



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE UNA COMBINACIÓN ENTRE  
TRIBUTIRINA, LEVADURA HIDROLIZADA Y PROTEINATO DE ZINC PARA  
MEDIR EL IMPACTO EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE POLLOS  
BROILER**

---

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

**Autor:**

Panizo Asimbaya Sebastian Andrés

**Tutora:**

Silva Deley Lucía Monserrath Ing. Mg.

**LATACUNGA - ECUADOR**

**Agosto 2021**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**SEBASTIAN ANDRÉS PANIZO ASIMBAYA**, con Cédula de ciudadanía **1724937253**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE UNA COMBINACIÓN ENTRE TRIBUTIRINA, LEVADURA HIDROLIZADA Y PROTEINATO DE ZINC PARA MEDIR EL IMPACTO EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE POLLOS BROILER.”**, siendo TUTORA la INGENIERA **MG. LUCÍA MONSERRATH SILVA DÉLEY** 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.

Latacunga, 12 de agosto del 2021

Sebastian Andrés Panizo Asimbaya

Estudiante

CC: 1724937253

Silva Deley Lucía Monserrath Ing. Mg.

Docente Tutora

CC: 0602933673

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SEBASTIAN ANDRÉS PANIZO ASIMBAYA**, identificado con **C.C. 1724937253**, de estado civil soltero y con domicilio en la parroquia de Machachi, provincia de Pichincha, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el **INGENIERO Ph.D. 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 **LA CESIONARIA** 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 “**INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE UNA COMBINACIÓN ENTRE TRIBUTIRINA, LEVADURA HIDROLIZADA Y PROTEINATO DE ZINC PARA MEDIR EL IMPACTO EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE 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**

**Fecha de inicio de la carrera:** Octubre 2016- Marzo 2017

**Fecha de finalización:** Abril 2021- Agosto 2021

**Aprobación en Conejo Directivo:** 20 de Mayo Del 2021

**Tutora:** Ing.Mg. Lucia Monserrath Silva Déley.

**Tema: “INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE UNA COMBINACIÓN ENTRE TRIBUTIRINA, LEVADURA HIDROLIZADA Y PROTEINATO DE ZINC PARA MEDIR EL IMPACTO EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE POLLOS BROILER.”**

**CLÁUSULA SEGUNDA.** -LA CESIONARIA 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 **LA CESIONARIA** 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 **LA CESIONARIA** 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 **LA CESIONARIA** 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 **LA CESIONARIA** 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.** **LA CESIONARIA** 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 12 días del mes de agosto de 2021.

Sebastian Andrés Panizo Asimbaya

**EL CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE UNA COMBINACIÓN ENTRE TRIBUTIRINA, LEVADURA HIDROLIZADA Y PROTEINATO DE ZINC PARA MEDIR EL IMPACTO EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE POLLOS BROILER”** de **Sebastian Andrés Panizo Asimbaya** 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 Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 12 de agosto de 2021

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

Docente Tutora

CC: 0602933673

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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 Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ; por cuanto, el postulante: **Sebastian Andrés Panizo Asimbaya** con el título de Proyecto de Investigación: **“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE UNA COMBINACIÓN ENTRE TRIBUTIRINA, LEVADURA HIDROLIZADA Y PROTEINATO DE ZINC PARA MEDIR EL IMPACTO EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE 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, 12 de agosto de 2021

Lector 1 (Presidente)

Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco

CC: 1756985691

Lector 2

Dra. Mg. Mercedes Toro Molina

CC: 0501720999

Lector 3

PhD. Rafael Garzón Jarrin

CC: 0501097224

## AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento es a la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de pertenecer a su prestigiosa institución, de esta forma pude aprovechar cada una de sus instalaciones, en donde pude forjarme día a día y ser un excelente profesional en la carrera que amo.

A mi madre, ya que ella ha sido la persona que ha estado junto a mí en las buenas y sobre todo en las malas, a pesar de las adversidades que la vida nos ha puesto, eso me enseñó a seguir en adelante y poder levantarme frente a los errores.

A mi padre, quien fue mi guía desde pequeño, ya que entendí el valor de estudiar lo que uno ama, porque de ello voy a vivir y a mantener a mis seres queridos, sin embargo, la mejor enseñanza que me dejó fue el hecho de apreciar las pequeñas cosas, no siempre se puede tener lujos, pero lo mejor lo tiene lo más sencillo y lo descomplicado.

A mi Dios y a la virgencita Dolorosa, porque ellos fueron a quienes me encargué todos los días que viajé para estudiar, me brindaron la tranquilidad y la paciencia para atender una emergencia y salvar a mis pacientes en momentos de presión.

A mis futuros colegas con los que compartí 5 años de rivalidad y experiencia, con ello aprendí muchas cosas y gracias a ello hoy en día no sería la calidad de profesional que soy y seré.

Al cuerpo de docentes, por la paciencia y el conocimiento compartido, dado que la docencia es una profesión que demanda tiempo completo y el arte de enseñar es una cualidad que no se aprende simplemente se nace con ello, y es gracias a sus conocimientos que algún día conseguiré superarlos y cumplir con el deber de salvaguardar la salud animal junto a la humana, especialmente a la ingeniera Lucia Silva quien fue mi tutora en mi proyecto final, ya que me brindó la oportunidad de demostrar mis cualidades como futuro profesional, y juntos logramos superar todas las dificultades que se nos presentaron gracias a sus conocimientos y sabiduría, pero más aún por encaminarme en el ámbito de la producción con ética y moral.

Sebastian Andrés Panizo Asimbaya

## DEDICATORIA

A mi madre porque ella es la única persona que debe y puede disfrutar de mis logros, ya que ella siempre fue la que estuvo conmigo brindándome ánimos y fuerza para poder seguir adelante y levantándome cada día para continuar.

A mi padre porque a pesar de no lograr estar conmigo en este mundo, sé que desde muy arriba me ha brindado tranquilidad, cada uno de mis logros son para que se sienta orgulloso y demostrar el tipo de hijo que crío.

A mi hijo que no pude darle la oportunidad de ver a su papá triunfar porque la vida en un giro inoportuno me lo arrebató, sin embargo, cada logro que consiga es para él, ese ángel en el cielo debe saber que su papá llegará a ser grande.

Y a mi hermano que en el cielo es un ángel más que siempre me ha cuidado, a pesar de que él no podía hablar y quizás no podía entender lo que yo decía le prometí que iba a cumplir los sueños y metas que él nunca iba a poder realizar.

Sebastian Andrés Panizo Asimbaya

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITULO:** “INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE UNA COMBINACIÓN ENTRE TRIBUTIRINA, LEVADURA HIDROLIZADA Y PROTEINATO DE ZINC PARA MEDIR EL IMPACTO EN LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DE POLLOS BROILER ”.

**AUTOR:** Sebastian Andrés Panizo Asimbaya

**RESUMEN**

En la presente investigación se evaluó la inclusión de tres niveles de una combinación entre tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc para medir el impacto en las variables productivas de pollos broiler; para su procedimiento se utilizó 70 pollos, 35 pollos y 35 pollas de 1 día de nacidos de la línea Cobb 500 con un peso promedio de 0,048 Kg, los cuales fueron repartidos en 4 tratamientos sin repeticiones, teniendo así 17 y 18 pollos respectivamente en cada cuadrante. Los tratamientos fueron identificados como T0 tratamiento control con 17 pollos, T1 tratamiento con dosis baja de la combinación con 17 pollos, T2 tratamiento con la dosis media de la combinación con 18 pollas, T3 tratamiento con la dosis más alta de la combinación con 18 pollas. Durante la recepción se procedió a suministrar agua con electrolitos para la hidratación de las aves posterior su vacunación, conjunto con la combinación incluida en el alimento comercial para cada uno de los tratamientos, distribuyéndose de la siguiente forma inicial 1 (1 a 7 días de edad), inicial 2 (8 días a 18 días de edad), Crecimiento (19 a 28 días de edad) y la última etapa de engorde (29 a 42 días de edad), en cada una de las etapas fue incluida la combinación en relación a la cantidad de alimento.

**Palabras clave:** Tributirina, proteinato de zinc, levadura hidrolizada, Cobb 500

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE:** "INCLUSION OF THREE LEVELS OF A COMBINATION BETWEEN TRIBUTYRIN, HYDROLYZED YEAST AND ZINC PROTEIN TO MEASURE THE IMPACT ON THE PRODUCTIVE VARIABLES OF BROILER CHICKENS ".

**AUTHOR:** Sebastian Andrés Panizo Asimbaya

**ABSTRACT**

In the present investigation, the inclusion of three levels of a combination of tributyrin, hydrolyzed yeast and zinc proteinate was evaluated to measure the impact on the productive variables of broiler chickens; 70 birds in total, 35 chicks and 35 1-day-old pullets of the Cobb 500 line with an average weight of 0.048 kg were used, which were divided into 4 treatments without repetitions, thus having 17 and 18 chicks respectively in each quadrant. The treatments were identified as T0 control treatment with 17 chicks, T1 treatment with low dose of the combination with 17 chicks, T2 treatment with the medium dose of the combination with 18 pullets, T3 treatment with the highest dose of the combination with 18 pullets. During the reception, water with electrolytes was supplied to hydrate the birds after vaccination, together with the combination included in the commercial feed for each of the treatments, distributed as follows: initial 1 (1 to 7 days of age), initial 2 (8 days to 18 days of age), growth (19 to 28 days of age) and the last stage of fattening (29 to 42 days of age), in each of the stages the combination was included in relation to the amount of feed.

**Key words:** Tributyrin, zinc proteinate, hydrolyzed yeast, Cobb 500.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR .....	III
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	VI
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
DEDICATORIA .....	IX
RESUMEN .....	X
ABSTRACT .....	XI
ÍNDICE .....	XII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XV
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XV
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
5. 4.1 DIRECTOS .....	3
4.2 INDIRECTOS .....	3
6. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
7. OBJETIVOS .....	4
6.1 GENERAL: .....	4
6.2 ESPECÍFICOS: .....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....	5
7.1 TRIBUTIRINA .....	5
7.1.1 Generalidades de la tributirina .....	5
7.1.2 Ácido Butírico .....	6
7.1.3 AGAR tributirina .....	8
7.2 LEVADURA HIDROLIZADA .....	8
7.2.1 Levadura .....	8
7.3 PROTEINATO DE ZINC .....	10
7.3.1 Proteinato .....	10
7.3.2 ZINC .....	11
7.3.3 Proteinato de ZINC .....	12

7.4 GENERALIDADES DE PRODUCCIÓN .....	12
7.5 CONSUMO DE POLLO.....	13
7.6 ORIGEN .....	15
7.7 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	15
7.8 FISIOLÓGÍA DEL POLLO .....	16
7.9 EL APARATO DIGESTIVO .....	16
7.9.1 Boca.....	16
7.9.2 Lengua .....	16
7.9.3 Esófago .....	17
7.9.4 Buche .....	17
7.9.5 Proventrículo .....	17
7.9.6 Molleja.....	17
7.9.7 Intestino delgado.....	17
7.9.8 Duodeno.....	18
7.9.9 Yeyuno.....	18
7.9.10 Íleon.....	18
7.9.11 Ciegos .....	18
7.9.12 Cloaca .....	19
7.10 MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE.....	19
7.10.1 Preparación del galpón .....	20
7.10.2 Materiales de cama .....	21
7.10.3 Densidad del lote .....	22
7.10.4 Recibimiento del pollo .....	22
7.10.5 Temperatura .....	23
7.10.6 Equipos .....	24
7.10.6.1 Bebederos .....	24
7.10.6.2 Comederos.....	25
7.10.7 Cortinas .....	25
7.10.8 Vacunaciones.....	26
7.11 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES .....	27
7.11.1 NUTRIENTES .....	27
7.11.3 Agua.....	28
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	28
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	29
9.1 UBICACIÓN .....	29
9.1.1 Ubicación Geográfica .....	29
9.1.2 Datos meteorológicos.....	29
9.2. MATERIALES.....	29
9.2.1. Materiales y equipos de campo.....	29
9.2.2. Materiales de oficina .....	30
9.2.3. Insumos.....	30

9.2.4. Alimentación .....	31
9.2.5. Unidades experimentales.....	31
9.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	31
9.3.1. Investigación experimental.....	31
9.4. MÉTODOS .....	31
9.4.1. Método deductivo .....	31
9.5. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	32
9.5.1. Características del ensayo.....	32
9.5.2. Manejo de la investigación .....	33
9.5.3. Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección).....	33
9.5.4. Manejo de las unidades experimentales .....	33
9.5.6. Variables productivas para la evaluación Del experimento .....	35
9.6. MODALIDAD .....	35
9.7. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	36
9.8. CONDICIONES AMBIENTALES.....	36
9.9. EQUIPOS Y MATERIALES.....	36
9.10. PROCEDIMIENTO .....	36
9.10.1 Manejo del galpón .....	36
9.10.2 Manejo de las aves .....	37
9.10.3 Manejo del alimento.....	37
9.10.4 Manejo al sacrificio.....	38
9.10.5 Mediciones y determinaciones.....	38
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	38
10.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS DE ENGORDE.....	38
10.1.1 Peso promedio (g/ave).....	38
10.1.2 Ganancia de peso (g/ave).....	40
10.1.3 Conversión alimenticia.....	41
10.1.4 Mortalidad (%) .....	42
10.1.5 Peso de la canal.....	42
10.1.6 Rendimiento de la canal .....	43
10.2 CALIDAD DE CARNE.....	44
10.3 ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO DEL PROYECTO.....	45
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	46
11.1 IMPACTO TÉCNICO .....	46
11.2 IMPACTO SOCIAL .....	46
11.3 IMPACTO AMBIENTAL .....	46
11.4 IMPACTO ECONÓMICO.....	47
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
12.1. CONCLUSIONES .....	47

12.2. RECOMENDACIONES .....	48
13. BIBLIOGRAFÍA:.....	48
14. ANEXOS:.....	53
ANEXO 1. HOJA DE VIDA DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	53
ANEXO 2. HOJA DE VIDA DE LA ESTUDIANTE .....	55
ANEXO 3. UBICACIÓN EN LA QUE SE LLEVÓ A CABO EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	56
ANEXO 4. FOTOGRAFÍAS DE LOS DIVERSOS PROCEDIMIENTOS .....	56
.....	63
ANEXO 5. DETALLE SOBRE EL MANEJO Y CONTROL DE LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS .....	64
ANEXO 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SEGÚN LA VARIANZA INFOTAD Y EL TEST DE DUCAN .....	64
ANEXO 7. RESULTADOS BROMATOLÓGICOS DE LA CARNE DEL POLLO.....	74
ANEXO 8. AVAL DE TRADUCCION DE INGLÉS .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consumo per cápita de pollo en Ecuador. ....	14
Tabla 2: Clasificación taxonómica. ....	15
Tabla 3: Temperatura según la edad de los pollos. ....	23
Tabla 4: Distribución de nutrientes según la edad del ave. ....	28
Tabla 5: Esquema del experimento .....	32
Tabla 6. Programa de vacunación aplicado en este estudio.....	35
Tabla 7: Detalle del equipo y material utilizado.....	36
Tabla 9: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).....	39
Tabla 10: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).....	40
Tabla 11: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).....	41
Tabla 12: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).....	43
Tabla 13: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).....	44
Tabla 14: Análisis de calidad: .....	45
Tabla 15. Análisis del índice beneficio – costo .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tracto gastro intestinal de aves y zonas de llegada y acción del butirato. ....	7
---	---

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** Inclusión de tres niveles de una combinación entre *tributirina*, *levadura hidrolizada* y *proteinato de zinc* para medir el impacto en las variables productivas de pollos broiler.

