEVA.....	22
Tabla 6. Calendario de vacunación.....	25
Tabla 7. Análisis bromatológico de la harina de jengibre.	29
Tabla 8. Comportamiento productivo de los pollos de engorde ante la inclusión de harina de jengibre al 1 %, 2 %, 3 % y 4 %. Durante la etapa inicial (1 - 21 días).	34
Tabla 9. Comportamiento productivo de los pollos de engorde ante la inclusión de harina de jengibre al 1 %, 2 %, 3 % y 4 %. Durante la etapa de engorde (28 - 49 días).....	40
Tabla 10. Cálculo de la relación Beneficio/costo de los tratamientos.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pesos fase inicial tratamientos vs pesos.....	30
Figura 2. Pesos (1 – 21 días de edad), Tratamientos vs pesos.....	30
Figura 3. Ganancia de peso Fase inicial, tratamientos vs ganancia de peso.	31
Figura 4. Ganancia de pesos (1 – 21 días de edad), tratamientos vs ganancias de peso.	31
Figura 5. Pesos Fase final, tratamientos vs pesos.....	35
Figura 6. Pesos (28 – 49 días de edad), Tratamientos vs pesos.	36
Figura 7. Ganancia de pesos Fase final Tratamientos vs pesos.....	36
Figura 8. Ganancia de pesos (28 – 49 días de edad), Tratamientos vs ganancia de peso.	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor.	1
Anexo 2. Hoja de vida del estudiante.....	2
Anexo 3. Ubicación del proyecto.	3
Anexo 4. Desinfección del galpón.	3
Anexo 5. Construcción y desinfección de la cama.....	3
Anexo 6. Recepción de 100 pollos de un día.	3
Anexo 7. Toma de pesos a pollos de 1 día de edad.....	3
Anexo 8. Marcación a pollos pesados al azar.	4
Anexo 9. Revisión diaria de las aves.....	4
Anexo 10. Toma de pesos a pollos de 7 días de edad.	4
Anexo 11. Vacunación contra Newcastle + Bronquitis	4
Anexo 12. Toma de pesos a pollos de 14 días de edad.	4
Anexo 13. Aplicación de vacuna contra Gumboro	5
Anexo 14. Toma de pesos a pollos de 21 días de edad	5
Anexo 15. Aplicación de vacuna Mixta	5
Anexo 16. Disección de dos pollos muertos.	5
Anexo 17. Toma de pesos a pollos de 28 días de edad.	5
Anexo 18. Aplicación de antibiótico en el agua.....	6
Anexo 19. Toma de pesos a pollos de 35 días de edad	6
Anexo 20. Construcción de bebederos y comederos.....	6
Anexo 21. Desinfección de las repeticiones.....	6
Anexo 22. Separación al azar de pollos para cada tratamiento.	6
Anexo 23. Elaboración de dieta balanceada.....	7
Anexo 24. Administración de dieta balanceada.	7
Anexo 25. Recolección de alimento desperdiciado.....	7
Anexo 26. Pesaje a pollos de 42 días de edad T4.	7
Anexo 27. Toma de pesos a pollos de 42 días de edad T3.....	7
Anexo 28. Toma de pesos a pollos de 42 días de edad T2.....	8
Anexo 29. Pesaje a pollos de 42 días de edad T1	8
Anexo 30. Pesaje a pollos de 42 días de edad T0.	8
Anexo 31. Pesaje a pollos de 49 días de edad T4.	8
Anexo 32. Toma de pesos a pollos de 49 días de edad T3.....	8

Anexo 33. Pesaje a pollos de 49 días de edad T2.	9
Anexo 34. Pesaje a pollos de 49 días de edad T1.	9
Anexo 35. Toma de pesos a pollos de 49 días T0.	9
Anexo 36. Ejecución del rendimiento a la canal.	9
Anexo 37. Toma de peso de la sangre del ave por tratamiento.	9
Anexo 38. Evisceramiento del ave por tratamiento.	10
Anexo 39. Toma de peso del quinto cuarto.	10
Anexo 40. Peso de la canal por tratamiento	10
Anexo 41. Recolección de datos de venta.	10
Anexo 42. Compra de jengibre para el experimento.	10
Anexo 43. Rayado del jengibre.	11
Anexo 44. Deshidratado del jengibre en el horno.	11
Anexo 45. Utilización del molino para obtener la harina.	11
Anexo 46. Producto final de harina de jengibre.	11

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: 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.

Fecha de inicio: marzo 2019.

Fecha de finalización: febrero 2020.

Lugar de ejecución: Ubicada en la Provincia de Pichincha, Cantón Mejía, Parroquia Machachi, Barrio el hogar.

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria.

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto experimental, implementación de diferentes dietas nutricionales para aves.

Equipo de Trabajo:

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley (Anexo 1).

Dorian Michael Lisintuña Montaguano (Anexo 2).

Área de Conocimiento: Agricultura, Producción animal.

SUB ÁREA.

62 agricultura, Agricultura, Silvicultura y Pesca.

Línea de investigación: Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

Sub línea de investigación de la Carrera: Producción animal y Nutrición.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación evaluó la harina de jengibre (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos broiler en la Parroquia Machachi del Cantón Mejía Provincia de Pichincha, con este ensayo se buscó dar una alternativa al uso de antibióticos como promotores de crecimiento que actualmente se utiliza para la crianza de pollos de engorde de tal manera que con el empleo de la harina de Jengibre (*Zingiber officinale*) se puede reducir la incidencia de enfermedades, reducir los costos de producción y obtener productos de origen animal inocuos para el consumo humano. Esta investigación inició con la elaboración de la harina de jengibre (*Zingiber officinale*), utilizando los métodos tradicionales. El ensayo se realizó con 100 pollos parrilleros de la línea Cobb de un día de edad con un peso promedio de 43,8 g a su llegada, el galpón fue dividido en 5 grupos con 5 repeticiones para cada tratamiento. La harina de jengibre (*Zingiber officinale*) fue adicionada en dosis de 1 % (T1), 2 % (T2), 3 % (T3), 4 % (T4) y 0 % (T0). Se llevó a cabo un diseño completamente al azar (DCA), debido a la homogeneidad del lote (11.07 CV). La estadística aplicada para evaluar los datos fue el análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey al 5 % para comparar los tratamientos. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) y ($P < 0,05$) entre los tratamientos siendo el mejor el T4 (4 % de inclusión de harina de jengibre) el que alcanzo los mejores resultados tanto en ganancia de peso con (1999 g); conversión alimenticia (1.74); consumo de alimento (3464.090 g) y el mayor porcentaje de rendimiento a la canal con 72.88 %. En base a los resultados reportados en el presente ensayo podemos manifestar que el empleo de harina de jengibre cumplió con el objetivo del presente estudio.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Ante la necesidad de incrementar la productividad de los pollos de engorde, los productores han optado por el uso excesivo de aditivos sintéticos como lo son las enzimas, vitaminas, probióticos, APCs entre otros. Si bien es cierto muchos de estos productos sintéticos mejoran la productividad de las plantaciones avícolas, muy poco se hace por respetar el bienestar animal y la seguridad alimentaria al producir animales inocuos para el consumo humano. Especialmente el uso de antibióticos en dosis subterapéuticas ya que estas fomentan la resistencia antibiótica a diferentes cepas de microorganismos de importancia animal como humana (1).

Para los Médicos Veterinarios es preocupante el uso excesivo de aditivos, es por ello que debemos incluir nuevas alternativas naturales como los fitobióticos o fitoterapéuticos de tal manera que brindemos una alternativa natural a esta problemática, buscando nuevos aditivos que funcionen para promover el crecimiento de los animales y la productividad.

Para ello se busca llegar a la conciencia no solo de los avicultores, médicos veterinarios y zootecnistas sino también de la población en general ya que son ellos los consumidores de la producción avícola, para esto debemos cambiar la crianza de los pollos de engorde mediante el uso de alternativas naturales en este caso utilizando la harina de jengibre, con la finalidad de disminuir el uso de aditivos sintéticos, además de proporcionar a los avicultores nuevas prácticas las cuales puedan implementar en la crianza de sus pollos de engorde (2).

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Directos

- Productores de aves.
- Los investigadores principales del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

4.2. Indirectos

- Personas dedicadas a la producción avícola en la provincia de Pichincha.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La producción de carne de pollo a nivel mundial está muy difundida y se lo ha empleado principalmente en la alimentación diaria. Los principales países productores de carne de pollo en el mundo en el año 2019 según (3), fueron: USA con 19,709.00 millones de toneladas, Brasil con 13,800.00 millones de toneladas, UE con 12,470.00 millones de toneladas, China con 12,000.00 millones de toneladas, India con 5,100.00, Rusia con 4,780.00 millones de toneladas, México con 3,600.00 millones de toneladas, Tailandia con 3,250.00 millones de toneladas, Turquía con 2,275.00 millones de toneladas, Argentina con 2,180.00 millones de toneladas, Colombia con 1,730.00 millones de toneladas y otros con 16,908.00 millones de toneladas, dando un total de producción de carne de pollo a nivel mundial de 97,802 millones de toneladas.

Para el año 2020 la producción cárnica mundial será del 36%. La producción y el consumo de carne a nivel global continúan con un crecimiento ascendente. En el informe de (4), se prevé que los países desarrollados producirán unos 10 millones de toneladas adicionales y los países en desarrollo producirán aproximadamente más de 20 millones de toneladas.

El (5), ubica a la Provincia de Pichincha en segundo lugar a nivel nacional, adjudicándole el 16% de producción de carne de pollo en el Ecuador, debido a su capacidad de producción anual de 7,694.050 millones de pollos, esta cantidad de producción se debe a que las empresas ubicadas en dicha provincia poseen instalaciones con tecnología de punta y se rigen bajo los parámetros de explotación intensiva, siendo dirigidos por profesionales veterinarios especialistas en la especie.

Debido a la gran demanda de carne de pollo y al excesivo uso de promotores de crecimiento sintéticos, los investigadores han recomendado diferentes estrategias para maximizar la expresión genética de estas aves. En este sentido, desde la década del 50, los antibióticos se han utilizado en las dietas de las aves con el objetivo de aumentar la exclusión competitiva sobre la microflora del tracto gastrointestinal, controlando procesos entéricos de naturaleza subclínica, frecuentes en la producción intensiva, lo que mejora entre 1 % y 5 % las ganancias de peso y el índice de conversión (6).

Sin embargo, en los últimos años, la comunidad científica internacional ha manifestado una alarmante preocupación por el uso indiscriminado de los antibióticos sub-terapéuticos como promotores biológicos en las aves, ya que estos pueden aumentar el número de cepas resistentes, así como transferir resistencia cruzada a otros microorganismos. En muchos países, el uso profiláctico de estos antibióticos indistintamente ha provocado algunos brotes de enfermedades entéricas en los animales de producción, lo cual a su vez ha resultado en el uso más frecuente de los antibióticos con fines terapéuticos (7).

Las alternativas actuales al uso de los antibióticos son los productos naturales. En la industria avícola se han investigado muchos alimentos funcionales como prebióticos, probióticos y plantas medicinales. Específicamente, los fitobioticos los cuales se han utilizado durante muchos siglos para prevenir o curar enfermedades, en la nueva era de nutrición los fitobioticos están siendo utilizados como promotores de crecimiento naturales en las diversas especies animales destinados al consumo humano obteniendo resultados de alto valor científico (8).

6. OBJETIVOS:

6.1. General

Evaluar el efecto de cuatro niveles (1, 2, 3 y 4 %) de harina de jengibre (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos broiler.

6.2. Específicos

- Caracterizar la composición bromatológica de la harina de jengibre (*Zingiber officinale*)
- Evaluar el comportamiento de las variables productivas de pollos de engorde con la adición de harina de jengibre como promotor de crecimiento.
- Analizar el beneficio/costo de la inclusión de harina de jengibre en dietas para pollos de engorde.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TEÓRICA

7.1. Fitobióticos

Son productos procedentes de vegetales que han sido utilizados como aditivos para alimentación de animales de granja y como medicamentos naturales por diferentes culturas para el tratamiento y prevención de enfermedades tanto en humanos como en animales. En definición el termino fitobiótico puede ser entendido como una amplia gama de productos derivados de plantas como harinas, extractos, oleorresinas y aceites esenciales, que se añaden al alimento balanceado de los animales para promover el rendimiento productivo de los animales y mejorar la calidad de los productos derivados de estos animales (9).

Dentro de los aditivos fitobióticos se encuentran los aceites esenciales, estos son sustancias aromáticas, debido a que sus componentes volátiles producen olores y sabores característicos de las plantas. Químicamente los aceites esenciales se componen mezclas de metabolitos secundarios producidas por diferentes fuentes vegetales como flores, semillas, frutos y raíces que se obtienen por medio de destilación por vapor. La composición de los compuestos activos presentes en los aceites esenciales se caracteriza por ser muy diversa, encontrándose principalmente estructuras conformadas por isoprenos principalmente monoterpenos y sesquiterpenos, además de otros compuestos como fenoles y alcoholes entre otros (10).

