



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE SALVADO DE TRIGO (*Triticum spp*) EN SUSTITUCIÓN DEL MAÍZ EN DIETA PARA POLLOS DE ENGORDE”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del título de Médica Veterinaria y Zootecnista

Autora:

Aimacaña Gallardo Diana Carolina

Tutora:

Silva Déley Lucia Monserrath Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Diana Carolina Aimacaña Gallardo, con cédula de ciudadanía No. **0550032551**, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“Utilización de 2 niveles de inclusión de salvado de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde”**, siendo la Ingeniera Mg. Lucia Monserrath Silva Déley, Tutora 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, 10 de agosto del 2021

Diana Carolina Aimacaña Gallardo

ESTUDIANTE

CC: 0550032551

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

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 **AIMACAÑA GALLARDO DIANA CAROLINA** identificado con cédula de ciudadanía **0550032551**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Utilización de 2 niveles de inclusión de salvado de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Inicio de la carrera: Octubre 2016 - Marzo 2017

Finalización: Abril 2021 - Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de Mayo del 2021

Tutora: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

Tema: “**Utilización de 2 niveles de inclusión de salvado de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde**”.

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, **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 10 días del mes de agosto de 2021.**

Diana Carolina Aimacaña Gallardo

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE SALVADO DE TRIGO (*Triticum spp*) EN SUSTITUCIÓN DEL MAÍZ EN DIETA PARA POLLOS DE ENGORDE”, de Aimacaña Gallardo Diana Carolina, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 10 de agosto del 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, aprobamos 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: **Aimacaña Gallardo Diana Carolina** con el título del Proyecto de Investigación: **“UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE SALVADO DE TRIGO (*Triticum spp*) EN SUSTITUCIÓN DEL MAÍZ EN DIETA PARA POLLOS DE ENGORDE”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 10 de agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)

PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín

CC: 0501097224

Lector 2

PhD. Edilberto Chacón Marcheco

CC: 1756985691

Lector 3

Dr. Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

CC: 0501880132

AGRADECIMIENTO

Primero, doy gracias a Dios por la vida, la salud y por haber forjado mi camino guiándome por el sendero correcto, el que en todo momento está conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez.

A mis amados padres darles las gracias por sus sabios consejos, su amor, dedicación y el esfuerzo que me han brindado todos los días de su vida, en la que sin ustedes no hubiese conseguido ninguna meta, ustedes son mi ejemplo para seguir.

Mi agradecimiento especial a la Universidad Técnica de Cotopaxi la cual me abrió sus puertas para formarme como persona y como profesional, a mis queridos maestros por su dedicación y compromiso, su labor es muy valioso.

También mi agradecimiento a la Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deléy por haberme guiado en este proyecto, en base a su experiencia y sabiduría ha sabido direccionar mis conocimientos.

Diana Carolina Aimacaña Gallardo

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a toda mi familia quienes me han brindado su apoyo incondicional y moralmente en todo momento, dándome sabios consejos he impulsándome a seguir adelante.

A mis bellos padres, Nicolas y Patricia quienes han sido el pilar fundamental en mi vida apoyándome en todo momento y por todos los sacrificios que han tenido que hacer por mi bienestar, por sacarme siempre adelante.

A mis hermanas (os), Pamela, Belén y Clever por estar siempre a mi lado apoyándome en los buenos y malos momentos.

Con todo cariño y amor dedicó a mi novio Juan por estar siempre a mi lado apoyándome en cada decisión que tomara, por ser paciente, comprensible, ayudarme en los momentos difíciles y por creer en mí.

A mis queridos amigos por su hermosa amistad, el apoyo incondicional, y por siempre impulsarme a ser mejor y lograr con éxito las metas propuestas.

Diana Carolina Aimacaña Gallardo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE SALVADO DE TRIGO (*Triticum spp*) EN SUSTITUCIÓN DEL MAÍZ EN DIETA PARA POLLOS DE ENGORDE”