**Fecha de inicio:** 06 de mayo de 2021

**Fecha de finalización:** 23 junio 2021

**Lugar de ejecución:** Parroquia de Uyumbicho, cantón Mejía, provincia de Pichincha.

**Unidad académica que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria.

**Proyecto de investigación vinculado:** Proyecto de carrera.

### **Equipo de trabajo:**

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley (Anexo1)

Sebastian Andrés Panizo Asimbaya (Anexo2)

**Área de conocimiento:** Veterinaria

### **Subárea:**

**64. Veterinaria:** Auxiliar de Veterinaria Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria.

**Sub líneas de investigación de la carrera:** Producción animal, nutrición.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

En la presente investigación se evaluó la inclusión de tres niveles de una combinación entre tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc para medir el impacto en las variables productivas de pollos broiler; para su procedimiento se utilizó 70 pollos, 35 pollos y 35 pollas de 1 día de nacidos de la línea Cobb 500 con un peso promedio de 0,048 Kg, los cuales fueron repartidos en 4 tratamientos sin repeticiones, teniendo así 17 y 18 pollos respectivamente en cada cuadrante. Los tratamientos fueron identificados como T0 tratamiento control con 17 pollos, T1 tratamiento con dosis baja de la combinación con 17 pollos, T2 tratamiento con la dosis media de la combinación con 18 pollas, T3 tratamiento con la dosis más alta de la combinación con 18 pollas. Durante la recepción se procedió a suministrar agua con electrolitos para la hidratación de las aves posterior su vacunación, conjunto con la combinación incluida en el alimento comercial para cada uno de los tratamientos, distribuyéndose de la siguiente forma inicial 1 (1 a 7 días de edad), inicial 2 (8 días a 18 días de edad), Crecimiento (19 a 28 días de edad) y la última etapa de engorde (29 a 42 días de edad), en cada una de las etapas fue incluida la combinación en relación a la cantidad de alimento.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El inicio de la avicultura como carácter empresarial fue en el año 1957, con el establecimiento de la planta de incubación artificial llamada Helvética con la producción de huevos comerciales y venta de pollitas importadas en 1958, la demanda empieza en el sector avícola en 1970, la actividad cobró mayor importancia por el apareamiento de empresas a lo largo del Ecuador, convirtiéndolo en un producto de consumo selectivo en la dieta cotidiana, al implementarse varios establecimiento de producción masiva, una parte de las áreas rurales se dedicaron a la producción en menores cantidades el cual los obligó a regirse al precio que ponía la oferta y la demanda de las grandes productoras, uno de los aspectos negativos fue la falta de conocimiento tecnificado sobre la crianza de pollos, siendo este el factor principal por el cual no se ha logrado obtener un producto de alta calidad a menor tiempo, por lo que, la implementación de suplementos nutricionales a base animal o vegetal es una de las alternativas para mejorar los índices productivos en los sectores aledaños a las ciudades (33).

Los nutrientes son esenciales en las aves de corral para permanecer sanas y lograr una buena producción de huevos y carne, nutrientes como proteína, grasa- carbohidratos, vitaminas, minerales y agua, son indispensables en su dieta, los aditivos que se utilizan en la actualidad tienen dicha composición es por esto que al implementar estos nutrientes se espera obtener como resultados pollos con más peso y mayor precocidad, la temperatura de la región sierra es un parámetro negativo, ya que la crianza de animales resulta contraproducente, estas aves domésticas deben recompensar la pérdida energética provocada por el clima frío con la ingesta de calorías, la cual se centra en una adecuada alimentación, caso contrario se obtendrá pollos con menos peso y a tiempo prolongado (34).

Esta práctica de implementar un suplemento alimenticio se maneja en países del primer mundo como un protocolo normal, pero este proyecto está dirigido a las comunidades ecuatorianas, ya que la mayor parte de estas personas tiene un pensamiento empírico y primitivo sobre la crianza animales, por ende se debe brindar varias alternativas a través de la demostración de resultados al resto de la población para que exista aceptación, a raíz de esto las personas que se dedican a esta labor podrán mejorar el producto final, sea este para negocio o para el propio consumo, todo esto se logrará a través del enriquecimiento de sus conocimientos sobre la crianza de animales (34).

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

##### **5. 4.1 Directos**

- Personas vinculadas al sector avícola y afines, así como también los pequeños productores.

##### **4.2 Indirectos**

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollarán actividades de vinculación con la sociedad, elementos incluidos en la malla curricular como son nutrición y avicultura.

#### **6. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El efecto de la sobrepoblación es un punto crucial en la producción de pollos a nivel mundial, ya que año tras año su consumo aumenta considerablemente, sin embargo podríamos decir que la

demanda del mercado frente a la producción cárnica de pollos sería rentable, pero ese no es el punto, ya que la demanda en el mercado de pollos no se podría saciar, esto según valores que anteriormente no se habían alcanzado, rompiendo un récord histórico con 98.4 toneladas de producción en el 2018, punteando tres países en la producción de estos valores: Estados Unidos acaparando un 20% de esta producción, Brasil con 14% y la República Popular de China con un 8% (2).

De acuerdo con lo que menciona (2), la producción avícola es uno de los principales sustentos económicos para muchas familias ecuatorianas, por ende la crianza de pollos es una de las actividades más explotadas y comunes que existe, abarcando en ella la producción de huevos con gallinas de postura y la producción de carne, sobresaliendo mayormente la primera por el tiempo y el valor neto del animal, esto gracias a que el mercado de carne de pollo en el país es la más consumida y mayor demandada, es por ello que muchos optan esta actividad como una fuente de trabajo.

Además (2) dice que, en la actualidad la sierra ecuatoriana apenas cumple con la demanda del mercado equiparando todos los costos de producción, sin embargo ya se refleja los aspectos contraproducentes, la producción de carne de pollo en el país cuesta mucho más que la ganancia, esto por varios aspectos como la alimentación con un 70% de inversión, a causa del costo de las materias primas como son: El maíz, la soya y la harina de pescado por su elevado precio, la avicultura ocupa el 57 % de la producción en al cual apenas cumple el requerimiento nacional.

Es por varios de estos aspectos que se ejerce un gran problema al dedicarse a la crianza de pollos a pesar de que hay una gran demanda en el mercado, pero el costo–beneficio recompensa lo empelado, es por ello que (2) plantea la alternativa de culturizar a la población implementando otro tipo de aditivos y/o proteínas como suplementación alimenticia para mejorar parámetros productivos a menor costo, pero con igual beneficio.

## **7. OBJETIVOS**

### **6.1 General:**

- Incluir tres niveles de una combinación entre *tributirina*, *levadura hidrolizad* y *proteinato de zinc* para medir el impacto en las variables productivas de pollos broiler.

## 6.2 Específicos:

- Analizar el comportamiento productivo del pollo broiler como resultado de la inclusión de una combinación entre *tributirina*, *levadura hidrolizada* y *proteinato de zinc*
- Determinar la calidad de la carne de los pollos broiler como resultado de la inclusión de combinación entre *tributirina*, *levadura hidrolizada* y *proteinato de zinc*.
- Analizar costos y beneficios de la inclusión de una combinación entre *tributirina*, *levadura hidrolizada* y *proteinato de zinc* en pollos broiler.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 7.1 Tributirina

La tributirina es un triéster de glicérido compuesto por el ácido butírico y glicerol. Entre otras aplicaciones, este es utilizado como un ingrediente para la producción de la margarina. Se lo puede encontrar en la manteca y puede presentarse como una grasa líquida de sabor amargo y olor similar a la mantequilla rancia. Su fórmula molecular es  $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  y posee un peso molecular de 302.36 g/mol. Este triglicérido es la más simple de las grasas y, por lo tanto, cuando es metabolizada, la lipólisis puede ser fácilmente detectada por la formación de una zona clara alrededor de la colonia en un agar turbio debido a la emulsión de grasa (3).

Según lo que menciona (3) la butirina o tributirina, es considerada como uno de los mejores antioxidantes para la protección y liberación de ácidos butíricos de los animales, la ausencia de este componente natural dificultaría el desarrollo de los pollos, ya que su sistema digestivo sería muy débil y la salud intestinal es el factor principal para su crecimiento.

#### 7.1.1 Generalidades de la tributirina

La tributirina es una molécula muy estable frente a pH, temperatura y humedad, y, por tanto, muy estables durante el proceso de fabricación de pienso y el tránsito digestivo hasta llegar al intestino delgado. En el intestino delgado esta se disocia por la acción de las enzimas lipasas pancreáticas. La tributirina como resultado de la acción de la lipasa libera ácido butírico y glicerol en el intestino donde son absorbidas por los enterocitos. Las tributirina consisten en moléculas de ácido butírico unidas a un glicerol mediante un proceso de esterificación el contenido total llega a ser el doble del de las sales protegidas. Por ende, son una fuente rica en ácido butírico de liberación específica en el intestino y sin problema de olor (4).

Como afirma (4) la tributirina ayuda al cuidado y proceso digestivo de los animales, también soluciona problemas causados por la ausencia de este componente, su implementación no provoca olores desagradables y lo más importante es que libera ácido butírico en el animal. Cabe recalcar que el estudio del sistema digestivo es uno de los más complejos, ya que se debe conseguir inmunidad ante los patógenos existentes y estar preparados para la creación de nuevos mecanismos de defensa frente a nuevas variantes enfermizas.

Según lo planteado por (4) existen ciertas entidades independientes que demuestran los efectos beneficiosos de la tributirina sobre la integridad intestinal y digestibilidad de los piensos, tales como: Salud y resistencia de la mucosa intestinal, reducción de las lesiones intestinales y del stress oxidativo, reducción de las lesiones intestinales en broilers producidos por Eimeria, digestibilidad y desarrollo de la mucosa intestinal: Significativo incremento de digestibilidad de fibra, proteína y energía, así como de parámetros productivos. Incremento significativo de la longitud de las vellosidades intestinales en duodeno e íleon. Significativo incremento de la población de Lactobacillus y reducción de E. Coli.

Desde el punto de vista de (4), el intestino es la parte más sensible y complicada del organismo, por ende, el ácido butírico y las sales que los protegen a través de la tributirina han logrado solucionar en gran parte sus complejidades provocadas por la inestabilidad de estas sustancias, cabe recalcar que, mientras más joven sea el animal mayor será el favorecimiento de la mucosa intestinal y serán resistentes a cualquier amenaza externa.

### **7.1.2 Ácido Butírico**

El ácido butírico es un ácido de cadena corta volátil, producido normalmente por la fermentación bacteriana de los carbohidratos en el tracto gastrointestinal de monogástricos y rumiantes, con características importantes que le confieren propiedades diferenciadoras en nutrición animal (5).

Como señala (5), este ácido se encuentra de forma innata en el organismo del animal, el cual ayuda a la digestión y a la protección de su sistema digestivo, es necesario utilizar componentes como la tributirina para mejorar o fortalecer su permanencia en el cuerpo de los pollos o cualquier otro animal.

Teniendo en cuenta lo mencionado por (5), el tracto gastrointestinal, como un ecosistema, alberga un gran número de microorganismo, los cuales establecen relaciones simbióticas con el huésped.

Se evidencian varios mecanismos moduladores de flora por parte del butirato que han sido ampliamente documentadas, entre estos:

Su actividad antibacteriana está relacionada con la reducción del pH y su habilidad para disociarse, la cual es determinada por cada ácido y del pH del medio. En su forma no disociada los ácidos orgánicos son liposolubles, lo cual les permite entrar en la célula microbiana liberando protones en ambientes más alcalinos y por lo tanto modificando el pH, obligando a la célula a utilizar energía para la eliminación de protones y corrección de pH (5).

El tracto digestivo tiene como función ingerir, digerir, absorber y por ende la expulsión de residuos provocados por la ingesta de alimentos, este ecosistema está acompañado de la flora intestinal, la cual ayuda al organismo a defenderse de agentes patógenos, ayuda al correcto funcionamiento del sistema digestivo, (5) sostiene que, además de crear vitaminas y absorber minerales, una alimentación inadecuada llegaría a alterar la flora y como consecuencia su actividad antibacteriana estaría afectada.

**Fuente de butirato:** El butirato es un ácido graso volátil el cual se debe estabilizar, esto se realiza mediante la formación de la sal sódica o cálcica del ácido butírico. Existen algunas diferencias entre los butiratos de sodio y calcio, asociados en su peso molecular, solubilidad y disponibilidad, siendo superior para el butirato de sodio (5).

El butirato debe llegar a todo el tracto gastrointestinal en aves, moléculas de alta concentración únicamente logran niveles elevados en la primera porción A y parte B (5).



Figura 1: Tracto gastro intestinal de aves y zonas de llegada y acción del butirato. (5)

Al ser considerado un subproducto de hidrato de carbono este permite que el butirato tenga un efecto directo en la secreción de las aves, su función principal es la reducción de la multiplicación de agentes patógenos como la *Salmonella* spp, además de ser considerado como un antiinflamatorio (5).

### **7.1.3 AGAR tributirina**

Es el medio de cultivo base que se suplementa con tributirina y que es habitualmente empleado para la detección de microorganismos lipolíticos tales como: *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas* y otros en diferentes sustratos.

La composición típica del AGAR tributirina es: peptona de carne 2.5 g/L, peptona de caseína 2.5 g/L, extracto de levadura 3.0 g/L, agar – agar 12.0 g/L y tributirina 10 mL/L, con ligeras variaciones de acuerdo con las casas comerciales que lo producen.

La digestión péptica del tejido animal y el extracto de levadura proporcionan nutrientes a los organismos. La degradación de la tributirina por los microorganismos está indicada por zonas claras que rodean las colonias lipolíticas en el medio de cultivo turbio. En medio debe tener una emulsión uniformemente turbia para la eficiencia del medio de cultivo (6).

## **7.2 Levadura hidrolizada**

### **7.2.1 Levadura**

Las levaduras son organismos unicelulares de los cuales existen cerca de 600 especies, estos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, pero el género *Saccharomyces Cerevisiae* es la levadura que más se emplea en múltiples procesos fermentativos. Resultan fáciles de cultivar tanto a nivel de laboratorio como a escala industrial, con un medio de cultivo que contenga azúcares, sales minerales y una pequeña cantidad de extracto de levaduras o peptonas. Las células de levadura tienen una composición química aproximada de 40% de proteínas, 15% de ácidos nucleicos, 25% de polisacáridos, 15% de lípidos y 5% de compuestos hidrosolubles como nucleótidos, aminoácidos, azúcares, factores de rendimiento y enzimas entre otras (8).

El proceso de descomposición de la levadura es la fermentación, dando como resultado un subproducto para la creación de alcoholes o lácticos, su reproducción puede ser mediante esporas o gemación, este producto es utilizado para combatir diversos agentes patógenos en el organismo de los animales, en las industrias o procesos tecnológicos (8).

El hidrolizado de *Saccharomyces Cerevisiae* está constituido fundamentalmente por oligosacáridos de glucanos y mananos, péptidos de bajo peso molecular, vitaminas, aminoácidos, bases nitrogenadas, nucleósidos y nucleótidos, entre otros componentes. Este producto es conocido comercialmente como extracto de levadura, hidrolizado de proteínas o polvo saborizante (7).

Como menciona (7), el *Saccharomyces Cerevisiae* ayuda a la degradación de celulosas por ser considerado un antibacterial, como efecto se obtiene un mejor rendimiento en la salud de los pollos, seguido del incremento en la velocidad de su crecimiento por ser una fuente de vitaminas y proteínas, este microorganismo alcanza materia seca y proteína bruta, la implementación de levadura como fuente de alimentación es económica y ayuda al cuidado ambiental.

De acuerdo a lo que sostiene (8) existen diferentes métodos para realizar la hidrólisis de las levaduras pudiendo agruparse estos en métodos químicos (hidrólisis acida y química) métodos físicos (hidrólisis térmica) y métodos biológicos autólisis con o sin control, (hidrólisis enzimática). Esto se puede producir para uso en alimentos y se los puede agrupar en: Hidrolizados con bajo grado de hidrólisis entre el 1% y el 10% para la mejora de las propiedades funcionales; hidrolizados con grado de hidrólisis variable para su uso como saborizantes y, por último, hidrolizados extensivos, en grado de hidrólisis superior al 10%, para su uso en alimentación especializada.

Teniendo en cuenta a (8), se puede decir que, por lo general las levaduras son ampliamente empeladas por los seres humanos, sobre todo en los alimentos, los cuales pueden favorecer o perjudicar a los procesos de reacción química, tal es el caso de la disminución de peso molecular debido a la implementación de hidrolisis.

La levadura hidrolizada se la puede obtener a partir de un desecho de la industria de producción de alcohol y derivados, con elevado contenido en *Saccharomyces Cerevisiae*, que en su mayoría constituye un elemento contaminante de medio ambiente. Las levaduras son utilizadas durante muchos años como fuente primaria para la alimentación de los animales de granja, su uso principal, por esta vía ha sido la suplementación proteica y vitamínica del complejo B en los concentrados. En las últimas décadas, los cultivos de levaduras se han usado por los efectos prebióticos sobre la digestibilidad de nutrientes, la mejora en el balance de la microflora intestinal y del crecimiento animal (9).

Desde la posición de (9), este suplemento alimenticio ayuda al cuidado de la salud intestinal de los animales, a la reducción de contaminación ambiental por ser un residuo de la producción de alcohol y favorece a la economía en la crianza de animales, su trabajo en conjunto con la hidrólisis ayuda a preservación de los nutrientes, incrementa los compuestos intracelulares y mejora el consumo de alimentos, ya que la levadura hidrolizada proporciona un sabor agradable para el paladar.