El efecto benéfico depende principalmente de los compuestos activos del que se compone el fitobióticos, a su vez estos son diferentes dependiendo del tipo de planta y el lugar utilizado

de la planta (Semilla, raíces, hojas, flores), como además de factores geográficos y ambientales (11). Dentro de los efectos benéficos que se han encontrado a este tipo de sustancias son como promotor de crecimiento, actividad antimicrobiana, anti fúngico, actividad antiinflamatoria, y como antioxidante (12).

También se observa un aumento de la ingesta de alimentos y de las secreciones digestivas en los animales a los que se les ofrece alimentos fitobióticos suplementarios (13). El aumento del crecimiento mediante el uso de fitobióticos es probablemente el resultado de los efectos sinérgicos entre las moléculas activas complejas existentes en los fitobióticos. Sin embargo, los mecanismos exactos que promueven el crecimiento de los fitobióticos en los pollos de engorde son poco conocidos (14).

7.1.1. Efecto de aceites esenciales en aves

En los últimos años el creciente problema de resistencia bacteriana y la presión del consumidor por productos cárnicos de animales criados con menos uso de sustancias químicas sintéticas ha llevado a poner miras en alternativas naturales como los son los aceites esenciales, en gran parte gracias a resultados de investigación prometedores como mejoradores del rendimiento productivo de los animales, observados en los parámetros típicos de producción como el peso corporal, la ingesta de alimento y la conversión alimenticia de las aves (15).

Estudios realizados (16), encontraron que los fitobióticos como el aceite esencial de orégano y el jengibre deshidratado tuvieron el mismo efecto benéfico sobre los parámetros productivos de pollo de engorde Cobb a los 42 días de edad, que con el uso de antibióticos promotores de crecimiento tipo bacitracina metileno disalicilato (BMD 1 kg/TM) y sulfato de colistina 8 % (0.25 kg/ TM). Por su parte, otros investigadores han reportado efectos benéficos funcionales de fitobióticos a base de aceite esencial de orégano rico en timol mejorando como el de la digestibilidad ilegal de nutrientes como proteínas, grasas y en general de la energía del alimento, mejorando a su vez la morfometría y salud del intestino de los animales, viendo reflejado en mejores parámetros de producción (17).

7.1.2. Ventajas de los fitobióticos sobre los ácidos orgánicos

Los estudios realizados (18), recomienda el uso de ácidos orgánicos en el agua de bebida durante la etapa de finalización para controlar los patógenos en los pollos de engorde, especialmente durante el período de retiro de alimento. La acidificación del agua potable es bastante barata y por lo tanto, es una práctica común en granjas de todo el mundo.

Sin embargo, se debe enfatizar que la acidificación del agua solo será efectiva si el pH del agua a nivel de las aves está entre 3.5 y 4. La concentración de ácidos orgánicos en el agua no es importante cuando se trata del control bacteriano; el pH final del agua es el factor determinante.

Como consecuencia, la acidificación del agua es una práctica barata, pero tiene algunas desventajas importantes (19):

- La dosis de ácidos orgánicos necesaria para alcanzar un pH = 3.5 - 4 es alta, hace que el agua potable sea ácida y puede deprimir el consumo de agua y alimento.
- El agua acidificada puede provocar inflamación intestinal, trastornos metabólicos y disminuir la absorción de algunos nutrientes.
- El agua acidificada puede interferir con productos farmacéuticos y de salud animal administrados por el agua de bebida.
- El agua a un pH tan bajo corroe las partes metálicas de bebedores, bombas de dosificación y las tuberías, lo que aumenta el costo de mantenimiento.
- Un pH bajo promueve el crecimiento de algas y hongos en las líneas de agua.

Los fitobióticos son una excelente alternativa a los ácidos orgánicos. Además de superar todas las desventajas descritas anteriormente, muestran otros beneficios (20):

- Los ácidos orgánicos administrados por el agua potable se absorben en la sangre principalmente en la parte superior del sistema digestivo. Por lo tanto, no son útiles para las infecciones que ocurren en el intestino delgado y grueso, como la enteritis necrótica. Este no es el caso de los fitobióticos, que son efectivos en todo el tracto digestivo.
- Los ácidos orgánicos son bacteriostáticos, lo que significa que solo detienen el crecimiento de las bacterias patógenas temporalmente, mientras que la mayoría de los

fitobióticos son bactericidas, lo que significa que destruyen por completo a los microorganismos.

7.1.3. Ventajas de los fitobióticos sobre los promotores del crecimiento de antibióticos

Los ingredientes fitoactivos también muestran algunas ventajas sobre los promotores del crecimiento de antibióticos:

- Gracias a su mecanismo de acción, el espectro de actividad es amplio y no se desarrolla resistencia bacteriana.
- A diferencia de muchos antibióticos, que destruyen la flora beneficiosa, los fitobióticos estimulan el crecimiento de la flora intestinal saludable.
- Algunos fitobióticos muestran un efecto anticoccidia.
- Debido a su sabor, muchos fitobióticos mejoran la palatabilidad y la ingesta de alimento.
- No se necesita ningún período de retirada, no se generan residuos y son respetuosos con el medio ambiente

7.2. Fitoterapia

El uso de plantas medicinales se remonta a tiempos del hombre primitivo donde es muy posible que se haya llevado a la boca la mayoría de plantas. Muchas de estas eran inocuas otras le enfermaban y en ocasiones hasta le produjeron la muerte. Sin embargo, algunas de estas plantas aliviaban síntomas de indisposición o enfermedad y otras le causaban alucinaciones que lo alejaban de su realidad. De esta manera fue como fueron aprendiendo que cada planta tenía propiedades curativas o virtudes de cada planta (21).

7.2.1. Características de los Fito terapéuticos

A diferencia de la medicina sintética o convencional, la fitoterapia utiliza matrices vegetales complejas. Estas matrices las constituyen plantas enteras, partes de ellas (hojas, raíces, tubérculos, etc.), y también productos de éstas son resultados de tratamientos directos con algún disolvente o medio que concentre los compuestos afines y facilite su administración, son los llamados extractos. En cualquier caso en esta matriz compleja nos encontramos con un sin número de compuestos de diferente naturaleza química, a esta mezcla se la llama fitocomplejo (22).

El Fito complejo es la mezcla de sustancias activas y otras acompañantes que actúan en conjunto para lograr un mismo fin terapéutico, que no sería el mismo si se administrarán por separado, o sea como mono sustancias.

Estas sustancias activas son llamadas técnicamente metabolitos secundarios y se refieren a las sustancias que son el producto secundario de la fotosíntesis y que intervienen en procesos vegetales como la defensa frente a patógenos, y protección a los rayos UV, entre otros. La mezcla de metabolitos secundarios son únicos para cada especie, puesto que su biosíntesis se rige principalmente por la genética vegetal, pero también influyen la fisiología, el estrés, la procedencia geográfica y condiciones de recolección del vegetal, entre otros factores (23).

Los metabolitos secundarios corresponden a compuestos que dependiendo de la orden genética pueden ser biosintetizados siguiendo diversas rutas metabólicas, así podemos encontrar compuestos de la familia fenólica como los flavonoides; terpenica como las saponinas y aceites esenciales; alcaloidea (alcaloides varios como la cafeína); esteroidea como los cardiotónicos y fitohormonas, y polímeros heterogéneos como las gomas y mucílagos (24).

7.3. Jengibre (*Zingiber officinale*)

El jengibre es una planta herbácea perenne de la familia Zingiberácea y dentro del grupo de las especias una de la de mayor importancia a nivel mundial por sus múltiples propiedades y uso. Es empleado en el uso del campo medicinal tanto humano como animal y en la preparación de alimentos y bebidas (25).

La raíz del jengibre formada por rizomas horizontales, estos después de ser reducidos a polvo se emplean como revulsivos en el reumatismo y la pleuresía, muy apreciados por su aroma y sabor picante. La zingiberina es una esencia de color amarillento y el jingerol produce el sabor amargo de esta planta.

El jengibre es un rizoma que presenta componentes químicos que aportan beneficios a la salud de quien lo ingiere, estos se conocen como principios aromáticos (α zingiberene, ar-curcumene, β -bisabolene) presentes en el aceite esencial y los principios pungentes (gingerol y el shogaol), presentes en la resina. La unión del aceite esencial y la resina constituyen la oleorresina que se encuentra en un 4 – 7,5 % en el rizoma. Cuando los rizomas son deshidratados, la disponibilidad de estos principios aumenta, aunque es importante

seleccionar las condiciones adecuadas de secado porque estos principios son volátiles a altas temperaturas.

Crece en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo de clima caliente y húmedo a pleno sol. Las variedades más caras y de mayor calidad generalmente proceden de Australia, India y Jamaica, mientras que las más comercializadas se cultivan en China. Tiene usos terapéuticos como actividad inflamatoria, detiene los cólicos la inapetencia y los desórdenes intestinales en dosis de infusión o decocción, por su actividad expectorante y sudorífica, su esencia se utiliza para tratar gripe, faringitis, angina y dolores reumáticos, en compresas se utiliza para gota, reumatismo y dolores musculares (26).

7.3.1. Descripción Botánica

Planta perenne de la familia de las Zingiberáceas, de hasta 1,8 m de altura tallos rojizos de aspecto de hojas. Hojas lanceoladas y flores blanquecinas en espigas, rizomas característicos de color amarillo verdoso.

Tabla 1. Clasificación taxonómica del jengibre (27).

Clasificación Taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Zingiberaceae
Género	Zingiber
Especie	Officinale

7.3.2. Propiedades del jengibre

El rizoma seco del jengibre contiene aproximadamente 1 – 4 % aceites volátiles. Éstos son los componentes médicamente activos del jengibre, y son también responsables del olor característico y del sabor de jengibre. Los principios aromáticos incluyen el zingiberene y el bisabolene, mientras que los principios acres se conocen como gingeroles y shogaoles. Tiene usos terapéuticos como actividad inflamatoria, detiene los cólicos la inapetencia y los desórdenes intestinales en dosis de infusión o decocción, por su actividad expectorante y

sudorífica, su esencia se utiliza para tratar gripe, faringitis, angina y dolores reumáticos, en compresas se utiliza para gota, reumatismo y dolores musculares (28).

A los componentes acres del jengibre son a los que se acredita con los efectos anti náusea y efectos anti-vómito.

En el caso de (*Zingiber officinale*), la actividad antimicrobiana es producida por el gingerol y el zingerona el efecto antibacteriano y de promotor de crecimiento están estrechamente relacionados ya que afectan benéficamente el ecosistema microbiano intestinal al controlar las bacterias patógenas y sus toxinas y, en consecuencia, mejorando la digestibilidad de los nutrientes (29).

7.3.3. Composición del jengibre

El jengibre posee varios componentes y estos se encuentran ubicados en diversos sitios de la planta (30).

Ácidos: Alfolinolenico, lenolenico, ascórbico, aspartico, caprico, caprilico, gadoleico, glutaminico, mirístico, oleico, oxálico (raíz).

Shoagoles (raíz).

Gingerol (raíz).

Fibra (raíz).

Aceites esenciales: Citral, citronelal, limoneno, canfeno, beta-bisoboleno, 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, antivirus, antihongos y antiinsectos.

Cineol: Anestésico, sanas infecciones del pecho, garganta y tos, antiséptico, reduce la tensión arterial.

Citral: Antihistamínico, antibiótico.

Geraniol: Anticandida, 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.

7.3.4. Recolección

De los órganos subterráneos como son las raíces, los tubérculos y los bulbos deben ser recogidos en épocas de invierno, en el período de reposo vegetativo cuando el contenido de sus principales activos alcanza su grado máximo en estos órganos (31).

7.3.5. Procesamiento post cosecha

El procesamiento pos cosecha tiene como objetivo la conservación de las características físicas, químicas, organolépticas y farmacológicas de la droga vegetal una pos cosecha inadecuada da como resultado una materia prima de baja calidad con pérdida de sus principios activos, así como un aumento de su carga microbiana y una pésima presentación comercial (32).

7.3.6. Secado

El contenido de humedad de las plantas frescas varía de 60 a 80 % el proceso de secado reduce este contenido de un 0.5 a 12 %. El secado interrumpe los procesos de degradación causada por enzimas o fermentos, que impiden el desarrollo de microorganismos y las reacciones de oxidación y de hidrólisis.

El proceso de secado puede realizarse al sol o la sombra, extendiendo la planta en capas finas, en una superficie limpia (33).

7.3.7. Molienda

La molienda tiene como objetivo reducir el tamaño de la partícula de la droga vegetal para adecuarla a la siguiente 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 (34).