AUTOR: Aimacaña Gallardo Diana Carolina

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se evaluó 2 niveles de inclusión de salvado de trigo en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde como un alimento alternativo, buscando obtener productos que logren disminuir los costos de producción sin alterar el comportamiento productivo en peso vivo, ganancia de peso, baja mortalidad. Se emplearon 90 pollos broiler de la línea Cobb500, de un día de edad con un peso promedio de 45g, este lote presentó características homogéneas, fueron distribuidos aleatoriamente en 3 grupos compuestos por 30 aves cada uno y 6 repeticiones por grupo: T0 (Dieta base – tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2 % de salvado de trigo) y T2 (Dieta Base + 4 % de salvado de trigo). Como principal, se llevó a cabo la caracterización bromatológica, microbiológica y física del salvado de trigo, obtenida a partir de los desechos de la semilla, para verificar su composición y sus propiedades. Esta investigación tuvo una duración de 56 días y se recopilaron, semanalmente, datos de pesos, consumo diario para su posterior análisis. Se efectuó el análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan al 5% para diferenciar entre tratamientos. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) y ($P < 0,05$) entre los tratamientos, siendo el mejor resultado en el peso final y ganancia de peso el T1 (2% de inclusión del salvado de trigo). Con respecto al índice de beneficio/costo el mejor tratamiento de mayor rentabilidad fue el T1 con el (2% de inclusión del salvado de trigo) de 1,16 USD por cada dólar invertido se obtuvo beneficio neto de 0,16 USD es decir este alimento ayuda a disminuir la tasa de costos en relación con el precio del maíz.

Palabras claves: Salvado de trigo, pollos, parámetros productivos, costo/beneficio.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURL RESOURCES

THEME: “USE OF 2 LEVELS OF WHEAT BRAN (*Triticum spp*) INCLUSION AS A REPLACEMENT FOR CORN IN BROILER CHICKEN DIETS”

AUTHOR: Aimacaña Gallardo Diana Carolina

ABSTRACT

This research study, 2 levels of wheat bran inclusion were evaluated as a replacement for corn in broiler chicken diets as an alternative feed, seeking to obtain products that would reduce production costs without altering the productive behavior in live weight, weight gain, low mortality. 90 broiler chickens of the Cobb500 line, one day old with an average weight of 45g, were used. This batch presented homogeneous characteristics, they were randomly distributed in 3 groups composed of 30 birds each and 6 repetitions per group: T0 (Base diet - control treatment), T1 (Base diet + 2% wheat bran) and T2 (Base diet + 4% wheat bran). The main objective was the bromatological, microbiological and physical characterization of wheat bran, obtained from the seed waste, to verify its composition and properties. This research study lasted 56 days and data on weights and daily consumption were collected weekly for subsequent analysis. Analysis of variance (ANOVA) and a 5% Duncan test were performed to differentiate between treatments. The results presented significant statistical differences ($P < 0.01$) and ($P < 0.05$) between treatments, with the best result in final weight and weight gain being T1 (2% inclusion of wheat bran). Regarding the cost-benefit index, the best treatment with the highest profitability was T1 with the (2% inclusion of wheat bran) of 1.16 USD for each dollar invested, a net profit of 0.16 USD was obtained, that is, this feed helps to reduce the cost rate relative to the price of corn.

Keywords: wheat bran, chickens, productive parameters, cost-benefit.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	x
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
3.1. Directos	2
3.2. Indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. Objetivo General	4
5.2. Objetivos Específicos	4
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
6.1. RAZAS BROILER.....	4
6.1.1. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde.....	5
6.2. APARATO DIGESTIVO DE LAS AVES.....	5
6.3. PARTES DEL APARATO DIGESTIVO DEL POLLO	6
6.3.1. Boca.....	6
6.3.2. Lengua	6
6.3.3. Esófago.....	7
6.3.4. Buche.....	7
6.3.5. Estómago	7
6.3.6. Hígado	8
6.3.7. Páncreas	8
6.3.8. Intestino Delgado	8
6.3.9. Intestino grueso	8
6.4. ALIMENTACIÓN DEL POLLO DE ENGORDE	9

6.5.	APORTE DE NUTRIENTES.....	9
6.5.1.	Dieta	9
6.5.2.	Energía en la dieta	10
6.5.3.	Energía.....	10
6.5.4.	Proteína.....	11
6.5.5.	Macrominerales	11
6.5.6.	Minerales y Vitaminas	12
6.5.7.	Enzimas	12
6.6.	MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE.....	12
6.7.	INSTALACIONES.....	13
6.7.1.	Diseño de Galpones	13
6.7.2.	Densidad del Lote.....	13
6.8.	EQUIPOS	14
6.8.1.	Sistema de Bebederos	14
6.8.2.	Sistema de Comederos	14
6.8.3.	Sistema de Calefacción	14
6.8.4.	Sistema de Ventilación	15
6.9.	PREPARACIÓN DEL GALPÓN.....	15
6.9.1.	Manejo de la cama.....	15
6.9.2.	Funciones importantes de la cama	16
6.9.3.	Alternativas de cama.....	16
6.9.4.	Evaluación de la cama	17
6.10.	LISTA DE VERIFICACIÓN DEL PRE-INGRESO DEL POLLITOS (ALISTAMIENTO).....	17
6.11.	ALOJAMIENTO (INGRESO) DE LOS POLLITOS	18
6.11.1.	Calidad del pollito	19