Los extractos de levadura son ricos en aminoácidos, nucleótidos, vitaminas y minerales, por lo que son usados como medios de cultivo por propiciar un buen crecimiento de microorganismos. La pared celular de las levaduras contiene  $\beta$ - glucanos y mananos muy saludables para el mantenimiento de la salud intestinal; la pared celular de *Saccharomyces Cerevisiae* puede contener hasta 50% de manano - proteína, hasta 10% de 1,6 -  $\beta$ - glucano. En este análisis se encontró beneficios en el uso de levaduras hidrolizadas en la alimentación de aves, relacionadas con incremento del peso vivo y uniformidad de la parvada, viabilidad y eficiencia alimenticia (10).

Dicho con palabras de (10), este aditivo de levadura proporciona un alto grado de ácido nucleico que aseguran un intestino saludable, ya que el *Saccharomyces Cerevisiae* contiene células de Bacillus, y su desarrollo de crecimiento se basa en la composición de proteínas, minerales y complejo B, además, su propiedad como saborizante facilita su consumo por ser agradable, están compuestos por aminoácidos, pépticos, carbohidratos y sales, por lo tanto, existe una buena relación entre calidad y precio.

### **7.3 Proteinato de ZINC**

#### **7.3.1 Proteinato**

Lo que plantea (11) para la obtención de un proteinato es que, se debe partir de la formación de un quelato que proviene del griego “chele” que significa garra de cangrejo, ya que durante la quelación, una sustancia, habitualmente una proteína, actúa a modo de pinza atrapando el mineral y adhiriéndolo a si mismo formando un PROTEINATO. Siendo este un proceso por el cual un mineral se une a una molécula orgánica, de una forma muy similar a los enlaces enzima-sustrato, permitiendo su transporte directo hacia la corriente sanguínea, es decir, optimizando su absorción.

En la opinión de (11), los proteínatos nacen a partir de la unión de los quelatos, en donde las proteínas son las encargadas de atrapar a los minerales para su formación y para su proceso de transportación hacia la corriente sanguínea.

Un quelato es una molécula de tipo orgánica que incorpora en su estructura un mineral inorgánico con un enlace muy fuerte entre ambos, el cual, resiste el paso por el tracto digestivo, facilitando su absorción impidiendo que interactúe con otros minerales que podrían dificultar su correcta absorción. No todos los minerales son difíciles de absorber, pero se estima que la quelación aumenta entre un 5 y un 20 % su absorción. En el caso del zinc, es un mineral importantísimo para multitud de funciones vitales, pero que interacciona habitualmente con el calcio a nivel intestinal. El calcio se une al zinc y lo arrastra impidiendo su correcta absorción. Cuando suministramos zinc en forma de quelato, al ir protegido por la molécula orgánica que lo envuelve, el calcio presente en el intestino no puede interactuar con él y su absorción es próxima al 100%, por eso se nombra la “biodisponibilidad”, es decir, la capacidad del organismo para aprovecharlo. (11).

Teniendo en cuenta a (11), un quelato es la formación de uno o más enlaces entre moléculas para la formación de un solo átomo, con el fin de evitar o estabilizar la mezcla entre minerales, caso contrario se obtendría una alteración en su observación, dando como resultado componentes dañinos. Los quelatos ayudan a la eliminación de orina en ciertas especies y proporcionan resistencia en la biotransformación, ayudan a eliminación de incrustaciones durante la limpieza.

### **7.3.2 ZINC**

El zinc es un elemento químico de símbolo (Zn), número atómico 30 y peso atómico 65.37 es un metal maleable, dúctil y de color gris. Sin embargo, este metal es un oligoelemento esencial para las aves, que funciona de forma elaborada en los sistemas enzimáticos y participa en la síntesis de proteínas, el metabolismo de los carbohidratos y muchas otras reacciones bioquímicas. Todas las células en proliferación, incluidas las células inflamatorias, las células epiteliales y los fibroblastos, responden al zinc (12).

El superóxido dismutasa, es uno de los antioxidantes que contiene zinc, tiene un papel fundamental para mantener la piel de los pollos de engorde, su uso es limitado, además proporciona una descripción general sobre el papel del zinc en la alimentación y nutrición de pollos, inmunidad y particularmente en la calidad de carne (12).

Como expresa (12), la carencia de este elemento en los pollos dificultaría el crecimiento y la reproducción, existirían grandes cambios físicos y patológicos que impedirían el desarrollo de huesos y plumas, además este componente ayuda a la cicatrización de heridas, mientras que el superóxido sirve como antioxidante limitado que favorece al cuidado de la piel, evitando la epidermis.

### **7.3.3 Proteinato de ZINC**

El proteinato de zinc es un mineral orgánico de gran importancia para el ave de corral, ya que este sirve como cofactor en muchos procesos enzimáticos y participa en la síntesis de proteínas hidratos de carbono y metabolismo de la energía, y para otras reacciones bioquímicas. Los problemas en diversos cambios físicos y patológicos e incluyendo lesiones de la piel, así mismo la presencia de tardío crecimiento, la disfunción general de huesos y articulaciones, problemas en el plumaje y la reducción de la inmunidad presentado infecciones de varias enfermedades (28).

Los minerales orgánicos se han estudiado por muchos investigadores dando como resultado en la mayoría de los casos una mayor disponibilidad en comparación de estos minerales. En palabras de (28), estos se entrelazan con rapidez ayudando a la asimilación de los diferentes nutrientes como es el zinc, el cual se vincula a niveles de producción animal, mejorando la calidad del producto y ayuda alcanzar niveles altos de productividad y mayor resistencia a la oxidación

### **7.4 Generalidades de producción**

En general, la industria avícola se conforma por una cadena de eslabones que inicia en el cultivo y comercialización de materias primas como: maíz, sorgo y soya, principalmente; seguido de la producción de alimento balanceado para la crianza de aves, el procesamiento, la distribución, el transporte, la comercialización, el valor agregado y la exportación. Dentro de cada uno de estos segmentos, existe una gran diversidad de círculos humanos, tales como: mayorista, compañías comercializadoras, intermediarios, importadores, exportadores, almaceneras y alrededor de esto existen varios servicios, tales como: Financieros, proveedores de insumos, asesoría técnica e investigativa, quienes directa o indirectamente dependen de esta actividad (13).

En palabras de (13), toda producción alimenticia, cría de animales o fabricación de materia prima necesita de otros factores productivos para su composición final, generando ingresos económicos a diferentes sectores comerciales, en este caso se necesita de proveedores de maíz, balanceados, insumos médicos, transporte y especialistas para un adecuado funcionamiento de la avícola. Todo

esto con la intención de generar pollos de calidad, para que su consumo sea garantizado el momento de sacarlos a la venta.

La avicultura es una de las cadenas de mayor importancia en el sector agropecuario ecuatoriano, por el aporte a la seguridad alimentaria de nuestro pueblo, generación de empleos, además de los ingresos para pequeños productores de maíz y soya, que son las materias primas más utilizadas en la alimentación de aves (14).

Como lo hace notar (14), el consumo de pollos es una de las carnes más demandadas en el Ecuador, por ende, puede generar empleos y mayor producción en alimentos para aves, muchas avícolas se dedican a la producción de huevos, una vez que las gallinas han cumplido un tiempo máximo de producción son llevadas a ferias de animales.

El pollo de engorde conocido universalmente como pollo “broiler”, hace óptimo uso de ciertos nutrientes que no son aprovechables en forma directa para el consumo humano. Consume granos crudos tales como maíz sorgo, trigo y una variedad de subproductos agropecuarios y los convierte a través de su organismo en carne de primera clase (15).

Desde la posición de (15), los pollos broiler son criados únicamente para el consumo humano, su alimentación se concentra en crear carne de calidad y su desarrollo es más rápido a comparación de otros, es necesario contar con un especialista para el suministro de la alimentación y medicamentos, la implementación de cereales es necesario durante su crecimiento.

El alimento que se proporciona a las aves debe ser científicamente balanceado para suplir todos los requisitos nutricionales. Normalmente se usan dos o tres fórmulas diferentes durante el periodo de vida del pollo de acuerdo con su edad. El alimento iniciador, que es el más alto en proteína (22-23 % de proteína) contiene más energía y se da durante las últimas semanas (15).

De acuerdo con (15), es necesario trabajar con un especialista durante el proceso de crianza de pollos de engorde para una correcta distribución del alimento, ya que es necesario cumplir con una dieta que favorezca al objetivo de su crianza y no generar pérdidas económicas.

### **7.5 Consumo de pollo**

La tabla 1 refleja el consumo per cápita de carne de pollo en el Ecuador mostrando que ha crecido significativamente desde 1990 hasta el año 2011; sin embargo, considerando que se debe continuar

haciendo esfuerzos a través de campañas para concienciar sobre las ventajas del consumo de productos avícolas, para que el país llegue a niveles de consumo cercanos a los de Brasil o estados unidos (16).

El incremento de este consumo se debe a la calidad de la carne y los beneficios que generan, cabe recalcar que el incremento de la población también repercute en la crianza de los pollos, ya que se necesita abastecer a todas las familias consumidoras de pollo, es necesario que la actualización de información en los productores sea constante, porque mientras el planeta evoluciona nuevas variantes patógenas también lo hacen, los cuales pueden llegar a perjudicar a animales y humanos (16).

**Tabla 1:** Consumo per cápita de pollo en Ecuador.

AÑO	POLLO (Kg. Año/hab.)
1990	7
2000	12
2006	23
2011	32

Fuente: (16)

En Ecuador, el consumo anual de pollo por persona se sitúa en 30,40 kg. Esto representa que en los últimos años se incrementó el consumo en 7.78 kg, pues en el 2010 se estimaba en 22.62 kg. Los hogares ecuatorianos han ido aumentando el consumo de esta ave anualmente. La industria ecuatoriana actualmente abastece toda la demanda de pollo que requiere el mercado, de allí que no se ha requerido importar este producto. Todas las avícolas produjeron 281 millones de pollos en el 2019, un crecimiento del 14,69% frente al año anterior (17).

El incremento de 7.78 kg se debe al aumento poblacional, por el sabor y su valor nutricional, su uso se basa en la variedad de recetas implementadas por las madres ecuatorianas en sus hogares, no se ha requerido que este animal sea exportado para abastecer a todos los compradores en el país, ya que en las zonas rurales se encuentran avícolas suficientemente grandes que logran proveer a todo el Ecuador (17).

## 7.6 Origen

El origen de las aves de corral se sitúa en el sureste de Asia. La gallina es uno de los primeros animales domésticos que se menciona en la historia. Se hace referencia al animal en antiguos documentos chinos que indican que “esta criatura de Occidente” había sido introducida en China hacia el año 1400 a.C. en tallas babilónicas del año 600<sup>a</sup>. C. aparece gallinas, que son también mencionadas por los escritores griegos primitivos, en especial por el dramaturgo Aristófanes en el año 400 a.C. los romanos la consideraban un animal consagrado a Marte, su dios de la guerra. Desde tiempos antiguos, el gallo ha sido considerado un símbolo de valor, así lo consideraban los galos, por ejemplo, fue el emblema de la primera República francesa (14).

En palabras de (14), las evidencias arqueológicas datan que las gallinas son originarias de Asia y que luego fueron introducidos en China, convirtiéndolas en el primer animal doméstico de la historia, estas descienden de una gallina salvaje de la jungla occidental, cabe reconocer que estos animales brindan dos tipos de alimentos, carne y huevos, además, en la antigüedad eran considerados como un animal bendito por los romanos.

Las aves de corral están hoy distribuidas por casi todo el mundo. En los países occidentales la tendencia actúa en relación con la especialización de la producción en granjas avícolas: Algunos productores se encargan del incubado de huevos, otros a la producción de huevos para el consumo y otros se encargan de la crianza de pollos para el mercado de carne (14).

Desde el punto de vista de (14), las aves al ser consideradas domésticas facilitan su crianza y su adaptación con los humanos ayuda a su adecuado proceso de alimentación, la incrementación de avícolas cada vez se vuelve más común en el mundo, ya que la mayoría de los seres humanos son consumidores de pollos, y los criadores de estas aves procuran obtener todos los beneficios posibles de este animal.

## 7.7 Clasificación taxonómica.

Según un el criterio de algunos médicos veterinarios (14), el pollo al igual que todas las aves de corral pertenecen a la siguiente clasificación:

**Tabla 2:** Clasificación taxonómica.

<b>Reino:</b>	<b>Animal</b>
Tipo (Phylum):	Cordados
Subtipo (subphylum)	Vertebrados
Clase:	Aves
Orden:	Fasiánidos (Phasiánidae)
Género:	Gallus

Fuente: (14)

### **7.8 Fisiología del pollo**

La anatomía interna de las aves presenta modificaciones generalmente adaptadas muy relacionadas con el vuelo. El cuerpo suele ser ligero, con un esqueleto reducido peso; huesos, largos y delgados. Las extremidades desarrollan una fuerte musculatura, por último, el esternón se ensancha para dar así más superficie de inserción a los músculos de vuelo; el músculo pectoral está muy desarrollado y es fundamental para volar, se origina en el esternón y se inserta en el húmero (18).

En palabras de (18), el húmero, el radio y cúbito, los huesos del carpo, el metacarpo, y los tres dedos son las extremidades que ayudan a que el pollito pueda volar, estos están implantados en su cuerpo para esta ejecución, cabe recalcar que su permanencia en el aire es momentánea, de tal manera no puede ir por grandes distancias a comparación de palomas, águilas, entre otros grandes voladores.

### **7.9 El aparato digestivo**

#### **7.9.1 Boca**

El pollo no tiene labios, paladar, mejillas y dientes, pero tiene mandíbulas corneas superior e inferior que circundan en la boca: la superior se encuentra unida al cráneo, mientras que la inferior es colgante (19).

En palabras de (19), el pico es considerado como la boca de las aves y es su única estructura que les permite ingerir sus alimentos enteros.

#### **7.9.2 Lengua**

La cabeza es en forma de flecha, una función es de prehensión, elección y deglución del alimento. En este órgano del aparato digestivo se encuentra la enzima amilasa (19).

Como expresa (19), este órgano ayuda a empujar el bolo alimenticio, ya que su pico no cuenta con dientes para facilitar la digestión.

### **7.9.3 Esófago**

Este es un conducto o tubo que sirve para conducir el alimento y el agua desde la boca hasta el buche, y de allí hasta la molleja (20).

Como señala (20), el esófago está situado entre los músculos y los órganos cervicales, el cual sirve de expansión del buche para la ingesta de alimentos.

### **7.9.4 Buche**

El buche cumple la función de órgano de almacenamiento, además de dar paso al alimento hacia el aparato digestivo. En este órgano el alimento se remoja con agua y saliva de la boca; de modo que el buche de las aves permite consumir grandes cantidades de alimento. El contenido el buche tiene un PH de 5 (21).

Teniendo en cuenta a (21), el buche, es una bolsa que permite el almacenamiento de grandes cantidades de alimentos y luego pasan a la molleja a través de un proceso de digestión.

### **7.9.5 Proventrículo**

El proventrículo es donde se produce el jugo gástrico. Las células glandulares secretan pepsina, una enzima que ayuda a la digestión de proteínas, y ácido clorhídrico (19). Su estructura fusiforme es de 4cm, aquí se almacena el jugo gástrico, esto ayuda a digerir las proteínas recibidas por los alimentos y las glándulas son las encargadas de producir ácido clorhídrico.

### **7.9.6 Molleja**

La molleja es de forma oval con dos aberturas, una comunica con el proventrículo y la otra hacia el duodeno. Siendo su principal función, la de moler y aplastar los alimentos gruesos. La actividad motora de la molleja es de carácter rítmico, de modo que aparece una concentración de los dos músculos. Presenta un PH de 4,06 (21). En el caso de las aves, la contracción de la molleja es emitida por sus dos masas musculares que ayudan a la trituración de los alimentos que previamente pasaron por el buche.

### **7.9.7 Intestino delgado**

El intestino delgado de las aves se divide en: duodeno, yeyuno, e íleon (19). Estos elementos ayudan a complementar el proceso de absorción y digestión de los alimentos.

### **7.9.8 Duodeno**

La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando un PH de 6,3 por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción (18). El duodeno proviene de estómago muscular, en él se encuentra el páncreas y los conductos excretores.

### **7.9.9 Yeyuno**

El yeyuno consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio (18). La función del yeyuno es la absorción de sustancias, su estructura es cilíndrica, su musculatura es lisa.

### **7.9.10 Íleon**

La estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal (18). Tiene como función absorber nutrientes digeridos.