7.3.8. Elaboración de la harina de jengibre

Una vez que el jengibre está completamente disecado se lo lleva al molino de piedra para que sea triturado y de esta manera obtenemos la harina. Finalmente tamizar para retirar las fibras de jengibre que no se hayan molido y así obtener una harina uniforme (35).

7.3.9. Almacenamiento de la harina de jengibre

Para que se puedan preservar los principios activos y las propiedades de la harina de jengibre se puede colocar en fundas herméticas cerradas al vacío, la cantidad puede variar en base a los requerimientos, con los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda la adición de 3 kilos por tonelada métrica (36).

7.3.10. Elaboración del balanceado

La dieta se realiza en base a los requerimientos de la línea genética que se utilice en la zona en este caso la línea Cobb 500 y en dependencia de la etapa productiva (Inicial, crecimiento y engorde). Las dietas de esta investigación pueden ser utilizadas. En el momento que se esté realizando la mezcla del balanceado sustituimos el promotor de crecimiento tradicional por la harina de jengibre (37).

7.4. Promotores de crecimiento

7.4.1. Promotores de crecimiento naturales

Los promotores de crecimiento naturales están formulados con aceites esenciales de plantas de origen exclusivamente natural, que son estabilizados sobre un soporte de óxido de silicio amorfo con el fin de obtener un producto fácilmente mezclable con el alimento y protegido para evitar las pérdidas de principio activo durante la granulación (38).

7.4.1.1. Propiedades de los promotores de crecimiento naturales

- **Apetentes:** Si bien la incorporación de estos promotores de crecimiento a las dosis recomendadas no proporciona un aroma intenso al pienso, sí que son suficientes para que éste adquiera un marcado sabor muy atractivo para los animales.
- **Digestivas:** Su sabor estimula la salivación del animal, que preparan el bolo alimenticio para un mejor ataque en el estómago. A lo largo del tracto digestivo se incrementa la producción de enzimas y jugos gástricos, favoreciendo el proceso biológico de la digestión. Se mejora la absorción de nutrientes que se traduce en un mejor aprovechamiento de la ración
- **Estimulante de la inmunidad:** Estudios realizados nos han confirmado que se desarrollan los órganos productores de la inmunidad, como puede ser la bolsa de Fabrizio en aves, y en todas las especies el mayor desarrollo de los ganglios mesentéricos y las Placas de Peyer.
- **Selección de las bacterias de colonización digestiva:** Que se expresa con unas excretas más inertes, con menor producción de amoníaco y metano.

7.4.2. Antibióticos promotores de crecimiento sintéticos

Los APC son unos de los aditivos más utilizados en la alimentación animal. Mientras (38) menciona que los animales de granja de la Unión Europea consumieron 4.700 toneladas de antibióticos, cifra que representó el 35% del total de antibióticos utilizados. De estos antibióticos, 786 toneladas (un 6 % del total) se utilizaron como aditivos promotores del crecimiento. Sin embargo, la cantidad de APC disminuyó más de un 50 % desde 1997, año en el que se consumieron 1.600 toneladas (un 15 % del total).

7.4.2.1. Antibióticos promotores de crecimiento en el organismo

Los APC provocan modificaciones de los procesos digestivos y metabólicos de los animales, que se traducen en aumentos de la eficiencia de utilización de los alimentos y en mejoras significativas de la ganancia de peso. Algunos procesos metabólicos modificados por los APC son la excreción de nitrógeno, la eficiencia de las reacciones de fosforilación en las células y la síntesis proteica. Los APC también producen modificaciones en el tracto digestivo, que suelen ir acompañadas de cambios en la composición de la flora digestiva (disminución de

agentes patógenos), reducciones en el ritmo de tránsito de la ingesta, aumentos en la absorción de algunos nutrientes (vitaminas) y reducciones en la producción de amoníaco, aminas tóxicas (39).

7.5. Pollos de engorde, línea Cobb 500

Los Pollos de engorde son las aves que forman parte de la mayoría del mercado de la carne. Esta denominación inglesa, que significa "pollo asado", se ha adoptado en todo el mundo como sinónimo del pollo de carne tradicional.

Los broiler son híbridos (habitualmente de padres White Cornish y madres White Plymouth) que pesan unos 50g al nacimiento. El engorde consta de dos períodos, el de iniciación hasta la tercera semana, el de crecimiento hasta la sexta semana. Dentro de las líneas mejoradas pueden mencionarse los pollos Ross, Cobb Vantress y Hubbard entre otras (40).

Durante la década de 90 y en la entrada del nuevo milenio, Cobb introdujo características adicionales relacionadas al bienestar del pollo incluyendo discondroplasia de tibia, necrosis de cabeza del fémur, capacidad de andar, aptitud cardiovasculares, problemas dermatológicos y resistencia a enfermedades (41).

Tabla 2. Clasificación taxonomía aves (42).

Taxonomía	
Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidas
Genero	Gallus
Especie	Domesticus
Nombre científico	Gallus domesticus

7.5.1. Características del pollo Cobb 500

El Cobb 500 es un pollo de engorde el cual tiene una eficiente conversión alimenticia y excelente tasa de crecimiento. El Cobb 500 brinda:

- El más eficiente en conversión de alimenticia.
- Rendimiento superior.
- Habilidad de crecimiento utilizando dietas de menor costo.

- Producción de carne a un menor costo.
- Más alto nivel de uniformidad.
- Rendimiento reproductivo competitivo.

7.5.2. Sistema digestivo en aves

El sistema digestivo de las aves tiene adaptaciones diseñadas para favorecer el vuelo. El tamaño y el peso del tracto digestivo de las aves es menor en relación al de los mamíferos. El pico reemplaza las grandes mandíbulas y los dientes. El alimento se ingiere entero y reduce su tamaño en la molleja (43). El sistema digestivo varía mucho entre especies. En aquellas especies que consumen alimentos blandos fácilmente digestibles (néctar, frutas) son cortos y simples (44). Las que consumen alimentos que necesitan mayor ataque enzimático para su digestión (carne, presas, granos) tienen grandes estómagos e intestinos relativamente pequeños. Los que consumen alimentos fibrosos (pastos, vegetales) tienen ciegos desarrollados para alojar una gran cantidad de bacterias fermentadoras de celulosa.

7.5.3. Digestibilidad de fibra en aves

La fibra afecta a la utilización de nutrientes y a los valores netos de energía, a la velocidad del vaciado gástrico, a la velocidad de absorción de los nutrientes desde el intestino delgado y al flujo del contenido intestinal hacia el intestino grueso (45). El impacto negativo de la fibra dietética viene determinado por sus propiedades y puede diferir considerablemente entre las diferentes fuentes de fibra. Además, el grado de utilización de la fibra se ve afectado por la edad y el tipo de producción. Los principales efectos de la fibra dependen de su capacidad para solubilizarse en la luz intestinal del aparato digestivo del ave (46). También se deben considerar los principales efectos de la fibra sobre las propiedades reológicas del contenido gastrointestinal y en los procesos digestivos del ave. La fibra tiene que incluirse en la dieta para mantener las funciones fisiológicas normales en el tracto digestivo (47).

7.6. Parámetros de una avícola

7.6.1. Recepción

Recibir los pollitos en círculos de cartón plast con un radio no mayor de 2 metros o 1.2 metros del borde de la criadora. Tener en cuenta la distribución en cantidad de cajas y sexo, por cada galpón y por círculos. Debe evitarse enfriamientos o calentamientos del pollito en las cajas; luego de descargar las cajas en el galpón debe ser vaciada rápidamente, revisar todas las cajas,

retirar los pollos muertos a la llegada, efectuar un conteo y pesaje del 10 % del pollo recibido. En el momento del descargue del pollito en los círculos, estos deben estar con agua fresca en los bebederos manuales, alimento en bandejas o platos de comederos y calefacción prendida de modo que la temperatura se encuentre entre 30 - 32 grados centígrados (48).

7.6.2. Calefacción

Tabla 3. Temperatura del galpón (49).

Edad días	Temperatura
1-7.	28-32 °C
1-14.	26- 28 °C
15-21.	24-26 °C
22-28.	22-25 °C
29-35.	20-22 °C
36- sacrificio	20-22 °C

7.6.3. Registros

Solicitar a la incubadora o la planta de concentrados registros para anotar consumo y mortalidad. Este registro debe tener como datos básicos los siguientes:

- Raza.
- Fecha y hora de entrada.
- Número inicial de aves.
- Peso inicial tanto de machos como hembras.

Se debe analizar semanalmente este registro y evaluar consumo, mortalidad y peso de acuerdo a los parámetros esperados. Al entregar el lote de pollos a la procesadora, recoger el alimento sobrante, pesarlo y descontarlo del consumo anotado, averiguar el peso en pie de todo el lote y hacer el análisis tanto técnico como económico, recordar siempre que el valor del pollo depende de la oferta y la demanda por tal razón el análisis económico debe hacerse sobre cada lote y sobre los lotes totales producidos durante un año (50).

7.6.4. Calendario de vacunación

Este se lo debe realizar en dependencia de la zona donde se encuentre la explotación y la procedencia del pollo BB. Se recomienda vacunar por lo menos para las enfermedades más comunes.

- **Bronquitis:** Aplicar en el día 1 de vida del pollito BB por vía ocular o nasal.

- **Newcastle:** Aplicar a los 7 días de edad de los pollitos por vía ocular u oral.
- **Gumboro:** Aplicar a los 14 días de edad de los pollos de engorde por vía ocular u oral.
- Se puede revacunar con vacuna mixta (Newcastle – Bronquitis) a los 21 días (51).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis nula (H₀)

- El efecto de la utilización de harina de jengibre (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos broiler no mejora los índices zootécnicos.

8.2. Hipótesis alternativa (H₁)

- El efecto de la utilización de harina de jengibre (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos broiler mejora los índices zootécnicos.

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

9.1. Ubicación

La investigación se realizó en la Provincia de Pichincha, Cantón Mejía, Parroquia Machachi, Barrio el hogar (Anexo 3). Las coordenadas geográficas son en la latitud - 0.51011 y longitud -78.5671234, en el hemisferio sur. Se encuentra a una altitud de 2945 msnm. La actual extensión del cantón alcanza los 68.06 Km². Con una población de 34.283 habitantes (52).

9.1.1. Caracterización del lugar

La temperatura promedio anual es de 12.3 ° C (con rangos de temperatura de 2 ° C a 17 ° C); posee un clima templado - templado frío y seco, siendo los meses de agosto, noviembre y diciembre los de mayor variación de temperaturas diurnas y nocturnas, y también los más fríos. Los meses más calurosos son febrero, marzo y abril; durante el día se ha llegado a registrar incluso los 23,2 ° C.

Los vientos predominantes alcanzan velocidades promedio de 18 Km/h. lo que facilita la erosión del suelo. La humedad ambiental que es del 74 %, las precipitaciones es de 37 % (53).

9.2. Materiales

9.2.1. Materiales de campo

- Bebederos
- Comederos
- Baldes
- Botas
- Overol
- Termómetro ambiental
- Criadora a gas
- Focos
- Balanza digital
- Pala
- Cortinas
- Mangueras

9.2.2. Insumos

- 100 pollitos Línea Cobb 500
- Alimento Balanceado (Inicial, crecimiento, engorde)
- Harina de Jengibre (*Zingiber officinale*)
- Vitaminas y electrolitos
- Vacunas (Newcastle + Bronquitis y Gumboro)
- Desinfectantes (Yodo, Amonio cuaternario)

9.2.3. Materiales de escritorio

- Cuaderno
- Esferos
- Computadora Portátil
- Impresora
- Esferográficos
- Flash memory
- Cámara fotográfica

9.3. Tipo de investigación

9.3.1. Experimental

En el presente trabajo experimental el factor de estudio es la harina de jengibre al 1 %, 2 %, 3 % y 4 % adicionados en la alimentación, como mejorador de los indicadores productivos en pollos Broiler, durante un periodo de siete semanas. En el proceso experimental se controlarán las variables para describir el efecto obtenido. Por consiguiente se aplicó una investigación de tipo experimental ya que los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio (54).

9.4. Métodos

9.4.1. Método deductivo

Este tipo de investigación se basa en el estudio de la realidad y la búsqueda de verificación o falsación de unas premisas básicas a comprobar. A partir de la ley general se considera que ocurrirá en una situación particular (55).

Se estudiaron cinco grupos de aves con 20 unidades cada uno, cuatro tratamientos con adición de harina de jengibre en diferentes porcentajes, tratamiento 1 al 1 %, tratamiento 2 al 2 %, tratamiento 3 al 3 % , tratamiento 4 al 4 % y el tratamiento 5 el testigo sin adición de harina de jengibre, mediante los pesajes y comparaciones dar validez o nulidad a las hipótesis enunciada “La inclusión de harina de jengibre en el balanceado contribuirá a mejorar las variables productivas en los pollos en la fase de crecimiento y acabado”.