6.11.2.	Manejo de crianza.....	20
6.11.3.	Fase de crecimiento	20
6.11.4.	Uniformidad	20
6.12.	PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA	21
6.12.1.	Captura	21
6.12.2.	Transporte	21
6.13.	TRIGO GRANO (TRITICUM SPP).....	22
6.13.1.	Importancia del cultivo de trigo.....	22
6.13.2.	Desarrollo del trigo en el Ecuador	23
6.13.3.	Empleo de trigo entero en pollos de engorde.....	23
6.14.	SALVADO DE TRIGO.....	24
6.14.1.	Composición y usos del salvado de trigo	24
6.14.2.	Composición química del salvado de trigo.....	25
6.14.3.	Proteínas de salvado de trigo.....	25
7.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	26
7.1.	Hipótesis Alternativa (Ha)	26
7.2.	Hipótesis Nula (Ho).....	26
8.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	26
8.1.	Ubicación.....	26
8.2.	Ubicación Geográfica	27
8.3.	Datos Meteorológicos	27
8.4.	MATERIALES	27
8.4.1.	Materiales y equipos de campo.....	27
8.4.2.	Materiales de oficina.....	28
8.4.3.	Insumos.....	28
8.4.4.	Alimentación.....	28

8.4.5.	Materiales experimentales	28
8.5.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	29
8.5.1.	Investigación Experimental.....	29
8.6.	MÉTODOS	29
8.6.1.	Método deductivo	29
8.7.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	29
8.8.	CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO.....	30
8.8.1.	Duración de la Investigación	30
8.8.2.	Manejo de la investigación.....	31
8.8.3.	Obtención del salvado de trigo	31
8.8.4.	Preparación de las dietas en estudio con el salvado de trigo	31
8.8.5.	Manejo de las unidades experimentales	32
8.9.	PROGRAMA DE VACUNACIÓN.....	34
8.10.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	34
9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	35
9.1.	Caracterización física química y microbiológica del salvado de trigo.....	35
9.1.1.	Análisis químico del salvado de trigo	35
9.1.2.	Análisis microbiológico del salvado de trigo.....	37
9.1.3.	Análisis físico del salvado de trigo	38
9.2.	Peso promedio (g/ave)	38
9.3.	Consumo de alimento (g/ave).....	42
9.4.	Ganancia de Peso (g/ave).....	44
9.5.	Conversión Alimenticia (CA).....	47
9.6.	Mortalidad (%).....	50
9.7.	Rendimiento de la canal.....	50

9.8. Valoración de la calidad de canal de los pollos alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo	52
9.9. Análisis de beneficio/costo	55
10. IMPACTOS.....	56
10.1. Impactos económicos.....	56
10.2. Impactos ambientales.....	56
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
11.1. Conclusiones	56
11.2. Recomendaciones	57
12. BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de los pollos de engorde	5
Tabla 2: Composición química del salvado de trigo	25
Tabla 3: Esquema de ADEVA	30
Tabla 4: Esquema del experimento.....	30
Tabla 5: Análisis de formulación de las dietas balanceadas	31
Tabla 6: Calendario Sanitario.....	34
Tabla 7: Análisis químico del salvado de trigo.....	36
Tabla 8: Análisis microbiológico del salvado de trigo	37
Tabla 9: Análisis físico del salvado de trigo	38
Tabla 10: Comportamiento de los pesos de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante 8 semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.....	39
Tabla 11: Comportamiento de consumo de alimento en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante ocho semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.....	42
Tabla 12: Comportamiento de Ganancia de pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante 8 semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.	45
Tabla 13: Comportamiento de conversión alimenticia en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante 8 semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.	48
Tabla 14: Mortalidad de los pollos de engorde.....	50
Tabla 15: Evaluación del rendimiento de la canal de los pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de inclusión del salvado de trigo.....	51
Tabla 16: Evaluación de la calidad de canal de los tratamientos alimentados con la inclusión del salvado de trigo.....	54
Tabla 17: Costos de producción, ingresos y beneficios obtenidos en cada tratamiento.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del proyecto avícola	26
Figura 2: Peso promedio de los pollos en cada tratamiento	40
Figura 3: Diagrama de cajas del peso vivo en cada tratamiento	41
Figura 4: Consumo de alimento de los pollos en cada tratamiento	43
Figura 5: Diagrama de cajas del consumo de alimento en cada tratamiento.	44
Figura 6: Ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento	46
Figura 7: Diagrama de cajas de la ganancia de peso en cada tratamiento	47
Figura 8: Conversión alimenticia de los pollos en cada tratamiento	49
Figura 9: Diagrama de cajas de la conversión alimenticia en cada tratamiento	49
Fuente: Directa.....	50
Figura 10: Rendimiento de la canal de los pollos por cada tratamiento	51
Figura 11: Análisis de la calidad de canal de los pollos alimentados con 2 niveles de salvado de trigo.	53
Figura 12: Análisis de beneficio/costo.....	55