### **7.9.11 Ciegos**

Los dos ciegos se encuentran en la unión del íleon con el colon en forma de sacos ciegos dirigidos a lo largo del íleon. Los ciegos en galliformes son generalmente largos y particularmente bien desarrollados, con un área proximal más estrecha cuya anchura es de 1-2 mm en pollos de semanas de edad y una unión distal del anillo muscular que separa el ileum del colon. El ciego se vacía como media dos veces al día en pavos. Debido a su vaciado infrecuente el tiempo de retención en el ciego es generalmente largo, como muestra el hecho de que el contenido cecal no se reduce significativamente después de 24 horas de ayunas (21).

En palabras de (21), los ciegos retrasan el paso del alimento del intestino delgado hacia el grueso, su dimensión varía según el tamaño del ave y la especie, mientras más desarrollados estén más largo será el paso de la transición alimenticia.

La funcionalidad de los ciegos esta también incluida por la dieta, ya que el ciego aumenta de volumen como consecuencia de un mayor consumo de material fermentable. Un ejemplo extremo es la perdiz nival, donde el ciego es un 3% más largo en invierno por el consumo de la dieta más rica en fibra, pero incluso en pavos se han observado ciegos un 25% más largos conteniendo dos veces más de materia seca, en adaptación de una dieta rica en fibra (21).

Como afirma (21), la dieta y el clima son factores que determinarán el volumen del ciego, a mayor consumo más grande será su estructura y en invierno también se incrementará su tamaño, por ende, la retención de materia seca será más duradera.

#### **7.9.12 Cloaca**

La cloaca es un órgano común a los tractos urinarios, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas (18). La cloaca está ubicada al final del tracto digestivo, es visible ya que se encuentra en la parte exterior del cuerpo del animal, siendo este su sistema de expulsión de desechos y reproducción.

#### **7.10 Manejo de pollos de engorde**

El objetivo principal en las granjas de engorde de pollos debe mantenerse con aves de edad similar para lograr resultados consistentes en el tiempo, esto para que cumplan los objetivos, sin embargo, intervienen ciertos factores que el productor no puede manejar, por ejemplo, el clima, pero de igual manera existen factores que puede manejar tales como: El tipo de balanceado y los aditivos a utilizarse en la alimentación (22).

Desde el punto de vista de (22), al mantener aves de la misma edad se puede manejar a la avícola con un solo procedimiento en el mismo tiempo, ya que el tiempo de crianza y la compra de alimentos estarán establecidos para no generar pérdidas, el uso de calefacción y ventilación ayudará a evitar cualquier tipo de cambio climático.

Teniendo en cuenta a (22), se debe tener presente que para que un proyecto pecuario tenga buenos resultados se deben considerar cuatro factores y son:

- Raza
- Alimento
- Control sanitario (prevención de enfermedades); y por ultimo
- Manejo que se le da a la explotación

Una buena raza es aquella que tiene una gran habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo, con características físicas, tales como: Cuerpo ancho y pechuga abundante, ojos prominentes y brillantes, movimientos ágiles, posición erguida sobre las patas, ombligos limpios y bien cicatrizados. Las incubadoras nacionales están distribuyendo en general pollos de engorde de

muy buena calidad, provenientes de excelentes reproductores y con capacidad genérica para la producción de carne (22).

A juicio de (22), los avicultores adquieren pollos que les permitan obtener resultados en poco tiempo y que su carne llegue a ser de calidad, su característica principal es la da de su estructura corporal que debe ser ancha y su pechuga abundante, a simple vista su estado físico debe ser excelente, mientras más estudios existan sobre los pollos broiler mejor será la calidad para su distribución.

#### **7.10.1 Preparación del galpón**

Posterior a barrer pisos, andenes y bodegas, se lava con abundante agua a presión, las estructuras, techos, mallas, muros y pisos de galpones y bodegas, tanto interna como externamente, eliminando todo residuo de polvo o materia orgánica. Efectuar una desinfección a fondo con desinfectante de reconocida acción germicida, con efecto residual, que no sea toxico, corrosivo e irritante. Lavar y desinfectar tanques de abastecimiento de agua y tuberías, permitiendo que el desinfectante permanezca en ellos hasta el momento de usarlos nuevamente. Aprovechar este momento en el cual los galpones se encuentran sin alimento concentrado para efectuar un control de roedores con rodenticidas de buena acción y destruir madrigueras (23).

Desde la posición de (23), la limpieza de los lugares en donde se críen animales será fundamental, ya que de esta manera se evita la proliferación de bacterias, esta desinfección se debe realizar con insumos que no sean tóxicos, el aseguramiento del lugar también es necesario para evitar todo tipo de accidentes, tanto en los animales como en las personas, una adecuada protección del lugar servirá para evitar el ingreso de roedores al galpón.

Fumigar con un producto insecticidas para controlar ácaros, alphitobius diaperinus y otros insectos. Encalar pisos y blanquear muros laterales, culatas y bodegas internas y externamente. Es importante realizar todas etas labores con suficiente anticipación de modo que se pueda ejercer una mayor limpieza y desinfección antes de la llegada del próximo lote de pollos (23).

De acuerdo con (23), es necesario que la desinfección se realice con anterioridad hacia la llegada de las aves, de esta manera se podrá eliminar las bacterias y los olores de los insecticidas que llegasen a ser perjudiciales para los animales y se podrían eliminar con anticipación.

### 7.10.2 Materiales de cama

Desde la posición de (23), una vez que todo el galpón este desinfectado, encalado y encortinado se recibe el material de cama, el cual debe estar seco, libre de hongos, ser absorbente, no compactarse y no tóxico. Es preferible en el siguiente orden:

- Viruta de madera
- Cascarrilla de arroz
- Cascarrilla de soya
- Tamo de cebada

El material para utilizar varía de acuerdo con la disponibilidad en a las zonas donde se ubica la explotación. Repartir uniformemente y fumigar con productos de reconocida acción bactericida y fungicida (yodados principalmente). No se necesitan capas muy gruesas de material de cama. Una capa de 5 a 10 centímetros de espesor es suficiente, siendo la capa más gruesa para el sitio de recepción de pollos. Capas más delgadas de material de cama ayudan a mantener más fresco el galpón cuando el pollo este gordo, se facilitan las labores de volteo de la cama y remoción de humedades, se produce una gallinaza de mejor calidad y a un mejor costo, el retiro de esta se puede hacer en menor tiempo, lo que agilizará de manera muy representativa la preparación del galpón (23).

En la opinión de (23), es necesario no acudir a la exageración en la creación de su cama, ya que de por si las aves son animales de sangre caliente, mientras más delgada sea la capa mayor será la ventilación, esto depende del peso adquirido por las aves, el correcto manejo de los galpones evitará la humedad y consigo la creación de elementos patógenos que podrían perjudicar la salud del animal, lo cual generaría pérdidas económicas.

En caso de tener que reutilizar la cama de un lote de pollos deberán tomarse las siguientes precauciones:

- Repetir el uso de la cama cuando el lote haya sido sanitariamente normal.
- Eliminar la cama compacta y reemplazarla por material fresco.
- Amontonar la cama en pila a lo largo del galpón y realizar las labores de desinfección del galpón incluyendo el material de cama evitando humedecerlo demasiado.

- Encalar y repartir nuevamente la cama usada en el galpón. Se recomienda no reutilizar la cama en el sitio donde se recibe lo pollos.

Teniendo en cuenta a (23), es necesario repetir el proceso de desinfección, porque la llegada de nuevos animales necesitará de un espacio adecuado para su crecimiento, estos todavía serán débiles y en caso de que los antiguos pollos dejen bacterias esto sería perjudicial.

### **7.10.3 Densidad del lote**

Una densidad correcta del lote que asegure suficiente espacio para el desarrollo de las aves es esencial para el éxito en la producción de pollos de engorde. En adición a las condiciones de rendimiento y de margen económico, una correcta densidad del lote afecta directamente el bienestar animal. Para evaluar la densidad del lote de una manera precisa deben considerarse varios factores como el clima. Tipo de galpón, peso de beneficio de las aves en adición a las regulaciones de bienestar animal de la región. Errores en a la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas de patas, rasguños de piel, hematomas y elevada mortalidad. Adicionalmente la calidad de la cama se verá comprometida (24).

Citando a (24), todos los seres humanos o animales necesitan de un espacio adecuado para un buen desarrollo, es necesario tener en cuenta el clima junto al peso del pollo, además de establecer el grosor ideal de la cama se podrá determinar si la densidad del lote es el correcto, bajo esos parámetros de podrá evitar mal formaciones en las aves.

### **7.10.4 Recibimiento del pollo**

La recepción del pollo debe ser en círculos de cartón 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 de pollos en las cajas: luego de descargar las cajas en el galpón deberán ser vaciadas rápidamente (25).

Desde el punto de vista de (25), la crianza de pollos parece ser una tarea fácil, pero se debe tener en cuenta las condiciones climáticas, el peso, el sexo y la edad del animal para su ubicación en los galpones, cuando apenas llegan al lugar donde será su hogar se debe hacer un traslado rápido y adecuado de los pollitos, no deberán estar expuestos a climas muy cálidos o fríos.

Revisar todas las cajas, retirar los pollos muertos de ser el caso en la llegada, efectuar un conteo y pesaje del 10% de pollo recibido. En el momento del descargue del pollo en los círculos, estos

deberán estar con agua fresca en los bebederos manuales, alimento en bandejas o paltos de comedero y calefacción prendida de modo que la temperatura se encuentre 30-32 grados centígrados. Se debe manejar la calefacción interna lo más uniformemente posible. Evitar fluctuaciones muy altas de temperatura (23).

Como plantea (23), previo a su recibimiento el agua debe ser fresca, las bandejas ya deben tener comida, la calefacción será fundamental y adecuada, ya que los recién llegados todavía no están bien desarrollados, se debe contar la cantidad de animales ya sean vivos o muertos y realizar un pesaje para el análisis de su desarrollo, el cual deberá ser verificado por un especialista para la distribución del alimento durante su crecimiento.

#### **7.10.5 Temperatura**

Mantener los equipos de calefacción; con calefacción de petróleo, limpiar, emparejar mechas y tanquear fogones diariamente. El hollín que estos producen por una mala limpieza contamina con humo y con gas carbónico, el ambiente interno del galpón trayendo como consecuencia congestión pulmonar, problemas respiratorios, pollos de mal aspecto alta mortalidad y ascitis aviar o edema. (23)

Como señala (23), es necesario tener cuidado con la calefacción, porque la emisión de sustancias es perjudicial para el aspecto del animal y su salud, por lo que se recomienda efectuar una limpieza diaria de los galpones, no con quimos, pero sí de las basuras que pueden llegar a filtrarse.

La temperatura deberá conservarse en los rangos que se muestran a continuación:

**Tabla 3:** Temperatura según la edad de los pollos.

<b>Edad días</b>	<b>Temperatura</b>
1-7	28-32 grados centígrados
8-14	26-28 grados centígrados
15-21	24-26 grados centígrados
22-28	22-25 grados centígrados
29-35	20-22 grados centígrados

36 a 42 sacrificio

20-22 grados centígrados

---

Fuente: (23)

El termómetro es una guía para el manejo del pollo con calefacción, pero la distribución uniforme del pollo es la que nos determina la temperatura adecuada. Las criadoras de gas también deben limpiarse con un trapo húmedo para retirar el polvo acumulado (23).

Desde la posición de (23), la temperatura necesaria para los pollos no es determinada por el termómetro, se debe verificar la estabilidad y comodidad del animal para la regulación de la calefacción, todo tipo de implementos utilizados en su crianza deben estar correctamente limpios, de esta manera se evitarán los contaminantes y se cuidará de la salud de las aves.

Revisar que los conductores de gas se encuentren sin escape, limpiar filtros de aire. Cortinas y ventilación, el manejo de cortinas se hace con el fin de realizar el intercambio de aire contaminado del galpón por aire puro del ambiente exterior sin variar demasiado la temperatura interna. Este procedimiento se debe efectuar desde el día de la recepción del pollo hasta aproximadamente 28 días, dependiendo de la época del año y la zona (23).

En la opinión de (23), se debe verificar que el tanque de gas no esté en condiciones de riesgo, ya que este podría explotar o a su vez la emisión de gases dañaría la salud del animal, las cortinas sirven para que se realice una ventilación natural y el ave obtenga un poco de aire limpio y fresco.

### **7.10.6 Equipos**

#### **7.10.6.1 Bebederos**

Al día de edad se deberá proporcionar bebederos acordes al número de pollos por cada 1.000 pollos, se deberá colocar también fuentes de agua adicionales. Conforme aumenta la edad de las aves y se amplía su área dentro de la nave, se deberá proporcionar un mínimo de 8 bebederos de campana (de 40 cm de diámetro) por cada 1000 aves. Los bebederos se deberán distribuir homogéneamente en toda la nave de tal manera que ningún pollo se encuentre a más de 2 metros de un bebedero. Como guía, el nivel del agua debe estar a 0,6 cm por debajo del borde del bebedero hasta aproximadamente 7-10 días de edad. Después de los 10 días de edad deberá haber 0,6 cm de agua en la base del bebedero (14).

En la opinión de (14), es necesario que el galpón este acorde a la cantidad de pollo que se va a incrementar, de tal manera que su espacio sea suficiente para las aves, los bebederos y los comederos, todo esto con la finalidad de evitar choques entre ellos y posibles fracturas, es necesario el acompañamiento de un especialista para que la distribución de los bebederos sean los adecuados, ya que su implementación alimenticia depende mucho de su evolución.

#### **7.10.6.2 Comederos**

Consiste en un tronco cilíndrico de metal de un diámetro de 55 cm y de 60 cm de altura, cuya capacidad es de 18 kg de alimento y para alimentar 45 a 50 pollos. Este comedero tiene un plato inferior de mayor diámetro en el que se deposita el alimento por gravedad, se cuelga del techo del galpón a través de alambres, su altura se ajusta a voluntad por medio de una tenaza o simplemente con fuerza humana (14).

En palabras de (14), es necesario tener cuidado el momento de colgar los comederos, deben ser seguros y de buen estado, deben ser adaptables para futuras regulaciones, ya que se necesita hacerlos más altos mientras van creciendo.

Se distribuyen de manera uniforme, repartidas en 4 hileras, las distancias entre hileras son de 3,2 metros y las mismas están ubicadas de manera que las aves no tengan que recorrer más de 3 metros para hallar la comida. El espacio que hay entre tolvas de una misma hilera debe ser de 95 centímetros aproximadamente (14).

En la opinión de (14), al igual que los bebederos estos deben ser suministrados según la cantidad de animales, deben estar cerca para que todos los pollos puedan alcanzar al alimento, su distancia de unas con otras debe ser acorde al espacio.

#### **7.10.7 Cortinas**

El material puede ser en polietileno, estas permiten normalizar el microclima del galpón, manteniendo temperaturas altas cuando el pollito esta pequeño, regula las concentraciones de los gases, como el amoniaco y cuando el pollo es adulto ayudan a ventilar el sitio. Como se mencionó anteriormente, las cortinas deben ir tanto interna como externamente y abrir de arriba hacia abajo (14).

Como lo hace notar (14), es necesario la creación de cortinas para la ventilación del lugar, estas deben ser de fácil manejo para su apertura, de tal manera se podrá limpiar el ambiente de forma

natural, las cortinas de polietileno son de fácil fabricación, su componente principal es el plástico y sus precios son económicos.

### 7.10.8 Vacunaciones

La sala de incubación es el lugar idóneo para la aplicación de vacunas a los pollos recién nacidos, en función de la epidemiología de la zona a donde vayan a ser destinados, las aves y del tipo de ave de que se trate (reproductora, ponedora, broiler, etc.). Esto se puede hacer de forma individual o colectiva (en masa) (26).

Como señala (26), independientemente del lugar de destino de los pollitos estos son vacunados al nacer, depende mucho la cantidad de los recién nacidos y del método que mejor le parezca al encargado para realizar una vacunación colectiva o individual.

Vacunas e aplicación general en salas de incubación:

- Enfermedad de Marek
- Bronquitis infecciosa aviar, sólo en casos aislados (zonas endémicas)
- Enfermedad de Newcastle
- Enfermedad de Gumboro
- Reovirus
- Viruela aviar

A juicio de (26), es obligatorio vacunar a las gallinas ponedoras contra la salmonella, también se puede vacunar frente a coccidiosis. La forma de aplicación de las vacunas es diversa:

- **Vacunación embrionaria:** In ovo, ya comentaba, realizada en el momento de la transferencia de los huevos a la hacedora (26).
- **Vacunación por aerosol o por nebulización:** Permite vacunar a los pollos de forma colectiva, siendo este un método eficaz, cómodo y económico para la aplicación de vacunas vivas, atenuadas que pretenden la replicación del antiguo vacunal en el epitelio de las vías respiratorias altas. Este método permite la aplicación de la vacuna con “gota gruesa”, que es la más recomendada, o con “gota fina”, para determinadas vacunas. Esta segunda permite que la vacuna llegue a los bronquios y alveolos pulmonares (26).