9.5. Técnicas

9.5.1. Técnicas de fichaje

El fichaje es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleadas en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados registros o fichas, Durante el proceso investigativo se llenarán registros de campo con los datos que se recolectarán como: consumo de alimento diario, peso semanal, conversión alimenticia semanal, tasa de morbilidad y de mortalidad y finalmente rendimiento a la canal (56).

9.6. Diseño experimental

La caracterización de la composición química de la harina de jengibre se evaluará aplicando una estadística descriptiva.

En este trabajo de investigación se aplica un Diseño completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permite la comparación entre dos o más tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad (Tabla 4).

Se emplearon 100 aves divididas en cinco grupos de estudio conformado por 20 aves cada una, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria, los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo - dieta Base), T1 - (Dieta Base + 1 % de adición de Harina de jengibre), T2 - (Dieta Base + 2 % de adición de Harina de jengibre), T3 - (Dieta Base + 3 % de adición de Harina de jengibre) y T4 - (Dieta Base + 4 % de adición de Harina de jengibre).

Tabla 4. Esquema del experimento

Tratamiento	Código	Repeticiones	Unidad experimental	Repeticiones/tratamiento
0	T0- (Tratamiento testigo- Balanceado).	5	4	20
1	T1- (Balanceado + 1 % de adición de Harina de Jengibre).	5	4	20
2	T2- (Balanceado + 2 % de adición de Harina de Jengibre).	5	4	20
3	T3- (Balanceado + 3 % de adición de Harina de Jengibre).	5	4	20
4	T4- (Balanceado + 4 % de adición de Harina de Jengibre).	5	4	20
TOTAL				100

Tabla 5. Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN.	GRADOS DE LIBERTAD.
Total.	24
Niveles de harina de jengibre.	4
Error.	20

9.7. Duración de la investigación

La investigación, fue iniciada el 7 de octubre del 2019 hasta el 24 de diciembre del 2019, tuvo una duración de 11 semanas, 1 día, destinándose las dos primeras semanas para el proceso de adquisición, rallado, secado y molienda del jengibre del 28 de octubre del 2019 hasta el 3 de noviembre del 2019 se realizaron actividades de preparación, limpieza y desinfección del galpón. Las 7 semanas 1 día (50 días) siguientes para la crianza de los pollos con la alimentación correspondiente a los cuatro tratamientos y al grupo testigo, desde el 4 de noviembre del 2019 hasta el 24 de diciembre del 2019.

9.8. Manejo de la investigación

En esta investigación se empleó 100 pollos Broiler de 1 día de edad con peso promedio de 43.8 g.

Se manejó bajo el siguiente esquema:

- Peso y registro de las unidades experimentales.
- Mezcla y Pesaje del balanceado.
- Suministro de alimento.
- Control del consumo.

Se realizó un control de vectores (moscas, roedores), mediante aplicación de repelentes en puntos estratégicos.

9.8.1. Obtención de la harina de jengibre

Se realizó el proceso de rallado, secado y molienda del jengibre (*Zingiber officinale*) tras la obtención de la materia prima.

- a) **Adquisición:** El jengibre (*Zingiber officinale*), se obtuvo del mercado mayorista de la ciudad de Guaranda, el 19 de octubre del 2019 a un valor de 3 USD la libra (Anexo 42).
- b) **Rallado:** Se procedió al rallado de forma manual con el uso de una rayadora casera (Anexo 43).
- c) **Secado:** El deshidratado o secado se realizó en un horno casero a una temperatura de 60°C durante un periodo de 12 horas (Anexo 44).
- d) **Molienda:** Se realizó mediante el uso de un molino manual obteniendo así un polvo fino (Anexo 45).

9.8.2. Preparación de las dietas en estudio con la harina de jengibre

La inclusión de la harina de Jengibre se la realizó desde el día 38 hasta el día 49 que finalizó el ensayo esta se colocó al 1 %, 2 %, 3 % y 4 % en el balanceado y fue administrado según el cuadro de requerimientos y consumo de la línea Cobb, siendo esta colocada por tratamiento (Anexo 23).

9.9. Manejo del galpón y de las unidades experimentales

9.9.1. Preparación, Limpieza y desinfección del galpón

El día 28 de octubre del 2019 hasta el 3 de noviembre del 2019 se realizó una inspección y eliminación de maleza alrededor del galpón,

- a. **Limpieza:** Se realizó la limpieza del interior y exterior del galpón mediante el uso de escobas, palas y machetes, con la finalidad de eliminar residuos que perjudiquen la salud del animal.
- b. **Desinfección:** Se utilizó yodo 5ml/litro de agua, siendo este dispersado mediante el uso de una bomba de fumigar por todo el galpón y elementos utilizados. Finalmente se colocó cal en la entrada del galpón, permitiendo una desinfección del personal (Anexo 4).
- c. **Colocación del redondel de recepción:** Se utilizó 4 metros de malla galvanizada previamente desinfectadas (Anexo 5).

d. Colocación de la cama: Para la colocación de la cama se utilizó 2 quintales de cascarilla de arroz con la cual se obtuvo una altura de 18 cm de espesor, posteriormente se roció 2 libras de cal (Anexo 6).

9.9.2. Manejo de las unidades experimentales

9.9.2.1. Manejo desde 1 a 21 días de edad

En este ensayo se tomaron registro del consumo de alimento, ganancia de pesos semanales y mortalidad. También hubo un control diario de la temperatura, luminosidad, ventilación y calidad del agua. El alimento se colocó seis veces al día esto se realizó para estimular el consumo de alimento de las aves, claro está esto se realizó los primeros 21 días, el agua de bebida se administró con electrolitos y vitaminas los primeros 15 días administrada a través de bebederos manuales por lo cual se tuvo que realizar la limpieza y cambio de agua cada cierto tiempo al día (Anexo 9). En cuanto se refiere al manejo de la luz, se proporcionó 24 horas de luz al día y en el caso de la temperatura al finalizar esta etapa se obtuvo un rango de 23 ° C a dos metros de la criadora. En esta etapa se efectuó la vacunación con diferentes cepas para la prevención de enfermedades de las aves (Tabla 6) (Anexos 11, 13, 15). En dicha etapa la mortalidad fue de 2 aves. Finalmente, en el transcurso de esta etapa se realizó 4 tomas de pesos cada uno con un incremento favorable para la investigación (Anexos 7, 10, 12, 14).

9.9.2.2. Manejo desde 28 a 49 días de edad

En la semana de finalización del proyecto de investigación comprendida en dichos días, al igual que la etapa anteriormente mencionada, se tomaron registro del consumo de alimento, ganancia de pesos semanales y mortalidad. Además, hubo un control minucioso de temperatura y ventilación del galpón. El alimento se colocó 4 veces al día con excepción del día 35 a 49 en el cual se administró la harina de jengibre en diferentes porcentajes a los tratamientos establecidos, obteniendo así resultados concluyentes que nos sirvieron para realizar el análisis de datos final (Anexo 24). En esta etapa se tuvo que administrar de manera general en el agua diferentes tipos de antibióticos debido a enfermedades digestivas y respiratorias presentadas en mencionada etapa. Fue necesaria una desinfección total del galpón previo a separación al azar de aves para el inicio del experimento. En cuanto se refiere al manejo de la luz se proporcionó 8 horas de luz al día y en el caso de la temperatura el galpón finalizó con una temperatura de 20 °C esto se debió al manejo necesario de ventilación

por el día y el uso de la criadora por la noche. En dicha etapa la mortalidad fue de 7 aves. En el transcurso de esta etapa se realizaron la toma de pesos correspondientes a cada tratamiento (Anexos 17, 19, 26, 31), finalizando así la investigación con el rendimiento a la canal de las aves (Anexo 36).

9.9.3. Programa de vacunación aplicado

La vacunación es de suma importancia para prevenir futuros problemas en las aves originadas por virus, cuya presencia provoca el aumento de la mortalidad y pérdidas en los productores. La vacunación de los lotes depende de la zona en la que se encuentre, ya que entre mayor número de granjas alrededor es más probable que se presenten enfermedades de este tipo, por lo general a los pollos de engorde debido al tiempo de permanencia en las granjas se efectúan 3 vacunaciones como son: Bronquitis, Gumboro y Newcastle.

Tabla 6. Calendario de vacunación.

Vacuna	Día	Vía
Newcastle + bronquitis	7	Ocular
Gumboro	14	Ocular
Mixta	21	Ocular

9.10. Variables evaluadas

Los datos tomados se realizaron en dos etapas de la siguiente manera:

9.10.1. Etapa de laboratorio

9.10.1.1. Humedad

Se obtiene por la eliminación del agua presente en la muestra, debido a la diferencia de pesos que se presenta luego de sustraer de la estufa. La fórmula para determinar el porcentaje de humedad es la siguiente:

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{(\text{Crisol MS} - \text{Crisol Vacio})}{(\text{Crisol MH} - \text{Crisol Vacio})} \times 100\%$$

9.10.2. Etapa de campo

9.10.2.1. Ganancia de Peso

Se registrará periódicamente los pesos, para luego por medio de la diferencia de los pesos iniciales y final estimar la ganancia de peso en cada una de las etapas fisiológicas consideradas (inicio, crecimiento y acabado).

$$GP = \text{Peso final (Periodo)} - \text{Peso inicial(Periodo)}$$

9.10.2.2. Consumo de alimento (CA)

El control de consumo y desperdicio de alimento se lo realizará semanalmente, por lo que el consumo verdadero se determinará entre la cantidad de alimento ofrecido y el peso del alimento desperdiciado. Se empleará la siguiente fórmula:

$$C.A = \text{Alimento ofrecido}(g) - \text{Sobrante del alimento}(g)$$

9.10.2.3. Índice de conversión alimenticia (ICA)

Se determinará por medio de la relación entre el consumo de alimento total sobre la ganancia de peso.

$$ICA = \frac{\text{Alimento consumido}(g)}{\text{Ganancia de peso}(g)}$$

9.10.2.4. Porcentaje de mortalidad (%)

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se mueren durante el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas, la fórmula es la siguiente:

$$M = \frac{N^{\circ} \text{ aves muertas}}{N^{\circ} \text{ aves totales}} \times 100$$

9.10.2.5. Peso a la canal

Una vez sacrificado el ave, se separará las vísceras de la canal y se procederá a pesarlo; estableciéndose que el peso a la canal es la resta del peso final del pavo vivo menos el peso del quinto cuarto.

$$\text{Peso a la canal}(g) = \text{Pesovivo}(g) - \text{Pesovisceras}(g)$$

9.10.2.6. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal se establecerá por medio de la relación con el peso final y el peso de la canal y expresada en porcentaje.

$$\text{Rendimiento a la canal (\%)} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso final in vivo}} \times 100$$

9.10.2.7. Análisis Económico

El análisis económico se realizó por medio del indicador beneficio/costo, en el que se consideran los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales, respondiendo a la siguiente fórmula:

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

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1. Valoración nutritiva de la harina de jengibre (*Zingiber officinale*)

10.1.1. Caracterización de la composición bromatológica de la harina de jengibre

Los análisis bromatológicos de laboratorio de la harina de jengibre (Tabla 7), definen una composición química con datos importantes en base a un contenido de 10.77 % de humedad. La cantidad de proteína, evidencia un 15.12 %, y, se registra una concentración de 91.77 % de materia orgánica, con fracciones de grasa de 7.19 % y 8.23 % de minerales totales concentrados en las cenizas de harina de jengibre. La fracción de fibra cruda denotan un aporte de 20.81 %, lo que en conjunto corresponde a un alimento fuerte para incluirlo en dietas para pollos de ceba.

Mientras que se reporta (57), un porcentaje de proteína 7.34 %, ceniza 2.52 % y fibra 11.57 %, siendo inferiores al del ensayo presentado. Esto se debe a que este análisis se realizó en fresco.

Dada la naturaleza de la materia prima en estudio, la concentración de fibra favorece a la actividad antimicrobiana producidas por el gingerol y el zingerona el efecto antibacteriano y de promotor de crecimiento están estrechamente relacionados ya que favorecen al ecosistema microbiano intestinal controlando las bacterias patógenas y sus toxinas y, en consecuencia, mejorando la digestibilidad de los nutrientes. En resumen, la caracterización de la harina de jengibre hace que esta materia prima tome verdadera importancia para la alimentación de broilers.

La fibra afecta a la utilización de nutrientes y a los valores netos de energía, a la velocidad del vaciado gástrico, a la velocidad de absorción de los nutrientes desde el intestino delgado y al flujo del contenido intestinal hacia el intestino grueso. El impacto negativo de la fibra dietética viene determinado por sus propiedades y puede diferir considerablemente entre las diferentes fuentes de fibra. También se deben considerar los principales efectos de la fibra sobre las propiedades reológicas del contenido gastrointestinal y en los procesos digestivos del ave. La fibra tiene que incluirse en la dieta para mantener las funciones fisiológicas normales en el tracto digestivo.

Tabla 7. Análisis bromatológico de la harina de jengibre.