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: AVAL DE TRADUCCIÓN	67
ANEXO 2: HOJA DE VIDA DE LA TUTORA	68
ANEXO 3: HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE	69
ANEXO 4: Resultados del análisis bromatológico, microbiológico y físico del salvado de trigo.	70
ANEXO 5: Resultados de la Carne de Pollo	72
ANEXO 6: Obtención y elaboración de la dieta balanceada (Salvado de trigo + Dieta Base)	73
ANEXO 7: Limpieza y desinfección de las instalaciones, tanto de comederos como bebederos.	73
ANEXO 8: Recepción de los pollitos bb.	74
ANEXO 9: Peso inicial del pollito bb.	74
ANEXO 10: Vacunación a los 8, 14, 21, 28 días contra Gumboro y Newcastle – Bronquitis	75
ANEXO 11: Pesaje del desperdicio, consumo de alimento.	75
ANEXO 12: Pesaje de los pollos semanal durante 8 semanas.	76
ANEXO 13: Divisiones por cada tratamiento	77
ANEXO 14: Aplicación de Antibióticos.	77
ANEXO 15: Disección de los pollos muertos	78
ANEXO 16: Faenamiento de los pollos.	78
ANEXOS 17: Peso de la canal, sangre, plumas y vísceras.	79
ANEXO 18: Análisis de varianza realizado con el programa estadístico de Infostat. ..	80

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Utilización de 2 niveles de inclusión de salvado de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde”

Fecha de inicio: Abril 2021

Fecha de finalización: Agosto 2021

Lugar de ejecución:

Ubicada en el barrio La Vicentina, parroquia Ignacio Flores, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Unidad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Implementación de dietas alternativas para el engorde de pollos.

Equipo de Trabajo:

Tutora: Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath (Anexo 2)

Estudiante: Aimacaña Gallardo Diana Carolina (Anexo 3)

Área de Conocimiento:

Agricultura - Producción animal

Línea de investigación: Salud Animal

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción animal y nutrición.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En Ecuador los pequeños y medianos productores de explotación de pollos buscan nuevas alternativas y ventajas de alimentación, ante esto son afectados por los altos costos de concentrados. Con el presente proyecto aplicado donde se incluye el salvado o afrechillo de trigo en la nutrición del pollos en fase de crecimiento y engorde, como materia prima opcional, se pretende tener conocimiento e información para utilizar adecuadamente este producto que abunda en la región sierra de nuestra geografía ecuatoriana y que puede utilizarse en la absorción animal, esta investigación procura buscar el mayor beneficio encontrando en dietas con altos niveles de proteína para pollos de engorde ⁽¹⁾.

El salvado de trigo representa una fuente importante de energía y proteínas, actualmente es un subproducto de la comercialización e industrialización de los cereales y oleaginosas, constituyen una fuente importante de nutrientes para satisfacer las necesidades de la alimentación animal de altos requerimientos que servirá para abaratar costos de producción en la explotación avícola, especialmente en pollos de engorde, al obtener resultados positivos los beneficiarios serán pequeños y medianos productores que verán en esta alternativa, una forma de abaratar costos en la producción de pollos ⁽²⁾.