- **Vacunación por instilación óculo-nasal:** La vacuna se aplica en el ojo o en el orificio nasal a cada una de las aves (26).

Desde la posición de (26), la Salmonella afecta a la flora intestinal de las gallinas, al no ser vacunadas expulsaría materia fecal contaminada, obteniendo que el resto de los animales se contagiarían, lo mismo sucedería en el caso de la coccidiosis aviar el cual es una enfermedad parasitaria, que provoca diarrea y disminución en la producción.

## **7.11 Requerimientos nutricionales**

### **7.11.1 Nutrientes**

Se reporta que los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos que pueden ser utilizados, y son necesarios, para el mantenimiento, crecimiento, producción y salud de los animales. Las necesidades de nutrimentos de las aves son muy complejas y varían entre especies, raza, edad y sexo del ave. Más de 40 compuestos químicos específicos o elementos son nutrientes que necesitan estar presentes en la dieta para procurar la vida, crecimiento y reproducción. Los alimentos son frecuentemente divididos en seis clasificaciones de acuerdo con su función y naturaleza química: Agua, proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales. Para una mejor salud y desarrollo, una dieta debe incluir todos estos nutrientes conocidos en cantidades correctas. Si hay una insuficiencia de alguno, entonces el crecimiento se verá disminuido. Aunque los mismos nutrientes encontrados en la dieta son encontrados en los tejidos del cuerpo y huevos de las aves, no hay una transferencia directa de nutrientes del alimento al tejido. Los nutrimentos de los alimentos deben ser digeridos, absorbidos y reconstruirse hacia el tejido del ave (27).

Dicho con palabras de (27), la absorción de nutrientes se basa en una adecuada alimentación acompañada del correcto proceso digestivo, estas sustancias químicas favorecen al desarrollo de efecto de su ciclo de vida, la distribución de los alimentos se basa en la raza, la edad, el sexo y el tiempo de mantenimiento del ave, para muchos avicultores este proceso no lo consideran necesario, pero se debe tener en cuenta que las vitaminas adquiridas se ven reflejadas en la carne y en los huevos.

Los requerimientos nutritivos de los broiler de acuerdo con la edad se resumen en el siguiente cuadro:

**Tabla 4:** Distribución de nutrientes según la edad del ave.

Nutrientes	Edad del ave			
	1 a 7 días	8 a 21 días	22 a 35 días	36 a 42 días
Proteína (Min),%	22.0	20.0	18	19.5
Humedad(Min),%	12.5	12.5	12.5	12.5
Grasa (Min), %	5.0	6.0	6.0	5.0
Fibra (Min), %	3.0	3.0	4.0	4.0
E.L.N (Min), %	50.0	50.0	55.0	53.0

Fuente: (27)

### 7.11.3 Agua

Este líquido es probablemente el nutriente más importante para los pollos, porque una deficiencia en el suministro adecuado afectará convenientemente en su desarrollo, más rápido que cualquier otro nutriente si llegase a faltar. Esta es la razón por la cual es muy importante mantener un adecuado suministro de agua limpia, fresca y fría todo el tiempo. Un bebedero automático, puesto en el lugar más fresco de la casa o caseta es lo mejor para utilizar en operaciones de parvadas pequeñas, si los bebederos se llenan manualmente se debe considerar el suministro adecuado. El agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. Formando parte del 55 a 75 / del cuerpo del ave. El agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja (27).

Como afirma (27), para todos los seres vivos el líquido vital es necesario, y para los pollos probablemente es el más necesario, ya que el agua ayuda a la trituración de los alimentos en la molleja y en caso de faltar el alimento su suplemento sería este nutriente, por esta razón no se debe hacer faltar agua limpia y en porciones adecuadas según el tipo de bebederos y el tamaño del pollito.

## 8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

**8.1 Hipótesis alternativa:** La aplicación de la combinación influye en los parámetros productivos de los pollos broiler.

**8.2 Hipótesis nula:** La aplicación de la combinación no influye en los parámetros productivos de los pollos broiler.

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **9.1 Ubicación**

El presente ensayo se realizó en la Parroquia de Uyumbicho perteneciente al Cantón Mejía, provincial Pichincha (Anexo 3)

#### **9.1.1 Ubicación Geográfica**

- Latitud: 0°22'60" S
- Longitud: 78°31'0" W
- Altitud: 2662 m.s.n.m

#### **9.1.2 Datos meteorológicos**

- Temperatura promedio: 17°C
- Pluviosidad: 180 mm anuales
- Horas luz/día: 12 horas
- Viento: Sureste - Noreste
- Nubosidad anual: 4.9/8

## **9.2. Materiales**

### **9.2.1. Materiales y equipos de campo**

- Bebederos
- Comederos
- Escoba
- Pala
- Termómetro ambiental
- Balanza
- Fundas de basura
- Lonas
- Bomba manual
- Baldes

- Madera
- Clavos
- Sierra manual para madera
- Planchas tríplex
- Cartón
- Manguera
- Criadora a gas
- Cilindro de gas
- Guantes de manejo
- Mascarillas
- Pediluvio
- Botas
- Overol

#### **9.2.2. Materiales de oficina**

- Cuaderno
- Esferos
- Laptop
- Hojas de papel bond
- Cartulinas
- Impresora
- Cámara

#### **9.2.3. Insumos**

- Cascarilla de arroz
- Desinfectante (Amonio cuaternario)
- Vitaminas, electrolitos
- Vacunas

- Cal viva

#### **9.2.4. Alimentación**

- Balanceado
- Tributirina
- Levadura hidrolizada
- Proteinato de zinc

#### **9.2.5. Unidades experimentales**

- 70 pollos de la línea Cobb500

### **9.3. Tipo de investigación**

#### **9.3.1. Investigación experimental**

En este proyecto, el factor de estudio fue la combinación de tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc con una concentración de 0.06g por cada 100g de comida adicionada en la alimentación de los pollos, en un lapso de siete semanas. La aplicación del proceso experimental exige que las variables sean monitoreadas para su evaluación, por ende, los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio para su análisis.

### **9.4. Métodos**

#### **9.4.1. Método deductivo**

En el presente trabajo de investigación se aplicará un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos, (T0 tratamiento control, T1 nivel 1 de *Tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc* en una concentración en el alimento de (0.02g de la combinación por cada 100 gramos de alimento), T2 nivel 2 *Tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc* en una concentración en el alimento de (0.09g de la combinación por cada 100 gramos de alimento), T3 nivel 3 de *Tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc* en una concentración en el alimento de (0.16g de la combinación por cada 100 gramos de alimento) sobre 71 pollos BB para llevar a cabo el experimento, este tendrá una duración de 49 días, con un continuo seguimiento en su desarrollo para alcanzar los pesos ideales en el tiempo establecido, incluyendo el control y cada tratamiento.

### 9.5. Diseño experimental

En este trabajo de investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 3 tratamientos y uno de control, el mismo que permitió la comparación entre tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

Se emplearon 70 unidades experimentales divididas en cuatro grupos de estudio conformados desde 17 hasta 18 aves, esto permitió la comparación entre los tratamientos de manera aleatoria, los cuales estuvieron constituidos de la siguiente manera:

- T0 (alimentación balanceada sin la combinación)
- T1 (0.02g de la combinación por cada 100 gramos de alimento)
- T2 (0.09g de la combinación por cada 100 gramos de alimento)
- T3 (0.16g de la combinación por cada 100 gramos de alimento)

Para la interpretación de los resultados experimentales se empleó un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Duncan (con un nivel de confiabilidad de 95%) para determinar si existe una diferencia entre los tratamientos.

**Tabla 5:** Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	CONCENTRACION	AVES/TRATAMIENTO
0	T0	0% lb/ton	18
1	T1	0.022% lb/ton	17
2	T2	0.090% lb/ton	18
3	T3	0.159% lb/ton	17
<b>TOTAL</b>			<b>70</b>

Fuente: Autor

#### 9.5.1. Características del ensayo

Cada unidad experimental correspondió a un cubículo, el cual albergó 18 aves promedio.

- Largo de la unidad: 2.40
- Ancho de la unidad: 1,50 cm
- Alto de la unidad: 0,70 cm

- Área de cada unidad: 150 cm<sup>2</sup>
- Número de aves por unidad: 18 promedio
- Número total de aves: 71

### **9.5.2. Manejo de la investigación**

En esta investigación se emplearon 71 pollos Broiler de la línea Cobb500 de 1 día de edad con peso promedio de 43 gr.

Se manaron bajo el siguiente esquema:

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

### **9.5.3. Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)**

**9.5.3.1. Limpieza:** Se realizó la limpieza general utilizando escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante, iniciando con un barrido general del galpón.

**9.5.3.2. Desinfección:** Se utilizó una solución de amonio cuaternario para toda la instalación incluyendo la desinfección de cortinas.

**9.5.3.3. Colocación del redondel de recepción:** Se utilizaron metros de tela previamente desinfectadas.

**9.5.3.4. Colocación de la cama:** se lo realizó mediante capas, la primera fue de una fina capa de cal a continuación una capa de cartón y finalmente la cascarilla de arroz todo desinfectado previamente.

### **9.5.4. Manejo de las unidades experimentales**

**9.5.4.1. Recepción:** Antes de su llegada se ubicó los comederos y bebederos equitativamente junto a la administración de la alimentación correspondiente a la fase inicial, se colocó el agua con vitaminas durante algunos días a una temperatura promedio de 30°C. Una vez recibidos los pollitos se los distribuyó en los cuadrantes y fueron pesados para su tratamiento, además se procedió a la vacunación de bronquitis vía ocular.

**9.5.4.2. Etapa de iniciación:** Esta etapa se comprende desde los 0-10 días de vida del pollito. Durante los primeros 8 días se procedió a brindarles alimento balanceado inicial en polvo para cada repetición, agua con vitaminas con un control de temperatura cada hora durante las 24 horas, pero disminuyendo gradualmente según la edad de los pollitos, el lavado de los bebederos se realizó de manera periódica. A partir del noveno día se proporcionó el alimento balanceado inicial II y agua simple, las vacunas se aplicó un día antes ya que en este proyecto cada 7 días se colocó las vacunas, una gota por pollo. Durante toda esta etapa se controló estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiada.

**9.5.4.3. Etapa de crecimiento:** Esta etapa comprende desde los 11 hasta los 24 días. Se mantuvo el alimento iniciador hasta el día 18, sin dejar a un lado el control de la temperatura. A partir del día 13 se inició con la suspensión de la luz durante 10 horas (8 pm - 6 am). A partir del día 20 se proporcionó el balanceado correspondiente a la fase de engorde con dos raciones diarias, también se llevó a cabo la vacunación contra la enfermedad de Gumboro el día 21 por vía ocular, la dosis fue una gota por pollo. Una vez finalizada la vacunación se realizó el cambio de agua simple a agua con vitaminas. Se realizó un control del desperdicio y consumo diario, cabe mencionar que, durante todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección de bebederos y comederos, evitando contaminar la cama de los pollitos.

**9.5.4.4. Etapa de finalización:** De los 25 - 49 días. Desde el día 29 hasta su finalización se administró balanceado de engorde como alimento único adjuntado en todas las fases y tipos de balanceado, la combinación(Combinación de que) sometida a estudio con el fin de mejorar los parámetros productivos y calidad del canal, posterior a la última vacuna del día 21, el día 28 se implantó la vacuna mixta, con una gota de dosis (vía oral), inmediatamente fueron adicionadas vitaminas en el agua de bebida con el propósito de controlar el estrés producido por la vacuna. Los pollos fueron pesados cada día, con ello se pudo comprobar el efecto de la inclusión, después de este día se realizó el proceso de captura de las aves con el fin de no causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas en las piernas. Finalmente, se procedió al faenamiento de los animales y comprobación de resultados.

**9.5.4.5. Programa de vacunación:** El programa de vacunación y administración de vitaminas se lo realizó en base al instructivo de (29) sin embargo se le hizo unas modificaciones debido a la ubicación del galpón por las bajas temperaturas el cual se detalla en la Tabla 3.

**Tabla 6.** Programa de vacunación aplicado en este estudio.

Edad de vacunación	Enfermedad	Vía	Dosis
0	Bronquitis	Ocular	Una gota
7	Newcastlee	Ocular	Una gota
14	Gumboro	Ocular	Una gota
21	Newcastle + Bronquitis	Ocular	Una gota
28	Gumboro	Ocular	Una gota

Fuente: (29)

### 9.5.6. Variables productivas para la evaluación Del experimento

Se evalúa la viabilidad del proyecto a través de las principales variables productivas utilizadas en la industria avícola, mismas que deben tomarse en cuenta juntamente con los resultados de la calidad y rendimiento de la canal. De esta manera, el proyecto demostrará su aplicabilidad y factibilidad en la industria.

Las variables productivas evaluadas son:

- Peso promedio (g/ave)
- Consumo promedio de alimento (g/ave)
- Ganancia de peso (g/ave)
- Conversión alimenticia

## 9.6. Modalidad

La modalidad de investigación es de tipo mixto, debido a que se realizará el trabajo bibliográfico documental como ejecución del proyecto en el campo.

### 9.7. Tipo de investigación

La investigación experimental consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir el modo o la causa que se produce una situación o acontecimiento en particular.

### 9.8 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales donde se realizará el proyecto son favorables, ya que existe todos los servicios básicos y existe acceso vehicular en caso de alguna emergencia o para facilidad del manejo de los animales, el principal inconveniente que se presenta es la temperatura, ya que varía desde 2°C las noches y madrugadas hasta los 35°C en días soleados, estos valores más menos dos dependiendo la estación y la altitud en la que se ubica que es 2.662 metros sobre el nivel del mar.

### 9.9 Equipos y Materiales

**Tabla 7:** Detalle del equipo y material utilizado

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>
Comederos	Criadoras
Bebederos	Balanza
Alimento	Bomba de fumigar
Desinfectante	Kit de Disección
Vacunas	
Gas	
Vitaminas	
Antibiótico	

Fuente: Autor

### 9.10 Procedimiento

#### 9.10.1 Manejo del galpón

- Se procederá a la limpieza y se desinfectará el galpón con amonio cuaternario mediante el uso de una bomba, una semana antes de la llegada de las aves.
- Se hará las respectivas adecuaciones dentro del galpón, usando malla para las diversas repeticiones de los tratamientos.

- Para el manejo de las temperaturas se colocará 2 criadoras a gas para mantener el calor dentro del galpón.
- Para el manejo de la ventilación se procederá a utilizar cortinas en las ventanas para regular según como se necesite.
- Antes de la llegada de las aves se procederá a colocar el tamo de arroz y realizar una última desinfección en este caso con amonio cuaternario.

### 9.10.2 Manejo de las aves

Antes de la llegada de las aves se deben colocar los bebederos y comederos a su disposición, además de tener la temperatura ideal que se requiere.

- En el momento de la recepción de las aves se realizará un pesaje general por tratamiento para tener un peso promedio dentro de cada tratamiento.
- Se procederá a cumplir con el calendario de vacunación recomendado con las fechas establecidas.
- Cada día se procederá a pesar diariamente de cada tratamiento para verificar la ganancia de peso.
- Se deberá llevar un registro de la mortalidad con sus respectivas observaciones.
- Se suministrará las vitaminas recomendadas en el tiempo indicado para el desarrollo de las aves.
- En caso de ser necesario se aplicará el antibiótico recomendado para salvaguardar el bienestar de las aves.

### 9.10.3 Manejo del alimento

Se procederá a la compra de un alimento comercial, de acuerdo con la etapa en la que se encuentren las aves, al cual se añadirá la mezcla de *tributirina*, *levadura hidrolizada* y *proteinato de zinc* dentro de un recipiente para mezclarlo manualmente de acuerdo con las cantidades exactas para cada repetición y se realizará en las siguientes proporciones:

**Tabla 8:** Detalle sobre el manejo y control de la alimentación de los pollos: (Anexo 5)

El registro del consumo de alimento por parte de cada tratamiento para calcular la conversión alimenticia se lo realizó a diario.