PARÁMETRO	RESULTADO
HUMEDAD TOTAL, (%)	10,77
MATERIA SECA, (%)	89,23
PROTEÍNA, (%)	15,12
FIBRA, (%)	20,81
GRASA, (%)	7,19
CENIZA, (%)	8,23
MATERIA ORGÁNICA, (%)	91,77

10.2. Fase inicial (1 a 21 días de edad)

10.2.1. Pesos y Ganancias de Peso, g

La evaluación del comportamiento productivo de los pollos broilers durante los primeros 21 días de edad (Tabla 8), muestran que con pesos iniciales fueron de 42 a 47 g, con un promedio general de 43,8 g, presentando un coeficiente de variación del 11,07 %, lo cual nos permite señalar que el lote de pollos fue homogéneo. Se alcanzaron 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 de ensayos, ($P > 0,002$), en tanto que el T1 (1 % de adición de harina de jengibre) reportó los pesos más bajos con un promedio de 548 g. Esto se puede evidenciar en la (Figura 1 y 2).

Se ha señalado que al utilizar tres niveles de harina de jengibre (0,1; 0,2; y 0,3) como promotor de crecimiento en dietas para pollos de engorde obtuvo datos inferiores a los de la presente investigación con una media de 321.23 g (58); debido probablemente a que los niveles de inclusión de la harina de jengibre fueron muy bajos lo cual no permitió una respuesta productiva elevada.

Mientras que al utilizar jengibre más orégano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broiler registró pesos a los 21 días de 901.25 g, datos superiores a los de este ensayo (59). Esto se debe probablemente a que la línea de pollos fue diferente a la nuestra, además esta investigación se desarrolló en clima cálido, lo cual

favorece al ahorro energético de los animales, garantizando de este modo una mayor ganancia de peso y por ende una mejor conversión alimenticia.

Figura 1. Pesos fase inicial tratamientos vs pesos.

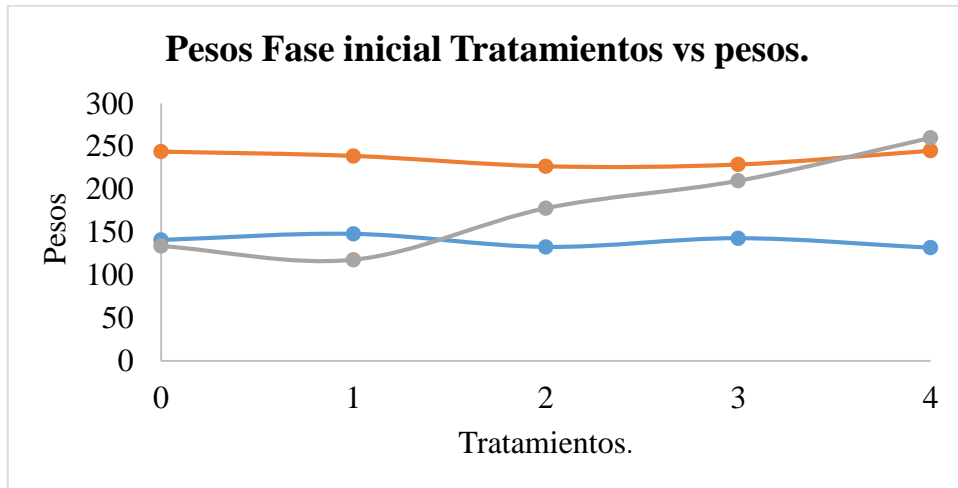
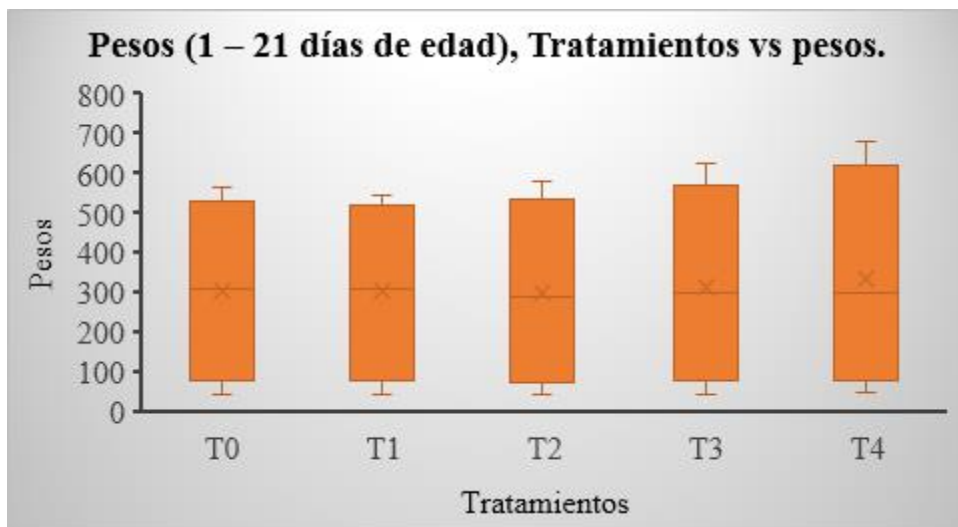


Figura 2. Pesos (1 – 21 días de edad), Tratamientos vs pesos.



Al analizar la variable ganancia de peso en la primera fase productiva de estos animales podemos observar que a los 7 y 14 días del ensayo estas no presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en tanto que a los 21 días el tratamiento con 4% de inclusión de harina de jengibre repunto con 260 g, presentando diferencias estadísticas altamente significativas con el resto de tratamientos ($P > 0,0002$), el tratamiento 1 reporta las menores ganancias de peso en esta etapa con 118 g. Esto se puede evidenciar en la (Figura 3 y 4).

Al comparar la presente investigación con datos reportados por otros autores (60), se obtuvo una ganancia de peso a los 14 días de 275.66g, dato que fue ligeramente superior al reportado por nosotros, debido a que este parámetro en las semanas previas fue inferior.

Mientras que se reporta (61), valores de ganancia de peso promedio a los 21 días de edad de 856,425 g, cuando evaluó el uso de harina de jengibre más orégano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broiler. Esto quizá se deba a que el jengibre y orégano posee propiedades antiespasmódicas, además ayudan a estabilizar las membranas musculares y también tienen propiedades antiinflamatorias, todo esto ayuda a la salud y bienestar del animal lo cual se refleja en este tipo de ganancias de peso.

Figura 3. Ganancia de peso Fase inicial, tratamientos vs ganancia de peso.

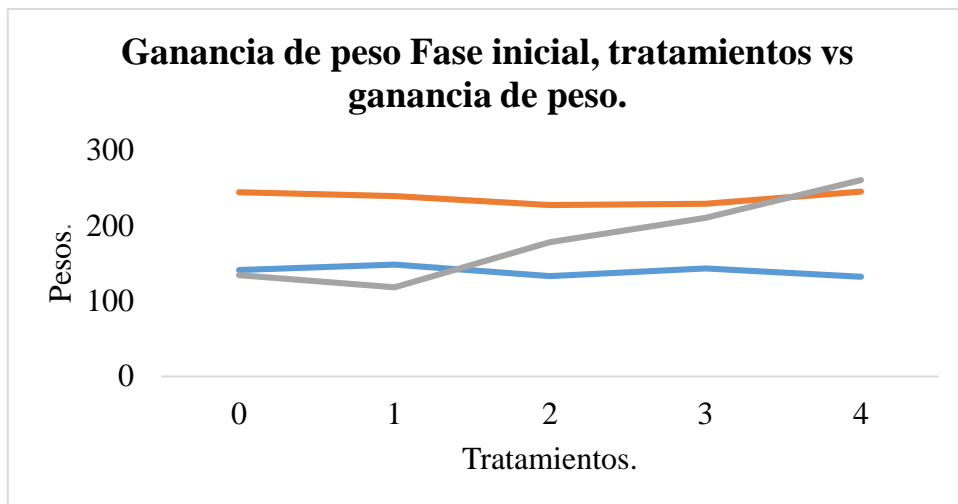
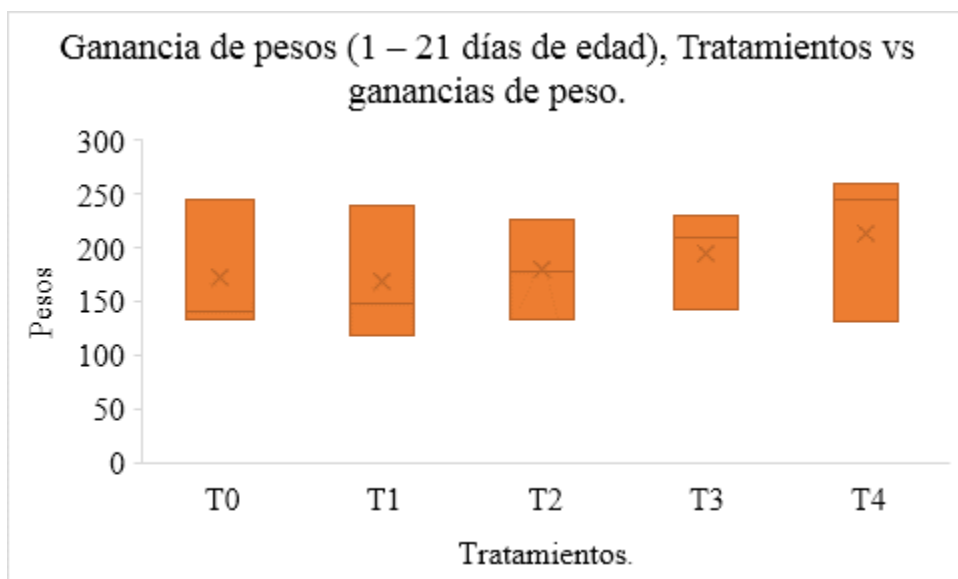


Figura 4. Ganancia de pesos (1 – 21 días de edad), tratamientos vs ganancias de peso.



10.2.2. Consumo de materia seca y conversión alimenticia

La cantidad de alimento que se suministró a los pollos durante esta fase se muestra en el (Tabla 8), en el que se observa que las aves consumieron 758.04 g en promedio. Si se analiza el comportamiento particular en cada tratamiento, se deduce que con el nivel 2 % de inclusión de harina de jengibre, hubo una menor demanda de alimento ya que los pollitos consumieron 757.95 g, a diferencia de las aves de los demás tratamientos, cuyo consumo fue de 757.79 g (0% de harina de jengibre) a 758.52g (4 % de harina de jengibre), demostrando la aceptación del alimento por parte de los animales a los distintos tratamientos, sin existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.($P < 0,4569$)..

Los niveles de consumo de (1 - 21 días), fueron inferiores a los resultados obtenidos en la investigación (62), quien reporta un consumo promedio de 903 g, lo cual permite evidenciar el resultado mayor de las variables anteriores, determinándose que el consumo de alimento se incrementó en estos animales debido probablemente al clima y al tipo de animales utilizados en este experimento.

Se ha señalado que el consumo de alimento de los pollos de la línea Ross 308, al aplicar *Zingiber officinale*/kg de alimento registró consumos de 767,52 y 777,76 g respectivamente, valores inferiores a los encontrados en el presente estudio, esto se debe, probablemente al manejo alimenticio que se les debió dar a estos animales, y a la zona climática donde se desarrolló este ensayo (63).

La conversión alimenticia en las primeras tres semanas de vida de los pollos broilers registraron un promedio general de 1,38 lo que podemos observar en el (Tabla 8); además obtuvimos 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 ($P < 0,0008$). Con esto podemos determinar que a mayor nivel de inclusión de harina de jengibre en la dieta la absorción y asimilación de nutrientes se incrementa.

Al comparar la presente investigación con los datos reportados por otros autores (64), se obtuvo una mejor conversión alimenticia al usar harina de jengibre como promotor de crecimiento en la producción de pollos broiler, quien registro un promedio de 1,0075, esto

debido probablemente a que si el estado sanitario y de salud de los pollos es el ideal, todos los nutrientes servirán exclusivamente para incrementar el peso de los animales, es decir se evidencia un mayor aprovechamiento de nutrientes.

Mientras que se reporta (63), un valor cercano al del presente estudio con 1,31; probablemente esto se deba a que las condiciones de manejo y sanitarias fueron similares a las nuestras.

10.2.3. Mortalidad, %

En la presente investigación se registró mortalidad de 2 animales en el tratamiento T0 (Tabla 8), mientras que en el resto de tratamientos no se registró bajas, por lo que se puede mencionar que la mortalidad en aves en esta etapa fue para el resto de ensayos fue del 0%. Considerando que el deceso de estos ocurrió en los primeros días del estudio y como se sabe en esta fase los pollos son muy sensibles a cualquier alteración en el manejo.

Tabla 8. Comportamiento productivo de los pollos de engorde ante la inclusión de harina de jengibre al 1 %, 2 %, 3 % y 4 %. Durante la etapa inicial (1-21 días).