Hoy en día el avicultor en el cuidado y crianza de aves ha tenido que enfrentar retos, uno de estos es el óptimo desarrollo de la masa muscular, el cual se trata de optimizar las condiciones de producción para obtener el mínimo costo, sin afectar el bienestar del pollo. Analizando que el valor del alimento concentrado es el más elevado en la producción avícola, por tal motivo el presente trabajo se plantea alternativas de alimentación que sean eficientes en la rentabilidad económica y la producción ⁽³⁾.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Directos

- ✓ Pequeños y medianos productores del sector Avícola y sus familias.
- ✓ Planta de balanceado.

3.2.Indirectos

- ✓ Personas dedicadas a la producción avícola del sector la Vicentina perteneciente a la parroquia Ignacio Flores de la provincia de Cotopaxi vinculados a la producción de los animales.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad los altos costos de alimentos concentrados afectan a pequeños y medianos productores del Ecuador, se ha vuelto cada vez más competitiva, obligando al productor mantener la eficiencia productiva, ya sea en las condiciones económicamente rentables, para que pueda permanecer en el mercado, teniendo en cuenta los costos de producción ⁽⁴⁾.

Sin embargo, dentro de las labores productivas se manifiestan desajustes en el manejo de la alimentación, especialmente en la obtención de materias primas tanto de origen animal, vegetal o de aquellos provenientes de la agroindustria ⁽⁵⁾. En determinados periodos del año, las materias primas escasean en el mercado, ocasionando problemas en la formulación de las dietas balanceadas, al causar incrementos significativos en los costos de producción ⁽⁴⁾.

Por lo tanto se busca obtener nuevas alternativas de alimentación que logren disminuir los costos de producción ⁽⁴⁾ en las plantas avícolas, se ha buscado el uso de subproductos de distintas industrias por tal razón se propone utilizar los desechos del trigo como fuente proteica que permitan mejorar el aprovechamiento de las raciones alimenticias, logrando un mejor comportamiento del pollo de engorde en su peso vivo, lo que facilita que se convierte en mejores ganancias con una conversión alimenticia eficiente.

La producción de los campos se encuentra desestimada por los bajos rendimientos en la producción por las malas prácticas agrícolas, estas acciones han hecho que el hombre busque nuevas alternativas para satisfacer las necesidades de alimentos de la población, por lo que se ha considerado a la avicultura una alternativa productiva, beneficiando económica y nutricionalmente a la población ⁽³⁾.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

- ✓ Evaluar la utilización de 2 niveles de inclusión de salvado de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde.

5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar física, química y microbiológicamente el salvado de trigo para determinar sus propiedades nutricionales para ser incluida en la alimentación de los pollos de engorde.
- ✓ Evaluar el comportamiento de las variables productivas al utilizar los 2 niveles de inclusión de salvado de trigo con 2 y 4%, en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde.
- ✓ Determinar la factibilidad económica de los costos/beneficios de la ración nutricional al emplear salvado de trigo como dieta alternativa para pollos de engorde.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

6.1. RAZAS BROILER

Su nombre deriva del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar. Pertenece al grupo de las razas súper pesadas, para la obtención de esta raza se realizaron varios cruzamientos, hasta dar con ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje ⁽⁶⁾.

El Broiler, es el resultado del cruce de una hembra WHITE ROCK, cuyas características son: Buena fertilidad, mejor índice de conversión alimenticia, muy buena conformación de la canal, piel y patas amarillas fundamentalmente el aspecto agradable a la vista, con machos de la raza CORNISH cuyas características son: Un pecho bastante profundo, carne compacta y excelente plumaje ⁽⁶⁾.

6.1.1. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde

El pollo de engorde es un ave de producción pecuaria, el cual presenta la siguiente taxonomía:

Tabla 1. Taxonomía de los pollos de engorde

Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Neornithes (sin dientes)
Orden	Galliforme
Superorden	Neognates (sin esternón)
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie (Nombre científico)	Gallus domesticus

Fuente: Clasificación Taxonómica ⁽⁶⁾.

6.2. APARATO DIGESTIVO DE LAS AVES

Es una estructura tubular recubierta en su interior por células epiteliales que constituyen una barrera selectiva entre la llamada luz intestinal y el organismo del ave y realiza varias funciones por sí misma y en colaboración con otros órganos digestivos como páncreas e hígado tales como, convertir moléculas complejas contenidos en los alimentos en moléculas simples mediante secreción de ácido clorhídrico y enzimas intestinales, pancreáticas y hepáticas ⁽⁷⁾.