#### **9.10.4 Manejo al sacrificio**

Se procederá a escoger al azar dos aves por tratamiento y repetición para realizar los diversos análisis, se tomará en cuenta los siguientes puntos:

#### **9.10.5 Mediciones y determinaciones**

- ✓ Se medirá diariamente el consumo de alimento por diferencia entre lo ofrecido y lo dejado.
- ✓ Se medirá el peso diario de todas las aves.
- ✓ Se determinará ganancia de peso diaria.
- ✓ Se medirá la mortalidad.
- ✓ Se determinará conversión de alimento.
- ✓ Se medirá tamaño de pechuga y órganos, como bazo, hígado, molleja.
- ✓ Se sacrificarán animales para determinar morfología intestinal, tamaño de vellosidades intestinales y cripta.

## **10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

### **10.1 Análisis del comportamiento productivo de los pollos de engorde**

#### **10.1.1 Peso promedio (g/ave)**

Para el análisis del peso promedio de los pollos se hizo un registro semanal. En la Tabla 9 se resumen los datos del peso recogido, expresados como la media por cada tratamiento, a partir de esto se presentan los principales parámetros de interés de un análisis de varianza INFOSTAD y un test de Duncan (con un nivel de confianza de 95%).

De esta manera, se puede determinar si la combinación de tributirina, proteinato de zinc y levadura hidrolizada cumple con el objetivo, todo esto basado en el peso de los pollos y la cantidad proporcionada en la dieta. Por lo tanto, en la tabla 9 podemos observar los pesos iniciales de 42 a 43 gramos, con un peso promedio de 42,75 gramos existiendo un coeficiente de variación de 0,77 en la semana 1 el peso en T0 es el menor de todos; en la semana 2 el T1 presenta el valor más elevado a lo largo del experimento, siendo el mayor de todos en cada semana, dando como resultado el T1 como el más productivo con 2058,56g de peso en relación con los otros con un coeficiente de variación de 2,82 en la semana 7.

**Tabla 9:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Semana	Peso promedio (g/ave)				CV	P
	T0 (Testigo)	T1(0.022%lb/ton)	T2 (0.090%lb/ton)	T3 (0.159% lb/ton)		
Recepción	43 A	43 A	42.6 A	42.4 A	0,77	<0,0001
1	99,48 C	125,49 A	118,16 B	116,68 B	1,52	<0,0001
2	226,00 C	266,80 A	247,88 B	245,80 B	1,84	<0,0001
3	380,64 C	439,60 A	426,40 B	424,00 B	1,97	0,0001
4	649,40 B	726,4 A	725,68 A	713,64 A	3,17	<0,0001
5	976,20 C	1156,88 A	1073,68 B	1057,76 B	1,51	<0,0001
6	1278,40 C	1614,96 A	1480,52 B	1461,28 B	3,22	<0,0001
7	1607,60 C	2058,56 A	1933,16 B	1913,08 B	2,82	<0,0001

Fuente: Autor

Los datos presentados por el investigador (35) en su proyecto suplementó levadura de cerveza artesanal en pollos de engorde al 2% en agua obtuvo pesos con el doble de valor con relación a los presentados actualmente, las instancias en las que se realizó el proyecto de investigación son similares a las del expuesto, se supone que la diferencia de valores sea por la cantidad de fibra bruta, ya que posee la levadura artesanal con un 40%.

En la investigación presentada por (30) que realiza la administración de un concentrado comercial más 0.35% de cultivo de levadura en el cantón Tecualuya departamento La Paz manifiesta un peso de 1.879 kg en la semana 6, que se encuentra superior al T1 con 1.614 kg el cual tiene el peso más representativo, en relación con los otros tratamientos, esto podría deberse a que la investigación de (mismo de arriba ) se realizó a 50m sobre el nivel del mar en comparación con la presente realizada a 2662m esto influyen en el desarrollo del ave.

En relación a la investigación realizada por (31) realizo una evaluación de desempeño con diferentes programas de alimentación en Santander Colombia, tuvo un peso 2.839 kg en el día 41, que se encuentra superior al peso obtenido en el presente, posiblemente por efecto de la altura a la que fue realizado el proyecto de (el mismo de arriba) la cual fue 840 metros sobre el nivel del mar y el tipo de línea con las que lo realizo siendo ROSS 308 a comparación de la utilizada que fue Cobb 500.

### 10.1.2 Ganancia de peso (g/ave)

La ganancia de peso en cada tratamiento se registró semanalmente para su análisis. En la Tabla 10, se resumen los datos recogidos, expresados como la media por cada tratamiento. Al igual que en los apartados anteriores, se presentan los parámetros de interés de la varianza INFOSTAD y el test de Duncan. De manera general no existe una gran variabilidad entre los datos. La principal particularidad se observa en la semana 5 cuando en el T1 la ganancia de peso presenta una diferencia significativa con las ganancias de peso equivalentes a 430,48g de los tratamientos restantes que tienen datos de 326 a 348g, sin embargo, la semana 7 se equipararon los datos de los tratamientos 1 y 2 siendo los más elevados al hasta el final, sin llevarse mucha diferencia el uno del otro, esto debido posiblemente a los cambios climáticos pudiendo afectar en el desarrollo final de las aves esto dependiendo de la dosis de levadura de cerveza artesanal utilizada, en este sentido (36) señalan que las aves que recibieron la Levadura de Cerveza, en (36) reemplazaron de parte del núcleo vitamínico-mineral tuvieron mejor ganancia media diaria e índice de conversión que el resto de tratamientos.

**Tabla 10:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Semana	Ganancia De Peso (g/ave)				CV	P
	T0 (Testigo)	T1(0.022% lb/ton)	T2 (0.090% lb/ton)	T3 (0.159% lb/ton)		
1	53,94 C	79,69 A	72,48 B	71,22 B	2,63	<0,0001
2	126,52 B	141,31 A	129,72 B	129,12 B	3,65	0,0008
3	154,64 B	178,52 A	178,20 A	172,80 A	4,54	0,0005
4	268,76 B	299,28 AB	289,64 AB	286,80 B	7,79	0,2207
5	326,80 B	430,48 A	348,00 B	344,12 B	8,32	0,0002
6	302,20 C	458,08 A	422,76 B	387,60 AB	11,45	0,0004
7	329,20 B	452,64 AB	451,80 A	443,60 A	20,6	0,1029

**Fuente:** Autor

La ganancia de peso de (39) la que utilizaron minerales quelatados biodisponibles en la dieta son mayores a los presentados esto posiblemente debido al tipo de sinergismo que tienen la mezcla de uno o más minerales en las dietas, hay que considerar también que la mezcla de manganeso y zinc influye directamente en el desarrollo del ave, en este caso presentado solo se utilizó uno de los mencionados y en forma de proteinato.

De igual manera la investigación presentada por (35) señala que el tratamiento con mayor porcentaje de levadura artesanal junto al agua de bebida tuvo mayor ganancia de peso.

### 10.1.3 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia en los pollos según su tratamiento se registró semanalmente, sin embargo, para obtener datos más relevantes se los ha considerado agrupadamente para su análisis. En la Tabla 11, se resumen los datos recogidos de la conversión alimenticia, expresados como la media por cada tratamiento. Al igual que en los apartados anteriores, se presentan los parámetros de interés de un realizados con la varianza INFOSTAD y el test de Duncan realizados para este conjunto de datos, dando como resultado el mejor tratamiento de control con 2,09 y un coeficiente de variación de 1,3 sin embargo con relación a los datos del T3 de 2,00 y el mismo coeficiente de variación son los valores más significativos a lo largo del proyecto.

**Tabla 11:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Días	Conversión alimenticia				CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (0.022%lbr/ton)	T2 (0.090% lbr/ton)	T3 (0.159% lbr/ton)		
1-21	1,48 A	1,32 C	1,36 BC	1,38 B	2,7	<0,0001
22-42	1,70 A	1,58 C	1,65 B	1,68 A	1,25	<0,0001
43-49	2,09 A	1,89 D	1,95C	2,00 B	1,3	<0,0001

Fuente: Autor

En la utilización de minerales quelatados biodisponibles en la dieta de pollos de engorde (39) la conversión alimenticia es mayor frente a los datos presentados con diferencias significativas, esto posiblemente a la cantidad de mineras o el sinergismo de compuestos que incluyo su dieta en relación al presentado o el sinergismo.

La conversión alimenticia de (35) se mantiene en el mismo rango que la presentada en el documento, posiblemente la falta de desarrollo de las aves aun teniendo una buena conversión alimenticia en comparación con el peso final de la canal se deba al tipo de líneas utilizadas.

Sin embargo, en la investigación presentada por (37) en la que nutren de minerales de traza orgánica a los pollos de engorde y reproductores obtuvieron mayores datos en relación a los obtenidos, esto también reflejados en los pesos obtenidos en los cuales llegan a 3 kilos.

#### **10.1.4 Mortalidad (%)**

En este proyecto el índice de mortalidad fue del 5.71%, es decir que, 4 pollos del lote de 70 fallecieron por manejo zootécnico, dos de ellas fueron por aplastamiento porque el lugar donde se realizó la cama tiene una altura de más de 2.500 metros por ende mantener la temperatura del galpón era un factor complicado, ya que en la madrugada se llegaba a 4 grados y esto hacía que los pollitos se reagrupen para mantener calor, por ende se aplastaron, otro factor por el que murieron dos restantes fue por aplastamiento de los bebederos, ya que la estructura del galpón se vio afectada por los fuertes vientos, esas fueron las muertes en el lote de pollos hasta el final del experimento, no hubo ningún caso de ascitis ni patógenos, siendo estos los puntos más importantes, ya que las condiciones y el manejo con vacunas/vitaminas fueron las apropiadas.

La mortalidad que obtuvo (37) en la nutrición de minerales traza orgánica en pollos es bastante alta en relación a la inclusión de un porcentaje de proteinato de zinc, como manifiesta el manejo de minerales que tengan efecto sobre el metabolismo del ave deben ser de sumo cuidado.

El proyecto que presento (35) en la que incluyo porcentajes de levadura artesanal obtuvo niveles de mortalidad bajos, sin embargo, en su tratamiento de control en relación al presentado obtuvo altos niveles de mortalidad.

#### **10.1.5 Peso de la canal**

El peso de la canal se considera a los pollos enteros, eviscerados, de peso promedio entre 800 y 2.5 Kg según las necesidades del cliente, de color amarillo, sin patas y sin cuello, de consistencia firme, sin olores anormales y ausencia de defectos de faenamiento (golpes y plumas), se trata de un producto que debe estar libre de organismos modificadores genéticamente. En la tabla 12 podemos ver el peso de la canal en los diferentes tratamientos dando como resultado que el mayor peso de la canal fue del T1 siendo el más relevante con relación al resto.

En la investigación realizada en Colombia (38) en la que se evaluó tres niveles de levadura provenientes de ecosistemas en la alimentación de pollos de engorde fueron menores en el peso de la canal, se supone que el factor por el valor bajo es las condiciones en las que se realizó o el manejo del aditivo utilizado ya que es un alimento sin previo análisis obtenido de la intemperie.

En la investigación de (30) que también realiza la administración de un concentrado comercial más 0.70% de cultivo de levadura en el cantón Tecualuya departamento La Paz manifiesta que, el peso

de la canal es de 1.322 Kg, que se encuentra inferior al T0 que es el de control siendo el más bajo en relación con los otros tratamientos esto posiblemente debido a que realizó otro tipo de faenamiento o como manifiesta la toma el peso de la canal caliente.

**Tabla 12:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

TRATAMIENTOS	PESO CANAL				CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (0.022%lbr/ton)	T2 (0.090% lbr/ton)	T3 (0.159% lbr/ton)		
PESO CANAL	2156,38 C	2443,62 A	2207,24 BC	2257,88 B	2,53	<0,0001

Fuente: Autor

### 10.1.6 Rendimiento de la canal

El rendimiento a la canal es uno de los aspectos más importantes al hablar de producto final, aquí se incluye la inocuidad y distribución en piezas cárnicas perfectas de nuestra ave, sin embargo, hoy en día el rendimiento a la canal empieza a reducirse al iniciarse el traspaso del ave de la granja a la planta y solo termina al ingresar la canal al faenamiento. Las causas y magnitudes de la pérdida son a menudo, desconocidas, con gran impacto económico en el negocio, en la granja el ayuno, el manipuleo durante la captura y enjaulado, el transporte a la planta puede fácilmente restar algunos gramos al peso original de las aves.

En la evaluación de levadura proveniente de ecosistemas colombianos (38) el rendimiento a la canal fue menor con un valor de 64 promedio en relación con el presentado con 77 resultados que corrobora la falta de peso final de las aves.

Cabe recalcar que, T1 es el que mayor rendimiento a la canal tiene a comparación de los otros tratamientos, sin embargo en el proyecto realizado por (31) obtuvo valores de 73,77 siendo el mayor rendimiento que obtuvo pero frente al T1 con 80,07 presentado fue un bajo sin embargo mayor en comparación con el resto de tratamientos, dando como resultado que el rendimiento de la canal está dentro de los parámetros de (el mismo de arriba) que sometió a diferentes programas de alimentación teniendo en cuenta que el trabajo con línea Ross 308.

En los resultados de (32) en ambos tratamientos que realizo tuvo un rendimiento de la canal promedio de 73,57 sin este un valor bajo al rendimiento del canal presentado, el cual fue de 77,49 en general, siendo la diferencia bastante significativa esto posiblemente por las diferencias alimenticias que se administró, el cual fue un promotor de crecimiento (nucleótido).

No obstante, el Proyecto presentado por (30) el cual administro un concentrado comercial más 0.35% y 0.70% de cultivo de levadura, dando como resultado valores de 68,07 en el de 0.35% en la repetición 2 del tratamiento 3 y 70.62% en la repetición 1 del tratamiento 5, siendo ambos valores bajos en comparación con el promedio 77,49 de presentado del rendimiento a la canal.

**Tabla 13:** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

TRATAMIENTOS	PESO CANAL				CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (0.022%lbr/ton)	T2 (0.090% lbr/ton)	T3 (0.159% lbr/ton)		
RENDIMIENTO CANAL	75,75 C	80,07 A	77,08 B	77,04 B	1,05	<0,0001

Fuente: Autor

## 10.2 Calidad de carne

La calidad de la carne está vinculada directamente con el tipo de alimentación que fue administrado durante todo su periodo de desarrollo, al hablar de calidad sabemos que el consumidor busca un buen tamaño con un porcentaje adecuado de humedad y grasa, hoy en día al hablar de carnes es crucial mencionar los niveles de proteína. En la tabla 14 se presentan los resultados de laboratorio en el cual se evalúa la calidad, dando como resultado una carne con valores diferentes en cada tratamiento, se ha cogido dos aves por cada tratamiento y se ha evaluado sus parámetros en el cual los más elevados son los del T2 en humedad en la pechuga, el resto de muslo y la pierna maneja valores similares, es decir que todos son aceptables.

En el proyecto presentado por (16), en el que administró dietas comerciales conjunto con aditivos y sin aditivos tenemos que, los porcentajes de grasa en el que no incluyó aditivos tienen 6,45% de grasa y el dieta comercial + Lofac F.E que fue el aditivo que utilizó, además tuvo un porcentaje de grasa del 5.23% de rasa, en la presente investigación se obtuvo 3.9% de grasa en promedio de pechuga, muslo y pierna, siendo este valor mucho más bajo que el de (16) esto posiblemente porque

se ha considerado solo tres piezas del pollo faenado en relación a (16) el cual consideró la grasa total de todo el pollo.

**Tabla 14:** Análisis de calidad:

<i>Estadística Descriptiva</i>	Pechuga			Muslo			Pierna		
	<i>Humedad, %</i>	<i>Proteína, %</i>	<i>Grasa, %</i>	<i>Humedad, %</i>	<i>Proteína, %</i>	<i>Grasa, %</i>	<i>Humedad, %</i>	<i>Proteína, %</i>	<i>Grasa, %</i>
<b>Media</b>	54,02	20,67	3,36	60,41	20,53	4,09	64,27	20,12	4,25
<b>Error típico</b>	0,31	0,08	0,08	0,14	0,08	0,04	0,11	0,05	0,05
<b>Desviación estándar</b>	0,87	0,22	0,23	0,41	0,22	0,12	0,30	0,13	0,15
<b>Varianza de la muestra</b>	0,76	0,05	0,05	0,17	0,05	0,01	0,09	0,02	0,02
<b>Rango</b>	2,78	0,60	0,76	1,40	0,64	0,35	0,90	0,43	0,52
<b>Mínimo</b>	52,34	20,38	3,11	59,89	20,17	3,89	63,87	19,89	4,02
<b>Máximo</b>	55,12	20,98	3,87	61,29	20,81	4,24	64,77	20,32	4,54

Fuente: (30)

### 10.3 Análisis beneficio-costo del proyecto

El factor beneficio-costo se define como la relación entre el valor de los ingresos netos y los costos totales de inversión, de esta manera se puede establecer la rentabilidad del proyecto a través de una proyección. Se han considerado los valores de los costos de inversión por todo el galpón de pollos indistintamente de cada tratamiento y los ingresos proyectados se calculan a través del peso promedio al canal en general de todos los tratamientos multiplicado por el costo de la libra de pollo. Para este análisis, se tomó como referencia el costo de la libra de pollo en el mercado local con un valor promedio de \$1.10. En la Tabla 12, se presentan los resultados del análisis beneficio-costo en general de las 70 aves.