VARIABLES.	Niveles de harina de jengibre (%).					Media general.	CV.	PROB.
	0 %.	1 %.	2 %.	3 %.	4 %.			
Peso inicial (g)	45 a.	43 a.	42 a.	42 a.	47 a.	43,8	11,07	
Peso a los 7 días (g)	186 a.	191 a.	175 a.	185 a.	179 a.	183,2	8,94	0,5812
Peso a los 14 días (g)	430 a.	430 a.	402 a.	414 a.	424 a.	420	6,93	0,5097
Peso a los 21 días (g)	564 c.	548 c.	580 bc.	624 b.	684 a.	600	6,73	0,002
Ganancia de peso a los 7 días (g).	141 a.	148 a.	133 a.	143 a.	132 a.	139,4	11,61	0,4915
Ganancia de peso a los 14 días (g).	244 a.	239 a.	227 a.	229 a.	245 a.	236,8	12,18	0,791
Ganancia de peso a los 21 días (g).	134 cd.	118 d.	178 bc.	210 ab.	260 a.	180	23,66	0,0002
Ganancia de peso de 1 a 21 días (g).	519 c.	505 c.	538 bc.	582 b.	637 a.	502,2	7,3	0,0003
Consumo de alimento a los 7 días (g).	116,34 a.	116,58 a.	116,45 a.	116,81 a.	116,77 a.	116,59	0,36	0,3765
Consumo de alimento a los 14 días (g).	247,93 a.	247,91 a.	247,87 a.	247,93 a.	248,09 a.	247,95	0,14	0,8721
Consumo de alimento a los 21 días (g).	393,51 a.	393,46 a.	393,37 a.	393,51 a.	393,66 a.	393,50	0,12	0,8939
Consumo de alimento total a los 21 días (g).	757,79 a.	757,95 a.	757,69 a.	758,25 a.	758,52 a.	758,04	0,1	0,4569
Conversión alimenticia a los 21 días (g).	1,47 a.	1,51 a.	1,42 ab.	1,30 bc.	1,19 c	1,38	7,66	0,0008
Mortalidad de 1 a 21 días (%).	10	0	0	0	0	2		

Promedios con letras distintas, difieren significativamente según Tukey (P <0.05)

CV: Coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos

10.3. Fase final (28 a 49 días de edad)

10.3.1. Pesos y Ganancias de Peso, g

La evaluación del comportamiento productivo de los pollos broilers durante la fase final se muestra en la (Tabla 9), en la que se observa pesos a los 28 días de edad de 925 a 1026 g, con un promedio general de 978.2 g, presentando un coeficiente de variación del 9.92 %, lo cual nos permite señalar que el lote de pollos en esta fase no fue homogéneo. Se alcanzaron pesos a los 49 días de 2683 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 altamente significativas con el resto de ensayos, ($P > 0,0001$), en tanto que el T1 (1 % de adición de harina de jengibre) reporto los pesos más bajos con un promedio de 2198.4 g. Esto se puede evidenciar en la (Figura 5 y 6).

Se ha evidenciado que al incluir harina de ají como coccidiostato en dos densidades poblacionales y su influencia en parámetros productivos en pollos cobb 500, obtuvieron datos superiores a los de la presente investigación con una media de 2411.67 g; debido probablemente a que los niveles de inclusión de la harina de jengibre fueron muy bajos lo cual no permitió una respuesta productiva elevada (65),

Mientras que se reporta (57), un valor promedio de peso a los 45 días de 2838.50 g, dato que superior al reportado por nosotros, Esto se debe probablemente a que la línea de pollos fue diferente a la nuestra, además esta investigación se desarrolló en clima cálido, lo cual favorece al ahorro energético de los animales, garantizando de este modo una mayor ganancia de peso y por ende una mejor conversión alimenticia.

Figura 5. Pesos Fase final, tratamientos vs pesos.

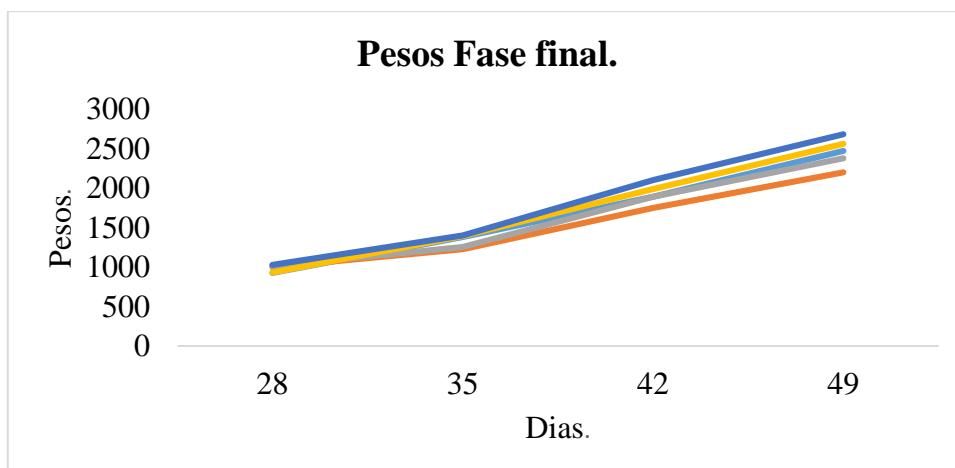
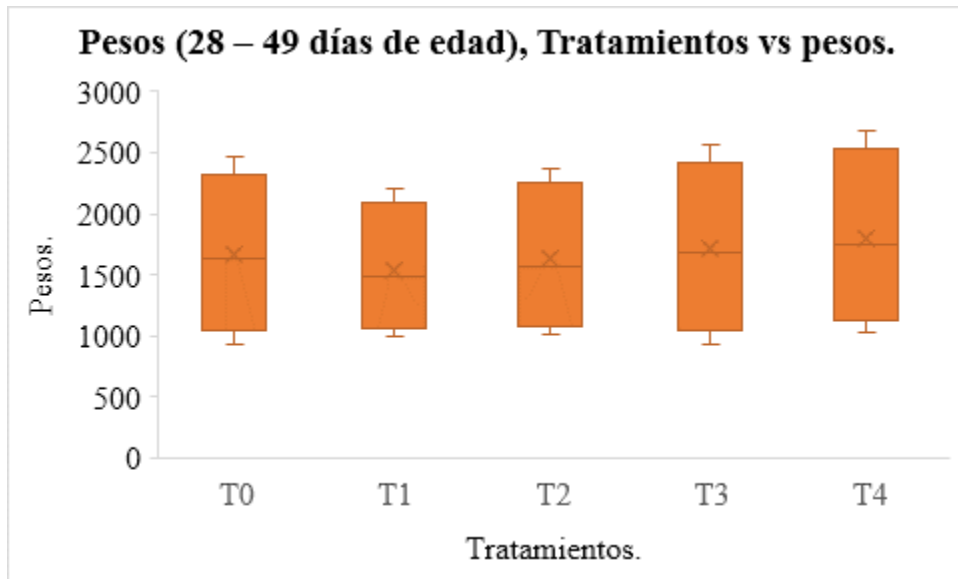


Figura 6. Pesos (28 – 49 días de edad), Tratamientos vs pesos.



Al analizar la variable ganancia de peso en la fase productiva final de estos animales podemos observar que a los 28 días del ensayo estas presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($P > 0.0434$). Mientras que a los 35 y 42 días no presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en tanto que a los 49 días el tratamiento con 4% de inclusión de harina de jengibre repunto con 580 g, presentando diferencias estadísticas significativas con el resto de tratamientos ($P > 0,0079$), el tratamiento T1 reporta las menores ganancias de peso en esta etapa con 447.4 g. Esto se puede evidenciar en la (Figura 7 y 8).

Al comparar la presente investigación con datos reportados por otros autores (66), quienes determinaron una ganancia de peso promedio a la séptima semana de 1027.4 g, cuando evaluó el uso de tres niveles de inclusión de morera (*Morus alba*) en alimento para pollos de engorde, datos superiores a los reportados en este ensayo. Esto quizá se deba principalmente a los componentes nutricionales de las dietas en estudio, así como a la individualidad de los animales y al manejo suministrado.

Figura 7. Ganancia de pesos Fase final Tratamientos vs pesos.

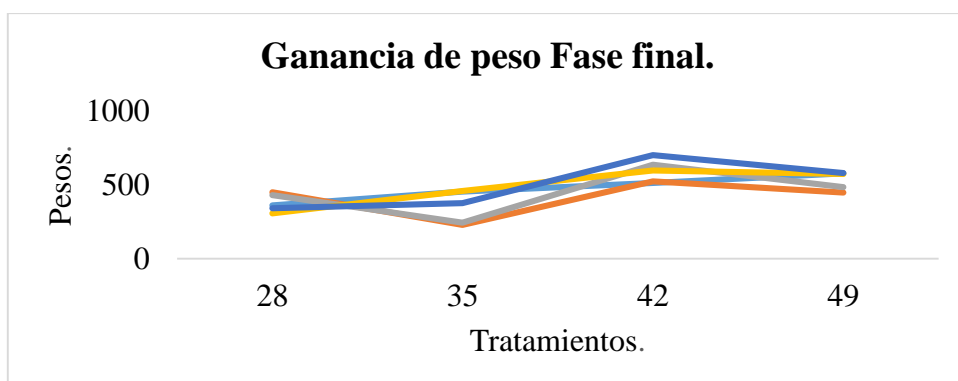
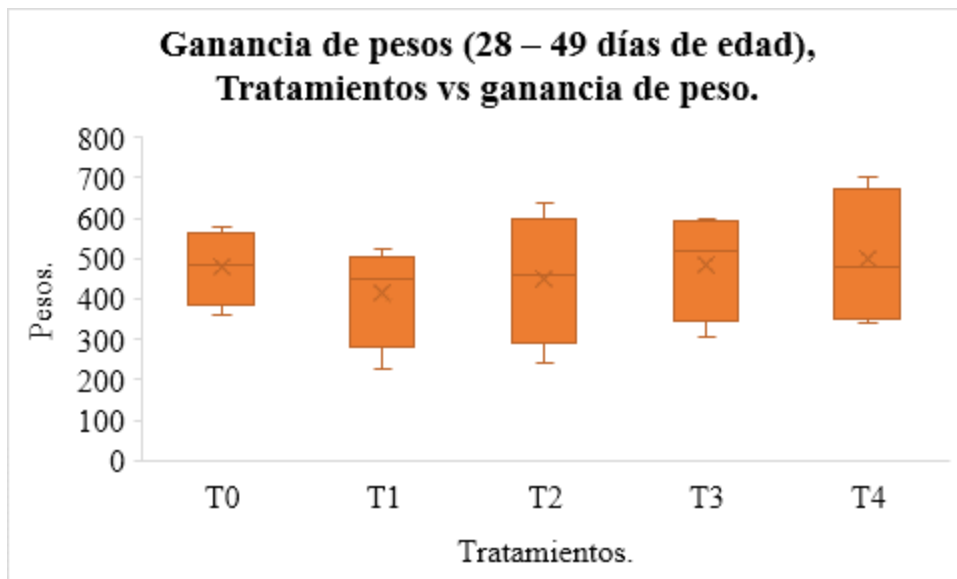


Figura 8. Ganancia de pesos (28 – 49 días de edad), Tratamientos vs ganancia de peso.



10.3.2. Consumo de materia seca y conversión alimenticia

La cantidad de alimento que se suministró a los pollos durante esta fase se muestra en el (Tabla 9), en el que se observa que las aves consumieron 3436.89 g en promedio. Si se analiza el comportamiento particular en cada tratamiento, se deduce que con el nivel 2 % de inclusión de harina de jengibre, hubo una menor demanda de alimento ya que los pollitos consumieron 3409.74 g, a diferencia de las aves de los demás tratamientos, cuyo consumo fue de 3415.16 g (0 % de harina de jengibre) a 3473.08 g (3 % de harina de jengibre), demostrando la aceptación del alimento por parte de los animales a los distintos tratamientos, existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. ($P < 0,0368$).

Los niveles de consumo de (28 - 49 días), fueron superiores a los resultados de la investigación en aves de engorde en un clima cálido (67), quien reporta un consumo promedio a las seis semanas de 1228.75 g, lo cual permite evidenciar el resultado menor de las variables anteriores, determinándose que el consumo de alimento no se incrementó en estos animales debido probablemente al clima y al tipo de animales utilizados en este experimento.

Se ha señalado que el consumo de alimento de los pollos, al usar harina de sangre de camal para formulas balanceadas de pollos de engorde en la granja Santa registró consumos de 1295 a 1668 g respectivamente, valores inferiores a los encontrados en el presente estudio, esto se

debe, probablemente al manejo alimenticio que se les debió dar a estos animales, y a la zona climática donde se desarrolló este ensayo (68).