**Tabla 15.** Análisis del índice beneficio – costo

Detalle	Egresos por lote de pollos (\$)			
	T0 (18 pollos)	T1 (18 pollos)	T2 (17 pollos)	T3 (17 pollos)
Alimento	58.22	58.22	54.98	54.98
Insumos	4.68	4.68	4.68	4.68
Pollos	13.50	13.50	11.90	11.90
<b>Total egresos</b>	<b>76.40</b>	<b>76.40</b>	<b>71.56</b>	<b>71.56</b>

<b>TOTAL LOTE EGRESOS</b>	<b>295.92 DOLARES</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Ingresos por lote de pollos (\$)</b>			
	<b>T0 (14 pollos)</b>	<b>T1 (15 pollos)</b>	<b>T2 (14 pollos)</b>	<b>T3 (15 pollos)</b>
<b>Total ingresos</b>	69.30	82.50	69.30	74.25
<b>TOTAL LOTE INGRESOS</b>	<b>295.35 DOLARES</b>			
<b>BENEFICIO/COSTO (\$)</b>	<b>0.91</b>	<b>1.08</b>	<b>0.97</b>	<b>1.38</b>

Fuente: Autor

El índice beneficio-costo calculado representa el valor en dólares que se espera obtener como beneficio por cada dólar invertido en el lote de pollos según su respectivo tratamiento. Cuando este factor es mayor que 1 significa que existen ganancias en el proyecto llevado a cabo.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **11.1 Impacto técnico**

El impacto técnico de manera es positivo, ya que se podrá utilizar varios aspectos tecnológicos para el control del galpón facilitando con ella procesos que requiere minuciosidad y cuidado, anexo a ello se tendrá el inicio de un trabajo tecnificado con nuevos productos de otro país, forzando a la tecnología a adaptarse a distintas demandas que se presentarán.

### **11.2 Impacto social**

La ideología de la sociedad desde el inicio de la producción avícola a asociado un producto voluptuoso de gran tamaño como un producto de calidad, el impacto será en ser en los pequeños productores y consumidores, ya que en toda la provincia de Cotopaxi gran parte de la población se dedica a la producción animal y no solo va a tener un mejor enfoque en el aspecto aviar si no en todos los aspectos de explotación para mejorar el empirismo enraizado de años atrás, reflejando mejores resultados a menores costos.

### **11.3 Impacto ambiental**

Es considerable debido a los desechos que vamos a tener del galpón, sin embargo, se va a intentar optimizar de la mejor manera los desechos sólidos, ya que estos tienen un impacto en el suelo por la erosión que puede provocar y la del dióxido de carbono emanado por los animales aportando a los gases de invernadero.

### **11.4 Impacto económico**

Este es el mayor que se espera generar debido a que el alto costo de producción en alimentación para las distintas producciones ha sido un punto negativo para que la población continúe con la producción animal, con el presente se intentará reducir los costos mediante la inclusión de una combinación que mejore los parámetros productivos de los animales esperando mantener el mismo tiempo, pero a mejor calidad y mayor ganancia con menor inversión.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **12.1. Conclusiones**

- La inclusión de tributirina, proteinato de zinc y levadura hidrolizada junto a la alimentación balanceada comercial en bajas cantidades fue el tratamiento con mejores resultados productivos, la no manifestación de enfermedades metabólicas ni la presencia de sintomatologías patógenas en el galpón se asume que es por el efecto de la levadura hidrolizada en función de oligosacárido prestando un pseudo ambiente adecuado para la colonización del patógeno, al no ser digerible pasa a ser evacuado del sistema digestivo del ave, permitiendo junto a la tributirina la liberación de ácidos butíricos que mejoran la salud intestinal favorezca el desarrollo del mismo, la inclusión en bajas cantidades de esta combinación ha dado como el mejor resultado en comparación con el resto de los tratamientos, sin embargo, los otros tratamientos manejan valores casi semejantes.
- Los porcentajes de proteína, humedad y grasa en la canal definen la calidad de carne, estos son parámetros que buscan mejorar las investigaciones y proyectos relacionados a la avicultura, el porcentaje de grasa fue uno de los mejores valores presentados por su bajo nivel en pechuga, pierna y muslos, sin embargo los niveles de proteína se presentan bajos frente a otras investigaciones, teniendo en cuenta que el peso promedio de las aves fue de 2.2 Kg esto podría deberse a aspectos externos e internos como son: la ubicación, el clima, la temperatura, la altura y principalmente por el tipo de alimentación.
- El análisis costo beneficio de la producción fue aceptable sin embargo no se calculó mucha ganancia, ya que se sospecha que el desarrollo de los pollos no fue el adecuado por la estación climática que se atravesó durante el proceso de cría de los pollos, siendo esto un factor negativo para el desarrollo esperado.

## 12.2. Recomendaciones

- Lo fundamental al momento de replicar la investigación de una combinación entre tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc es utilizar tratamientos más bajos del utilizado en este proyecto, ya que dio los mejores resultados.
- Al momento de realizar toda explotación avícola se recomienda un lugar de fácil accesibilidad y alejado de otras producciones con una ubicación geográfica de clima cálido de preferencia y no mayor de 2.800 msnm, fuera de factores externos las recomendaciones internas en el galpón es el concepto todo dentro todo fuera.
- El porcentaje de proteína del alimento comercial que se vaya a utilizar en cualquier proyecto de investigación debe ser adecuado con relación al aditivo que se vaya a utilizar de acuerdo con sus características bromatológicas, ya que esto puede tener un efecto negativo al momento de incluirlo en la dieta, siendo la ascitis la principal consecuencia por exceso de proteína.
- Frente a cualquier proyecto futuro que se vaya a realizar se deberá tener en cuenta el manejo de los datos obtenidos diariamente, de ello va a depender la exactitud para definir la rentabilidad de este.
- Las repeticiones de los tratamientos cumplen también un papel fundamental al momento de obtener datos en comparación con otras investigaciones, se recomienda hacer las repeticiones adecuadas.

## 13. BIBLIOGRAFÍA:

2. Bolsa de Comercio de Rosario [Online]. Argentina; c2019. Con fuerte aumento de la demanda china, la carne aviar marca records de producción y comercio global; [citado 10 ene 2021]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/con-fuerte>

3. Hendricks A. Isolation and Characterisation of Lipolytic Bacteria and Investigation of their ability to Degrade Fats, Oils and Grease in Grain Distillery Wastewater. [tesis magistral online]. Sudáfrica: Stellenbosch University; 2015
4. Wielsma G. Tributirina influencia de una nueva forma de ácido butírico sobre la integridad digestiva [Online] [citado 10 de ene 2021] ;2-4. Disponible en: <https://docplayer.es/76384988-Tributirina-acido-butirico-integridad-influencia-de-una-nueva-forma-de-sobre-la.html>
5. Hernández J. Butirato de sodio y sus efectos en dietas de aves y cerdos [Online] [citado 10 de ene 2021]; 1-2. Disponible en: [https://disanlatinoamerica.com/wp-content/uploads/2017/06/Art\\_DISAN.pdf](https://disanlatinoamerica.com/wp-content/uploads/2017/06/Art_DISAN.pdf)
6. MERCK. Merck Microbiology Manual: 12th edition; 2000.
7. Steensels J, Snoek T, Meersman E, Picca M, Voordeckers K, Verstrepen K. FEMS [Online] 2014: 38-40. Disponible en: <https://academic.oup.com/femsre/article/38/5/947/497594>
8. Catañón Gonzales M. Efecto de la adición de hidrolizados de levadura *Saccharomyces Cerevisiae* en la obtención de leches acidificadas [tesis de ingeniería Online]. Santiago: Universidad de Chile; 2009 [citado 15 ene 2021]. 12-15. Disponible en: [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-castanon\\_mj/pdfAmont/qf-castanon\\_mj.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-castanon_mj/pdfAmont/qf-castanon_mj.pdf)
9. Pérez M, Milian G, Bocourt R, Alemán R. Evaluacion in vitro de prebiótico en hidrolizados de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) preparados por diferentes métodos. DIALNET [Online] 2016 [citado 15 de ene 2021]; 16; 66-67. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6087670>
10. Paredes M, Aceijas L. Efecto de la levadura hidrolizada (*Saccharomyces cerevisiae*) en la dieta sobre indicadores productivos de crecimiento de cuyes.UNC [Online] 2017 [citado 17 de ene 2021]; 16(1): 3-6. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.pe/index.php/Caxamarca/article/view/11>
- 11.El blog de Arion [Online]. EBDA; c2014. Los minerales “orgánicos” o minerales quelados: [citado 17 de ene 2021]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://blog.arion-petfood.es/los-minerales-organicos-o-minerales-quelados/>

12. Salim H. Cheorun J. Zinc en la alimentación y nutrición de pollos de engorde. RESEARCHGATE [Online] 2008 [citado 17 de ene 2021]; 1-15. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/233551717\\_Zinc\\_in\\_Broiler\\_Feeding\\_and\\_Nutrition](https://www.researchgate.net/publication/233551717_Zinc_in_Broiler_Feeding_and_Nutrition)
13. Engormix [Online]. Ecuador: E; c2009. La industria avícola ecuatoriana; [citado 17 de ene 2021]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/industria-avicola-ecuatoriana-t28083.htm>
14. Cuatín Huera P. Evaluación de dos balanceados comerciales y tres sistemas de alimentación, en pollos broiler [tesis de ingeniería online]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2015 [citado 17 de ene 2021]. 20p. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6750/1/T-UC-0004-23.pdf>
15. Vaca L. Producción avícola [online]. Costa Rica: UNED; 2003 [citado 19 de ene 2021]. Disponible: <https://editorial.uned.ac.cr/book/U01530>
16. Chiriboga Lozada P. Evaluación de tres balanceados energéticos-proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros [tesis de ingeniería online]. Quito. Universidad Central del Ecuador; 2015 [citado 19 de ene 2021]. 3p. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UC-0004-04.pdf>
17. El Comercio [online]. Ecuador: EC; c2020. Consumo de pollo crece en Ecuador, pero producirlo cuesta más que en países vecinos; [citado 19 de ene 2021]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/11/20/nota/8055742/consumo-pollo-crece-ecuador-2020/>
18. Bardají J. Anatomía y Fisiología de las aves [online]. México: Editorial Sitio Argentino de Producción Animal; 2011 [citado 22 de ene 2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf)
19. Hidalgo k. Rodríguez B. La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal. RCCA [online] 2015 [citado 22 de ene 2021]; 49 (2): 198-199. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193039698009.pdf>

20. Coello C. Menocal J. Gonzáles E. Mitos y realidades del sistema digestivo y sus implicaciones sobre la productividad AECA [online] 2005 [citado 09 de ene 2021]; 1-27. Disponible en: [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/13\\_07\\_21\\_Mitos\\_y\\_realidades\\_del\\_sistema\\_digestivo.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/13_07_21_Mitos_y_realidades_del_sistema_digestivo.pdf)
21. Svihus B. Adaptación de las prácticas de manejo para utilizar la funcionalidad del tracto digestivo en aves [online]. Madrid. Editorial Norwegian University; 2014. [citado 9 de feb 2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/117-2014\\_CAP%20III.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/117-2014_CAP%20III.pdf)
22. Angelfire [online]. Nuevo México: A; c2001. Pollo de engorde; [citado 9 de feb 2021]. [1 pantalla]. Disponible en: [https://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura\\_engorde.htm](https://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_engorde.htm)
23. El Zootecnista [online]. Madrid: EZ; c2009. Manejo de pollos de engorde; [citado 10 de feb 2021]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/manejo-de-pollos-de-engorde-2/>
25. Carvajal R. Crianza y manejo de aves free range [online]. Chile: Editorial Sitio Argentino de producción animal; 2016 [citado 11 de feb 2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/157-Free\\_Range.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/157-Free_Range.pdf)
26. Callejo R. Manejo del pollito recién nacido [online]. México: Editorial Sitio Argentino de producción animal; 2016 [citado 11 de feb 2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/153-Manejo\\_Pollito.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/153-Manejo_Pollito.pdf)
27. Barros Negrete P. Barros P. Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (VINAZA) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde [tesis de ingeniería online]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2009 [citado 26 de feb 2021]. 39p. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/63/1/17T0921.pdf>

29. Barrios E. Guía práctica para el productor de pollos parrilleros. El sitio avícola [Online] 2021 [citado 28 de marzo 2021]: 42. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf>
30. Cisneros Joya R. Utilización del cultivo de levadura y fitasa en el crecimiento y rendimiento en canal de pollo de engorde [tesis doctoral online]. San Salvador: Universidad de El Salvador; 2003 [citado 16 may 2021]. 16p. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1626/1/13101301.pdf>
31. Villar Mejía O. Evaluación del desempeño zootécnico y rendimiento en canal de pollos ross 308 AP, sometidos a diferentes tablas de consumo. [tesis doctoral online]. Colombia. Universidad Cooperativa de Colombia; 2019 [citado el 16 de mayo 2021]. 26p. Disponible en: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7563/1/2019\\_evaluacion\\_desempeno.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7563/1/2019_evaluacion_desempeno.pdf)
32. Pérez L. Evaluación del rendimiento de la canal de pollos de engorda y sus partes secundarias adicionando un promotor de crecimiento (nucleótido) en la fase de iniciación. [tesis de ingeniería online]. México. Universidad Autónoma agraria Antonio Narro; 2007 [citada 10 julio 2021]. 17-22p. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6003/T01774%20%20%20PEREZ%20%20%20PEREZ%2C%20LEONEL%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. Rosales S. Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Pie. SCPM [online] 2017 [citado el 6 ago 2021]; 1 (1): 21p. Disponible en: <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>
34. Enríquez Torres M. Evaluación de dos sistemas de alimentación de tres tipos de alimentos en aves de traspatio Caupichu III [título de ingeniería online]. Quito. Universidad Central del Ecuador; 2015 [citado el 6 ago 2021]. 42p. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6538/1/T-UCE-0004-19.pdf>
35. Rendón Ortiz A. Efecto de la suplementación de levadura de cerveza artesanal sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde [proyecto de investigación online]. Ambato.