La conversión alimenticia en las primeras ultimas semanas de vida de los pollos broilers registraron un promedio general de 1,86 lo que podemos observar en el (Tabla 9); además obtuvimos rangos de 1,74 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 2.08 encontrando así diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ($P < 0,0001$). Con esto podemos determinar que a mayor nivel de inclusión de harina de jengibre en la dieta la absorción y asimilación de nutrientes se incrementa.

Al comparar la presente investigación con los datos reportados por otros autores (69), se obtuvo una mejor conversión alimenticia al evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros, quien registro un promedio de 1,011 esto debido probablemente a que si el estado sanitario y de salud de los pollos es el ideal, todos los nutrientes servirán exclusivamente para incrementar el peso de los animales, es decir se evidencia un mayor aprovechamiento de nutrientes.

Se ha evidenciado que al incluir harina de papa como diurético y su influencia en parámetros productivos en pollos de engorde, valores cercanos al del presente estudio con 1.69; probablemente esto de deba a que las condiciones de manejo y sanitarias fueron similares a las nuestras (70).

10.3.3. Peso a la canal

El peso a la canal se observa en el (Tabla 9), determinando diferencias altamente significativas con una probabilidad de ($P < 0,0001$), con una media entre tratamientos de 1678.72 g para cada pollo faenado. El mejor peso productivo de los animales obtenido es de 1967.60 g con el tratamiento con 4% de inclusión de harina de jengibre, seguido de los tratamientos con 3 % de harina de jengibre con el 1783 g, con 0 % de harina de jengibre con el 1690 g, con 2 % de harina de jengibre con el 1555 g y con 1 % de harina de jengibre con el 1398 g.

10.3.4. Rendimiento a la canal (%)

El rendimiento a la canal se observa en la (Tabla 9), determinando diferencias altamente significativas con una probabilidad de ($P < 0,0001$), con una media entre tratamientos de 68.19 % para cada pollo faenado. El mejor rendimiento productivo de los animales obtenido es de 72,88 % con el tratamiento con 4 % de inclusión de harina de jengibre, seguido de los tratamientos con 3 % de harina de jengibre con el 70.19 %, con 0% de harina de jengibre con el 68.59 %, con 2 % de harina de jengibre con el 66.08 % y con 1 % de harina de jengibre con el 63.20 %.

Mientras que se reporta (71), un valor de rendimiento a la canal de 64.69 %, valores inferiores a los registrados en el presente estudio, debido probablemente a condiciones de manejo y sanitarias.

Con lo antes expuesto y en base a los demás resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que el efecto de la utilización de harina de jengibre (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos broiler mejora los índices zootécnicos.

10.3.5. Mortalidad, %

En la presente investigación se registró una mortalidad total de 7 animales. En la cual los tratamientos T0 y T2 registraron respectivamente dos aves muertas representando así el 10 % Mientras que en el resto de tratamientos se registró una mortalidad de 1 ave significando así el 5 % de mortalidad para cada tratamiento (Tabla 9), Considerando que el deceso de estos ocurrió días previos al inicio del experimento, descartando la posibilidad que la inclusión de harina de jengibre sea perjudicial para los animales.

Caso contrario a lo reportado en la investigación (72), quien presento una mortalidad del 12.5 % en el tratamiento T2, Probablemente esto se deba a la inadecuada condición de manejo en la que se realizó dicha investigación.

Tabla 9. Comportamiento productivo de los pollos de engorde ante la inclusión de harina de jengibre al 1 %, 2 %, 3 % y 4 %. Durante la etapa de engorde (28-49 días).

Variables.	Niveles de harina de jengibre (%).					Media general	CV	PROB
	0 %.	1 %.	2 %.	3 %.	4 %.			
Peso a los 28 días (g)	925 a.	998 a.	1011 a.	931 a.	1026 a.	978,2	9,92	0,3539
Peso a los 35 días (g)	1380 a.	1226 a.	1255 a.	1391 a.	1401,6 a.	1330,72	13,7	0,4087
Peso a los 42 días (g)	1893 c.	1751 d.	1893 c.	1988 b.	2103 a.	1925,6	2,73	<0,0001
Peso a los 49 días (g)	2471 c.	2198,4 e.	2377 d.	2561 b.	2683 a.	2458,08	1,88	<0,0001
Ganancia de peso a los 28 días (g).	361 ab.	450 a.	431 a.	307 b.	342 ab.	378,2	20,65	0,0434
Ganancia de peso a los 35 días (g).	455 a.	228 a.	244 a.	460 a.	375,6 a.	352,52	63,62	0,3262
Ganancia de peso a los 42 días (g).	513 a.	525 a.	638 a.	597 a.	701,4 s.	594,88	32,79	0,5308
Ganancia de peso a los 49 días (g).	578 a.	447,4 b.	484 b.	573 a.	580 a.	532,48	12,12	0,0079
Ganancia de peso de 28 a 49 días (g).	1907 b.	1650,4 d.	1797 c.	1937 ab.	1999 a.	1858,08	3,16	<0,0001
Consumo de alimento a los 28 días (g).	574,21 a.	554,41 a.	534,37 a.	574,29 a.	553,97 a.	558,25	6,63	0,4227
Consumo de alimento a los 35 días (g).	757,82 a.	758,36 a.	757,62 a.	757,82 a.	757,84 a.	757,89	0,1	0,6333
Consumo de alimento a los 42 días (g).	962,12 e.	967,12 d.	972,6 c.	981,98 b.	988,28 a.	974,42	0,11	<0,0001
Consumo de alimento a los 49 días (g).	1121,01 e.	1142,50 d.	1145,15 c.	1158,48 b.	1163,99 a.	1146,23	0,08	<0,0001
Consumo de alimento total a los 49 días.	3415,16 bc.	3422,39 abc.	3409,74 c.	3473,08 a.	3464,09 ab.	3436,89	1,08	0,0368
Conversión alimenticia a los 49 días (g).	1,79 c.	2,08 a.	1,90 b.	1,80 c.	1,74 c.	1,86	3,18	<0,0001
Peso a la canal (g).	1690 c.	1398 e.	1555 d.	1783 b.	1967,60 a.	1678,72	2,28	<0,0001
Rendimiento a la canal (%).	68,59 c.	63,20 e.	66,08 d.	70,19 b.	72,88 a.	68,19	0,98	<0,0001
Mortalidad de 28 a 49 días (%).	10	5	10	5	5	7		

Promedios con letras distintas, difieren significativamente según Tukey (P <0.05)

CV: Coeficiente de variación.

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos

10.4. Beneficio/Costo

Desde el punto de vista económico el proceso de producción de pollos parrilleros, alimentados a base de harina de jengibre en diferentes niveles en su dieta, se consideró los costos de producción durante las 7 semanas de la experimentación, obteniendo así el T0 los mejores valores de beneficio costo con el 1.16 USD, lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos parrilleros, se obtienen beneficios netos de 0,16 USD siendo los económicamente más rentables, no así al utilizar el tratamiento 1, 2, 3 y 4 % de inclusión de harina de jengibre los cuales fueron inferiores a mencionada 1.06 USD (Tabla 10). Esto se debe probablemente al porcentaje de harina de jengibre utilizado para cada tratamiento.

Tabla 10. Cálculo de la relación Beneficio/costo de los tratamientos.

Parámetros.	T0.	T1.	T2.	T3.	T4.
Total, ingresos.	95,01	87,71	92,55	112,01	123,63
Total, egresos.	82,03	87,43	92,83	103,63	116,23
Beneficio/costo.	1,16	1,00	1,00	1,08	1,06

11. CONCLUSIONES

- El estudio de la composición bromatológica de la harina de jengibre demuestra los más altos niveles de fibra evidenciando las potencialidades de este producto como posible promotor de crecimiento.
- La inclusión de haría de jengibre en niveles de 4 % permitió una mayor respuesta productiva con la mayor ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento y rendimiento a la canal en la fase inicial y fase final asociada a su actividad antimicrobiana estrechamente relacionada como promotor de crecimiento llegando a controlar las bacterias patógenas y sus toxinas, al mantener estables dichas bacterias se llega a optimizar benéficamente el ecosistema microbiano intestinal mejorando así el aprovechamiento de nutrientes.
- El mayor porcentaje obtenido de la relación Beneficio/Costo fue para el testigo con la inclusión de harina de jengibre al 0 %, con el 1.16 USD, donde por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,16 USD, solo los niveles del 3 % evidencia valores que se acercaron al T0 aunque pudieran considerarse un beneficio/costo insuficiente.

12. RECOMENDACIONES

- Utilizar la harina de Jengibre al 4 % ya que con este se obtuvo los mejores resultados.
- Evaluar el uso de la harina de Jengibre en dosis mayores a 4 % y determinar su límite de inclusión.
- Evaluar la harina de jengibre en combinación con otras plantas medicinales como promotores naturales de crecimiento y su efecto sobre los índices productivos en los pollos de engorde.
- Evaluar el efecto de la utilización de harina de jengibre en otras especies animales.

13. BIBLIOGRAFÍA:

1. Mendoza. “Efecto de la harina de jengibre (*Zingiber officinalis*) como promotor alternativo de crecimiento en dietas para pollos de ceba.” 2016;108.
2. Barros V. Uso de probióticos en la alimentación de pollos broiler. 2018;17. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16316/1/UPS-CT007940.pdf>
3. Shcept F. Perspectiva mundial de la producción de carne de pollo. 2006;1–15.
4. Chang S, Verdesoto A, Estrada L. Análisis de la avicultura ecuatoriana. 2004;10. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/743/1/1392.pdf>
5. M.a.g.a.p. Manual de aplicabilidad de buenas prácticas avícolas. Ministerio Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca del Ecuador [Internet]. 2013;154. Disponible en: <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/manual-avicola-08-11-2016.pdf>
6. Martínez C. Uso de fitobióticos en dietas para pollos. 2013;2:113.
7. Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo P, Castillejos L. Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of dairy science*. 2007;6(90):2580–890.
8. Prabuseenivasan S., Jayakumar M. In vitro antibacterial activity of some plant essential oils. 2006;1:402.
9. Kim M. Fitobióticos, propiedades, beneficios valor nutritivo en veterinaria. 2017;
10. Bakkali L. Efectos característicos de fitobióticos en pollos de engorde. 2008;1:230.
11. Rozbeh A. El efecto benéfico depende principalmente de los compuestos activos del que se compone el fitobióticos. 2013;2:322.
12. Cross et al. Efectos benéficos de los fitobióticos. 2007;2:89.
13. Kroismayr W. Ingesta y digestión de fitobióticos. 2006;2:213.
14. Gauthier F. Fitobióticos como promotores de crecimientos naturales. 2002;1:95.
15. Narang G. Efectos de aceites esenciales en nutrición animal. 2014;2:245.
16. Shiva E. Fitobióticos a base de aceite esencial. 2012;2:99.
17. Betancourt E. Beneficios del aceite esencial en pollos de línea Cobb 500. 2012;2:126.
18. Usda-fsis. Ventajas de los fitobióticos sobre los ácidos orgánicos. 2008;2:205.
19. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D. Biological effects of essential oils . *Food and chemical toxicology*. 2008;(2):446–475.
20. Rozbeh K. A review of the role of five kinds of alternatives to in-feed antibiotics in broiler production. 2013;5(11):317–21.
21. Muñoz G, Díaz L, Muñoz P. Manual plantas medicinales comisión. 2014. p. 3.
22. Oliver J. Fitoterapia, sus orígenes, características y situación en Chile:

- 2013;53(9):1689–99.
23. Duran R. Plantas aromáticas y medicinales. Editor grup lat Bogotá-Colombia: 2009;1:67.
 24. Reyna P. Características de los trabajos publicados sobre las propiedades de las plantas en revistas médicas Peruanas. Rev Peru med exp salud publica. 2009;314.
 25. Rosella, M. Descripción, propiedades, uso y preparación del jengibre. 1996;42.
 26. Zambrano E. Diversidad genética del jengibre (*Zingiber officinale roscoe*) A nivel molecular: Avances de la última década. 2015;11(2):190–9.
 27. Martínez A, Ardilla O, Maurem C, Yamile G. Identificación y selección de descriptores de jengibre (*Zingiber officinalis*) con jueces entrenados para establecer un perfil sensorial por aproximación multidimensional. 2014;3932.
 28. Tello M. Estudio de las aplicaciones terapéuticas del jengibre. Botanic [Internet]. 2014;61. Disponible en: [http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6543/1/Estudio de las aplicaciones terapéuticas del jengibre.pdf](http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6543/1/Estudio%20de%20las%20aplicaciones%20terapéuticas%20del%20jengibre.pdf)
 29. Barriga M. “Uso de jengibre más orégano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broilers.” 2016;100. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/4477/1/20T00666.pdf>
 30. Herrera A. “Evaluación de los efectos del extracto de raíz de jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) en la crianza de pollos broiler.” 2017;88. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2545/14/t-espe-iasa II-001005.pdf>
 31. Cundulle C. Uso de extracto de raíz de jengibre, (*Zingiber officinale Roscoe*) en la alimentación de cerdos. Determinación metales pesados en miel abeja para su evaluación como indicadores ambientales en zonas contaminadas en la Provincia Pichincha-Ecuador. 2015;80.
 32. Paredes H. “Utilización de *Zingiber officinale* (jengibre) como promotor de crecimiento en la alimentación de aves en la etapa de crecimiento- engorde.” 2017;98.
 33. Torres A, Acu O. Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (*Zingiber officinale*) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa. Rev Politec. 2010;29(1):60–9.
 34. Flores E, Andrés M, Prieto V, Eliana P, De los Ríos Martínez E. Estudio farmacognóstico y fitoquímico del rizoma “jengibre” de la ciudad de Chanchamayo-Región Junín. 2008;1817–2075.