Universidad Técnica de Ambato; 2016 [citado el 6 ago 2021]. 50-52. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23780/1/Tesis%2060%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20420.pdf>

36. Miazzi R. Peralta M. Calidad de la canal de pollos parrilleros que recibieron levadura de cerveza (s. Cerevisiae) en sustitución del núcleo vitamínico mineral. REDVET [online] 2006 [citado el 6 ago 2021]; 7 (11): 6p. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612653014.pdf>
37. López C. Nutrición de minerales traza orgánicos en pollos de engorde y reproductoras. CCA [online] 2013 [citado el 6 ago 2021]; 1(1); 1-12. Disponible en: <https://agrinews.es/wp-content/uploads/2014/02/Nutricio%CC%81n-de-minerales-traza-orga%CC%81nicos-en-pollos-de-engorde.pdf>
38. López N. Afanador G. Araiza C. Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde. CORPOICA [online] 2009 [citado el 6 ago 2021]; 10 (1): 1-14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449945026010.pdf>
39. Robles Vivas F. Utilización de minerales quelatados biodisponibles en la dieta de pollos de engorde sobre los parámetros productivos, morfología intestinal y su excreción en heces [tesis de ingeniería online]. Bogotá. Universidad de la Salle; 2016 [citada 06 ago 2021]. 39-42. Disponible en: Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/11>

#### **14. ANEXOS:**

##### **Anexo 1. Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación**

#### **DATOS PERSONALES DEL TUTOR**

**APELLIDOS:** SILVA DELEY

**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH

**ESTADO CIVIL:** CASADA

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** RIOBAMBA, 11- ENERO-1976



**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA 28-55 Y JAIME ROLDOS

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764

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

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
<b>TERCER</b>	INGENIERO ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCIÓN EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

**HISTORIAL PROFESIONAL**

**FACULTAD EN LA QUE LABORA:** FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL

**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 01-02-2017

**Firma**

**Anexo 2. Hoja de vida de la estudiante****DATOS PERSONALES DE LA ESTUDIANTE****APELLIDOS:** PANIZO ASIMBAYA**NOMBRES:** SEBASTIAN ANDRES**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1724937253**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** MACHACHI, 06 DE MAYO DEL 2021**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** CALLE VENEZUELA Y GARCIA MORENO**TELÉFONO:** 0999850333**CORREO ELECTRÓNICO:** SEBASTIAN.PANIZO7253@UTC.EDU.EC**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>TIPO DE TÍTULO</b>	<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE GRADO</b>	<b>N° DE TÍTULO</b>
<b>BACHILLER</b>	<b>BACHILLER EN CIENCIAS</b>	<b>2015-07-26</b>	<b>0047820</b>

**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA**Firma**

### Anexo 3. Ubicación en la que se llevó a cabo el proyecto de investigación



### Anexo 4. Fotografías de los diversos procedimientos

*Preparación del galpón para el recibimiento*



*Desinfección de los cuadrantes*



*Preparación de la cama*



*Peso de los pollos a la llegada*



*Colocación de los pollos en sus respectivos cuadrantes*



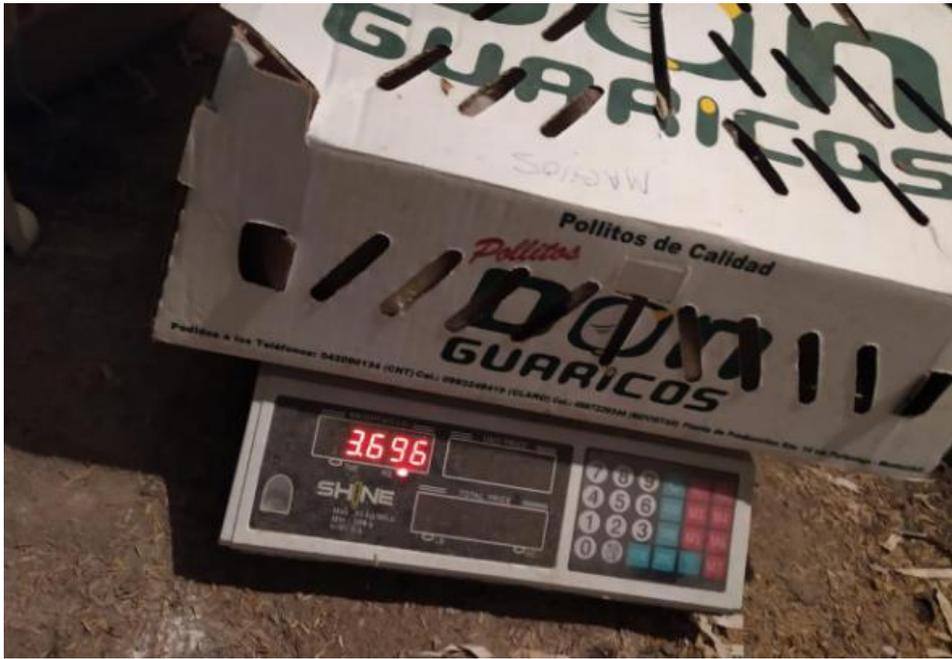
*Peso exacto del alimento incluida la combinación*



*Vacunación de los pollos (ocular)*



*Pesos diarios de los tratamientos*



*Muerte por aplastamiento*



*Alimentación y cambio de agua*



*Faenamiento*



*Faenamiento*



*Desplume y preparación de la canal*



*Canal para los análisis correspondientes*



### Anexo 5. Detalle sobre el manejo y control de la alimentación de los pollos

Fase alimentación	Nivel Proteína	Control		T1 DOSIS BAJA		T2 DOSIS MEDIA		T3 DOSIS ALTA	
		Alimento (kg)	Mezcla (g/alimento administrado)	Alimento (kg)	Mezcla(0,02g/100g alimento)	Alimento (kg)	Mezcla(0,09g/100g alimento)	Alimento (kg)	Mezcla(0,16g/100g alimento)
INICIAL I (1-8 DIAS)	21,5%	8	-	8	1,60	8	7,20	8	12,80
INICIAL II (9 A 18 DIAS)	19%	12	-	12	2,40	12	10,80	12	19,20
CRECIMIENTO (19 A 28 DIAS)	18%	24	-	24	4,80	24	21,60	24	38,40
ENGORDE (29 A 42 DÍAS)	17%	36	-	36	7,20	36	32,40	36	57,60
	<b>Total</b>	80	-	80	16	80	72	80	128

### Anexo 6. Análisis estadístico según la varianza INFOSTAD y el test de Duncan

pi

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
pi	20	0,15	0,00	0,77

p 7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
p 7	20	0,97	0,97	1,52

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo	1818,13	3	606,04	198,70	<0,0001
Trat	1818,13	3	606,04	198,70	<0,0001
Error	48,80	16	3,05		
Total	1866,93	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,34153**

Error: 3,0500 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	125,49	5	0,78	A
2,00	118,16	5	0,78	B
3,00	116,68	5	0,78	B
0,00	99,48	5	0,78	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### P14

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P14	20	0,93	0,91	1,84

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4173,38	3	1391,13	67,77	<0,0001
Trat	4173,38	3	1391,13	67,77	<0,0001
Error	328,45	16	20,53		
Total	4501,83	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=6,07463**

Error: 20,5280 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	266,80	5	2,03	A
2,00	247,88	5	2,03	B
3,00	245,80	5	2,03	B
0,00	226,00	5	2,03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### p21

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
p21	20	0,90	0,88	1,97

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9842,14	3	3280,71	48,29	<0,0001
Trat	9842,14	3	3280,71	48,29	<0,0001
Error	1086,91	16	67,93		
Total	10929,05	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=11,05054**

Error: 67,9320 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	439,60	5	3,69	A
2,00	426,40	5	3,69	B
3,00	424,00	5	3,69	B

0,00 380,64 5 3,69 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### p28

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
p28	20	0,72	0,67	3,17

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20228,39	3	6742,80	13,59	0,0001
Trat	20228,39	3	6742,80	13,59	0,0001
Error	7940,56	16	496,29		
Total	28168,95	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=29,86840**

Error: 496,2850 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	726,40	5	9,96	A
2,00	725,68	5	9,96	A
3,00	713,64	5	9,96	A
0,00	649,40	5	9,96	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### p35

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
p35	20	0,95	0,94	1,51

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	82250,13	3	27416,71	105,40	<0,0001
Trat	82250,13	3	27416,71	105,40	<0,0001
Error	4161,89	16	260,12		
Total	86412,02	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=21,62378**

Error: 260,1180 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	1156,88	5	7,21	A
2,00	1073,68	5	7,21	B
3,00	1057,76	5	7,21	B
0,00	976,20	5	7,21	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### p42

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
p42	20	0,89	0,87	3,22

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	287040,07	3	95680,02	43,31	<0,0001
Trat	287040,07	3	95680,02	43,31	<0,0001
Error	35348,53	16	2209,28		
Total	322388,60	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=63,01907**

Error: 2209,2830 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	1614,96	5	21,02	A
3,00	1480,52	5	21,02	B
2,00	1461,28	5	21,02	B
0,00	1278,40	5	21,02	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**p49**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
p49	20	0,92	0,91	2,82

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	549956,33	3	183318,78	65,36	<0,0001
Trat	549956,33	3	183318,78	65,36	<0,0001
Error	44875,63	16	2804,73		
Total	594831,96	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=71,00544**

Error: 2804,7270 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	2058,56	5	23,68	A
3,00	1933,16	5	23,68	B
2,00	1913,08	5	23,68	B
0,00	1607,60	5	23,68	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**GP7**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP7	20	0,97	0,97	2,63

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1787,97	3	595,99	178,91	<0,0001
Trat	1787,97	3	595,99	178,91	<0,0001
Error	53,30	16	3,33		
Total	1841,27	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,44711**

Error: 3,3313 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.
------	--------	---	------

1,00	79,69	5	0,82	A	
2,00	72,48	5	0,82		B
3,00	71,22	5	0,82		B
0,00	53,94	5	0,82		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### GP 14

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP 14	20	0,64	0,57	3,65

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	649,17	3	216,39	9,36	0,0008
Trat	649,17	3	216,39	9,36	0,0008
Error	369,96	16	23,12		
Total	1019,14	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=6,44713

Error: 23,1228 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	141,31	5	2,15	A
2,00	129,72	5	2,15	B
3,00	129,12	5	2,15	B
0,00	126,52	5	2,15	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### GP21

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP21	20	0,66	0,60	4,54

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1896,37	3	632,12	10,47	0,0005
Trat	1896,37	3	632,12	10,47	0,0005
Error	966,24	16	60,39		
Total	2862,61	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=10,41907

Error: 60,3900 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
2,00	178,52	5	3,48	A
3,00	178,20	5	3,48	A
1,00	172,80	5	3,48	A
0,00	154,64	5	3,48	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### GP28

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP28	20	0,23	0,09	7,79

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2437,04	3	812,35	1,64	0,2207
Trat	2437,04	3	812,35	1,64	0,2207
Error	7946,35	16	496,65		
Total	10383,39	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=29,87929**

Error: 496,6470 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.		
2,00	299,28	5	9,97	A	
3,00	289,64	5	9,97	A	B
1,00	286,80	5	9,97	A	B
0,00	268,76	5	9,97		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**GP35**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP35	20	0,69	0,63	8,32

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32218,77	3	10739,59	11,83	0,0002
Trat	32218,77	3	10739,59	11,83	0,0002
Error	14528,74	16	908,05		
Total	46747,51	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=40,40176**

Error: 908,0460 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.		
1,00	430,48	5	13,48	A	
2,00	348,00	5	13,48		B
3,00	344,12	5	13,48		B
0,00	326,80	5	13,48		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**GP 42**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP 42	20	0,67	0,61	11,45

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	66972,01	3	22324,00	11,04	0,0004
Trat	66972,01	3	22324,00	11,04	0,0004
Error	32350,64	16	2021,92		
Total	99322,65	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=60,28757**

Error: 2021,9150 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	458,08	5	20,11	A
3,00	422,76	5	20,11	A B
2,00	387,60	5	20,11	B
0,00	302,20	5	20,11	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### GP49

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP49	20	0,31	0,18	20,60

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	54381,53	3	18127,18	2,43	0,1029
Trat	54381,53	3	18127,18	2,43	0,1029
Error	119322,91	16	7457,68		
Total	173704,44	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=115,78393**

Error: 7457,6820 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
3,00	452,64	5	38,62	A
2,00	451,80	5	38,62	A
1,00	443,60	5	38,62	A B
0,00	329,20	5	38,62	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Consumo Alimento INICIAL

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo Alimento INICIAL	20	0,47	0,37	0,46

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	74,96	3	24,99	4,72	0,0152
Trat	74,96	3	24,99	4,72	0,0152
Error	84,76	16	5,30		
Total	159,71	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,08582**

Error: 5,2972 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
2,00	502,92	5	1,03	A
3,00	502,41	5	1,03	A
1,00	501,03	5	1,03	A
0,00	497,95	5	1,03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Consumo Alimento CREC**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo Alimento CREC	20	0,07	0,00	4,59

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5823,44	3	1941,15	0,37	0,7733
Trat	5823,44	3	1941,15	0,37	0,7733
Error	83164,59	16	5197,79		
Total	88988,03	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=96,66196**

Error: 5197,7870 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.
2,00	1598,73	5	32,24 A
0,00	1567,57	5	32,24 A
3,00	1558,89	5	32,24 A
1,00	1555,51	5	32,24 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Consumo Alimento ENG**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo Alimento ENG	20	0,05	0,00	6,63

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11182,72	3	3727,57	0,25	0,8583
Trat	11182,72	3	3727,57	0,25	0,8583
Error	236106,58	16	14756,66		
Total	247289,30	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=162,86974**

Error: 14756,6614 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.
0,00	1867,57	5	54,33 A
2,00	1838,52	5	54,33 A
1,00	1812,84	5	54,33 A
3,00	1808,30	5	54,33 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Consumo Alimento TOTAL**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo Alimento TOTAL	20	0,06	0,00	3,76

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22663,13	3	7554,38	0,35	0,7890
Trat	22663,13	3	7554,38	0,35	0,7890

Error	344362,28	16	21522,64
Total	367025,41	19	

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=196,69537**

Error: 21522,6425 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.
2,00	3940,18	5	65,61 A
0,00	3933,09	5	65,61 A
3,00	3869,60	5	65,61 A
1,00	3869,39	5	65,61 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### CA 0-21

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA 0-21	20	0,75	0,70	2,70

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	3	0,02	15,80	<0,0001
Trat	0,07	3	0,02	15,80	<0,0001
Error	0,02	16	1,4E-03		
Total	0,09	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,05026**

Error: 0,0014 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.
0,00	1,48	5	0,02 A
3,00	1,38	5	0,02 B
2,00	1,36	5	0,02 B C
1,00	1,32	5	0,02 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### CA 22-42

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA 22-42	20	0,86	0,84	1,25

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	3	0,01	33,51	<0,0001
Trat	0,04	3	0,01	33,51	<0,0001
Error	0,01	16	4,3E-04		
Total	0,05	19			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02772**

Error: 0,0004 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.
0,00	1,70	5	0,01 A
3,00	1,68	5	0,01 A
2,00	1,65	5	0,01 B
1,00	1,58	5	0,01 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### CA43-49

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA43-49	20	0,91	0,89	1,30

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,11	3	0,04	53,98	<0,0001
Trat	0,11	3	0,04	53,98	<0,0001
Error	0,01	16	6,6E-04		
Total	0,12	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03451

Error: 0,0007 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
0,00	2,09	5	0,01	A
3,00	2,00	5	0,01	B
2,00	1,95	5	0,01	C
1,00	1,89	5	0,01	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Peso Canal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Canal	20	0,82	0,78	2,53

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	235418,84	3	78472,95	23,82	<0,0001
Trat	235418,84	3	78472,95	23,82	<0,0001
Error	52721,24	16	3295,08		
Total	288140,07	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=76,96250

Error: 3295,0773 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	2443,62	5	25,67	A
3,00	2257,88	5	25,67	B
2,00	2207,24	5	25,67	B C
0,00	2156,38	5	25,67	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Rend Canal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rend Canal	20	0,83	0,79	1,05

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	50,35	3	16,78	25,47	<0,0001
Trat	50,35	3	16,78	25,47	<0,0001
Error	10,54	16	0,66		
Total	60,89	19			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,08833

Error: 0,6589 gl: 16

Trat	Medias	n	E.E.	
1,00	80,07	5	0,36	A
2,00	77,08	5	0,36	B
3,00	77,04	5	0,36	B
0,00	75,75	5	0,36	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 7. Resultados bromatológicos de la carne del pollo

### REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

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

### Resultados Bromatológico

Codigo	Descripción	Pechuga			Muslo			Pierna		
		Humedad,%	Proteína,%	Grasa,%	Humedad,%	Proteína,%	Grasa,%	Humedad,%	Proteína,%	Grasa,%
Rch - 7835	T0	52,34	20,38	3,22	60,23	20,34	3,98	64,25	20,32	4,02
Rch - 7836	T0	53,89	20,41	3,28	60,34	20,17	4,03	63,98	20,16	4,29
Rch - 7837	T1	54,23	20,78	3,87	61,29	20,45	4,21	64,18	20,02	4,18
Rch - 7838	T1	54,54	20,69	3,34	60,43	20,39	4,13	64,44	20,19	4,27
Rch - 7839	T2	55,12	20,49	3,45	60,17	20,63	3,89	64,77	20,15	4,33
Rch - 7840	T2	53,23	20,88	3,11	59,89	20,71	4,07	64,54	19,89	4,54
Rch - 7841	T3	54,39	20,98	3,23	60,4	20,81	4,24	63,87	20,04	4,23
Rch - 7842	T3	54,45	20,77	3,39	60,56	20,73	4,19	64,09	20,21	4,17

Emitido en: Riobamba, el 21 de julio de 2021

Dr. William Viñan Arias  
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Culo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós  
032366-764



## Anexo 8. Aval de traducción de ingles



**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 egresado de la **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, Sebastian Andrés Panizo Asimbaya, cuyo título versa : **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL 25 HIDROXICOLECALCIFEROL [25-(OH) D3] MÁS LA ADICIÓN DE MINERALES ORGÁNICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL HUEVO EN GALLINAS PONEDORAS LOHMANN BROWN”**, 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, agosto del 2021.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Emma Jackeline Herrera Lasluisa'.

**Mg. Emma Jackeline Herrera Lasluisa**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS UTC**  
**C.C 0502277031**



MARCO PAUL  
BELTRAN  
SEMELANTES



**CENTRO  
DE IDIOMAS**