35. Vázquez O, Alenguer A. Extracción y caracterización del aceite esencial del jengibre (*Zingiber officinale*). 1:42.
36. Zhao X, Yang Z, Yang W, Wang Y, Tang Z, y Zhang G. Effects of ginger root (*Zingiber officinale*) on laying performance and antioxidant status of laying hens and on dietary oxidation stability. *Poult Sci*. 2011;1721-1724p.
37. Zomraw W, Abdel D. The effect of ginger root powder supplementation on broiler chicks performance, blood and serum constituents. *J animals Feed res*. 2013;6:457-460p.
38. Ministerio de Agricultura Pesca. Aditivos en la alimentación animal. 2000;1:110.
39. Rosen. Antibióticos como promotores de crecimiento en dietas para pollos broiler. 1995;1:86.
40. Herrmann H, Bucksch H. Cobb guía de manejo de pollo de engorde. *Dict geotech eng geotech*. 2014;247-247.
41. Cobb-Vantress Inc. Guía de manejo del pollo de engorde. 2009;65.
42. Ernesto J. Evaluación de pollo (*Gallus gallus*) de engorde Ross 308 y Cobb 500 en la operación de Cargill en Nicaragua. Tesis ingeniería en administración agronegocios San Antonio Oriente-Honduras Univ Zamor. 2009;75.
43. Piva G, Rossi F. Sistema digestivo de las aves funcionamiento interno. 1999;1:279-317.
44. Chesson G. Proceso digestivo de las aves doméstica. 1995;1:143-72.
45. Calamari E. Proceso digestivo en dietas a base fibra cruda en pollos de engorde. 2015;1:345.
46. Pluske J. Procesos digestivo de fibra en explotaciones avícolas. 20007;1:158.
47. Cobb-Vantress. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde Cobb 500. 2012;30.
48. Cobb-Vantress Inc. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde Cobb500. 2012;12.
49. Andrade V, Toalombo P, Andrade S, Lima R. Evaluation of productive parameters of broilers Cobb 500 and Ross 308 in the Amazon region of Ecuador | Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Rev Electron Vet* [Internet]. 2017;18(2). Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020217/021702.pdf>
50. Díaz D, Rivero D, Collante J. Evaluación productiva (IOR) en una granja de pollos de

- engorde del Estado Trujillo de Venezuela con dos sistemas de producción. *Agric Andin*. 2007;55-65p.
51. Federico F. Manual de normas básicas de bioseguridad de una granja avícola. Inta [Internet]. 2009;1:44. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_manual_de_normas_basicas_de_bioseguridad_final_1.pdf
 52. Urbano LAB, Agrio L, Mujeres H. Censo poblacional 2001, características geográficas de la ciudad de Machachi. 2001;2-5.
 53. Lopez A. Características climatológicas, geográficas y turísticas del Cantón Mejía Parroquia Machachi. Universidad Central del Ecuador facultad de ciencias agrícolas Carrera Tur Ecológico. 2015;1:274.
 54. Ramón G. Diseño experimentales. Apunt CI del curso Semin Investig VI [Internet]. 2014;38. Disponible en: http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf
 55. Prieto J. El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuad Contab*. 2018;18(46).
 56. Cea university. Metodología de la investigación ii. 2009;7.
 57. Apolo M. Evaluación de los efectos del extracto de raíz de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) en la crianza de pollos Broiler. Santo Domingo de los Colorados-Ecuador. 2006;125.
 58. Gauthier R, AFO. Alternativa a los Antibióticos Promotores de Crecimiento para Pollos de Engorde. 2011;1:20, 21p.
 59. Lázara A, Nicola S. Utilización del Orégano Vulgar (*Origanum Vulgare*) como fitobiótico en pollos de ceba. 2011;45(2):20.
 60. Trujillo N. Utilización de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) como promotor del crecimiento en dietas para pollos de engorde. 2015;(1):38, 39, 44, 49 y 50p.
 61. Barriga L. Utilización de harina de jengibre mas harina de oregano como promotor de crecimiento en dietas para pollos de ceba. 2016;1:213.
 62. Vargas J. Evaluación de pollo (*Gallus gallus*) de engorde Ross 308 y Cobb 500 en la operación de Cargill en Nicaragua. 2009;2.
 63. Suqui. Uso de *Zingiber officinale*/kg como promotor de crecimiento en pollos de la línea Ross 308. 2013;1:15.
 64. Hilms P. Utilización de (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en la alimentación de aves en la etapa de crecimiento- engorde. 2017;1:98.

65. Morales K, Murillo D. Inclusión de harina de ají como coccidiostato en dos densidades poblacionales y su influencia en parámetros productivo en pollos Cobb 500. 2016;88. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/594/1/TMV102.6.pdf>
66. Casamachin M, Lopez F, Ortiz Ortega D. Evaluación de tres niveles de inclusión de morera (*morus alba*) en alimento para pollos de engorde. Biotecnol en el Sect Agropecu y Agroindustrial BSAA. 2007;5(2):64–71.
67. Murillo A. Evaluación del Ají (*Capsicum Annuum*) como aditivo natural para la prevención de coccidiosis en pollos. 2014;2:51-70p.
68. Luzón S. Uso de harina de sangre de camal para fórmulas balanceadas de pollos de engorde en la granja Santa Inés. 2018;83. Disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12422/1/DE00008_trabajodetitulacion.pdf
69. Romero A. “Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros.” 2015;89. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>
70. Morales D. Inclusion de harina de papa como antidiuretico y su influencia en parámetros productivos en pollos de engorde. 20015;1:213–25.
71. Guevara E. Inclusion de plantas naturales como promotor de crecimiento en avicolas de la region insular. 2016;1:156.
72. Espinoza E. Efecto de tres niveles de alcachofa como promotor de crecimiento y antioxidante en aves de engorde. 2012;1:86.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS


AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor **LISINTUÑA MONTAGUANO DORIAN MICHAEL** egresado de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, cuyo título versa **"EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE CUATRO NIVELES (1, 2, 3 Y 4%) DE HAINA DE JENGIBRE (*Zingiber officinal*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN DIETAS PARA POLLOS BROILER"**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente,


MSc. Edison Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050261735-0



CENTRO
DE IDIOMAS

14. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor

DATOS PERSONALES DEL TUTOR

APELLIDOS: SILVA DELEY

NOMBRES: LUCIA MONSERRATH

ESTADO CIVIL: CASADA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 060293367-3

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: 11- ENERO - 1976

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032366764

CORREO ELECTRÓNICO: lucia.silva@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: IVA ACOSTA

TELÉFONO: 0998407494

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	ING. ZOOTEGNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

HISTORIA PERSONAL

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: C.A.R.E.N

CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA

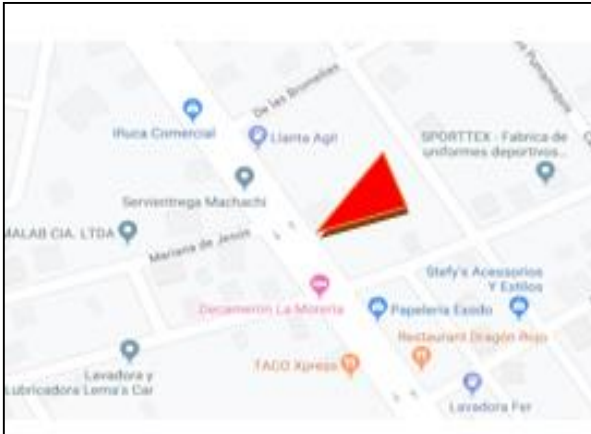
ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: AGROPECUARIA

PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: ABRIL 2015**Anexo 2.** Hoja de vida del estudiante**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****APELLIDOS:** LISINTUÑA MONTAGUANO**NOMBRES:** DORIAN MICHAEL**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 172421479-4**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** MACHACHI, 13- NOVIEMBRE-1995**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** MACHACHI – NUEVA ESPAÑA Y PRINCESA TOA**TELÉFONO CONVENCIONAL:** XXXXXXXXX**CORREO ELECTRÓNICO:** dorian.lisintuna4794@utc.edu.ec**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** TERESA MONTAGUANO**TELÉFONO:** 0985676477**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TITULO	TITULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N° DE TITULO
BACHILLER	QUIMICO BIOLOGICAS	2013-07-26	290074

HISTORIA PERSONAL**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA

Anexo 3. Ubicación del proyecto



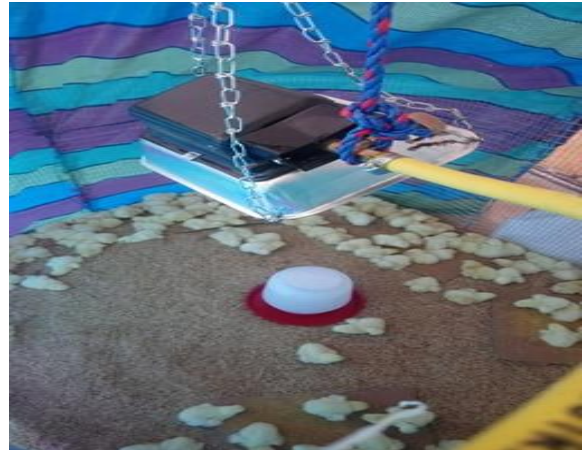
Anexo 4. Desinfección del galpón



Anexo 5. Construcción y desinfección de la cama



Anexo 6. Recepción de 100 pollos de un día



Anexo 7. Toma de pesos a pollos de 1 día de edad



Anexo 8. Marcación a pollos pesados al azar



Anexo 9. Revisión diaria de las aves



Anexo 10. Toma de pesos a pollos de 7 días de edad



Anexo 11. Vacunación contra Newcastle + Bronquitis



Anexo 12. Toma de pesos a pollos de 14 días de edad



Anexo 13. Aplicación de vacuna contra Gumboro



Anexo 14. Toma de pesos a pollos de 21 días



Anexo 15. Aplicación de vacuna Mixta



Anexo 16. Disección de dos pollos muertos.



Anexo 17. Toma de pesos a pollos de 28 días de edad.



Anexo 18. Aplicación de antibiótico en el agua.



Anexo 19. Toma de pesos a pollos de 35 días de edad.



Anexo 20. Construcción de bebederos y comederos.



Anexo 21. Desinfección de las repeticiones



Anexo 22. Separación al azar de pollos para cada tratamiento.



Anexo 23. Elaboración de dieta balanceada



Anexo 24. Administración de dieta balanceada.



Anexo 25. Recolección de alimento desperdiciado.



Anexo 26. Pesaje a pollos de 42 días de edad T4.



Anexo 27. Toma de pesos a pollos de 42 días de edad T3.



Anexo 28. Toma de pesos a pollos de 42 días de edad T2.



Anexo 29. Pesaje a pollos de 42 días de edad T1



Anexo 30. Pesaje a pollos de 42 días de edad T0.



Anexo 31. Pesaje a pollos de 49 días de edad T4.



Anexo 32. Toma de pesos a pollos de 49 días de edad T3.



Anexo 33. Pesaje a pollos de 49 días de edad T2.



Anexo 34. Pesaje a pollos de 49 días de edad T1.



Anexo 35. Toma de pesos a pollos de 49 días T0.



Anexo 36. Ejecución del rendimiento a la canal.



Anexo 37. Toma de peso de la sangre del ave por tratamiento.



Anexo 38.Evisceramiento del ave por tratamiento.



Anexo 39. Toma de peso del quinto cuarto.



Anexo 40. Peso de la canal por tratamiento



Anexo 41. Recolección de datos de venta.



Anexo 42. Compra de jengibre para el experimento.



Anexo 43. Rayado del jengibre.



Anexo 44. Deshidratado del jengibre en el horno.



Anexo 45. Utilización del molino para obtener la harina.



Anexo 46. Producto final de harina de jengibre.



SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

CODIGO DE MUESTRA N° 06353

Sr. Dorian Lisintuña	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Salache	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
HARINA DE JENGIBRE	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	10,77	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	89,23	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	15,12	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	20,81	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	7,19	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	8,23	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	91,77	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 20 de octubre de 2019



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 22 - 55 y Jaime Roldós
032366-754

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"