Permite el paso de las moléculas simples (nutrientes) mediante enterocitos. Evitar el paso de agentes infectivos procedentes del vitelo y de los alimentos mediante mecanismos de eliminación inmune (neutrófilos, macrófagos, mastocitos). Evitar el paso de agentes infectivos mediante mecanismos de exclusión inmune inespecífica (inmunoglobulinas IgA e IgM) ⁽⁷⁾.

Los principales órganos digestivos del pollo de engorde muestran el máximo peso relativo entre los 3 y 8 después del nacimiento, lo que hace que el tracto gastrointestinal, bajo condiciones normales, desarrolla rápido con relación al resto de los tejidos del cuerpo.

Las microvellosidades en el duodeno alcanzan su mayor volumen relativo a los 4 días de edad, mientras que el yeyuno e íleon, llegan a su punto máximo hasta los 10 días de edad. El hígado crece a una velocidad dos veces mayor que el cuerpo durante la primera semana de vida, mientras que el páncreas crece a una velocidad de cuatro veces más que la del cuerpo durante el mismo periodo ⁽⁸⁾.

A pesar que el hígado se desarrolla bastante temprano, la producción de la bilis aumenta más lentamente, siendo deficiente durante la primera semana de vida, alcanzando su nivel adecuado de producción hasta la cuarta semanas de edad. Una característica importante que tienen las aves es que poseen dos conductos biliares que conducen al hígado, el llamado hepático que conecta directamente al intestino y el conducto cístico, el cual posee una bifurcación que permite a la bilis entrar a la vesícula biliar o intestino ⁽⁸⁾.

La presencia de estos dos conductos interconectados aparentemente, permite el movimiento de la bilis entre los lóbulos del hígado, ya que en estudios realizados no se observaron efectos a la salud cuando uno de los conductos biliares fue ligado, por lo que las aves parecen tener menos problemas con cálculos biliares u otras obstrucciones, debido a esta habilidad de redirigir la bilis a lo largo de vías alternas, y confirma la importancia que tiene la bilis en la digestión ⁽⁸⁾.

6.3. PARTES DEL APARATO DIGESTIVO DEL POLLO

6.3.1. Boca

La boca de las aves carece de dientes y labio siendo reemplazados por una mandíbula córnea en cada maxilar que forma el pico. En la boca existen escasas glándulas salivales que secretan saliva, la lubricación para el paso del alimento por el esófago se realiza por secreción de mucus ⁽⁹⁾.

6.3.2. Lengua

La lengua es de forma de cabeza de flecha, su función es de aprehensión, selección y deglución del alimento.

6.3.3. Esófago

Es simplemente un conducto o tubo que sirve para conducir los alimentos y el agua desde la boca hasta el buche, y de allí hasta la molleja ⁽⁹⁾.

6.3.4. Buche

Es un ensanchamiento estructural diversificado según las especies que cumplen distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de estos y regulación de la repleción gástrica. Además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. Acá en el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa ⁽⁹⁾.

La reacción del contenido del buche es siempre ácida. La reacción promedio es, aproximadamente de un pH 5. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas. La actividad motora del buche está controlada por el sistema nervioso autónomo y presenta dos tipos de movimientos: contracciones del hambre con carácter peristáltico y vaciamiento del buche gobernado reflejamente por impulsos provenientes del estómago fundamentalmente ⁽¹⁰⁾.

6.3.5. Estómago

Es un órgano de paredes gruesas, al pasar el alimento por él, las glándulas de la gruesa pared estomacal secretan jugo gástrico ⁽¹⁰⁾. Consta de 2 compartimientos o cavidades, que son:

Estómago glandular o proventrículo: Es un conducto de tránsito para los alimentos que proceden del buche y que se dirigen hacia la molleja, en él existe la producción del jugo gástrico que presentan pepsina y ácido clorhídrico con un pH de 1 a 2 ⁽⁹⁾.

Molleja o estómago muscular: En él se hace la digestión mecánica, también el transporte de los alimentos al intestino. Presenta un pH de 4,06 por lo que tiene una reacción ácida. En esta parte no se secreta jugo digestivo. El estómago se contrae rítmicamente de 1 a 4 veces por minuto, el número de contracciones musculares depende de los alimentos ingeridos, realiza las siguientes funciones del estómago: comprimir, triturar, moler, pulverizar los alimentos ⁽¹⁰⁾.

6.3.6. Hígado

Glándula más grande en el cuerpo del ave. Su función es identificar a la de los mamíferos. Almacena azúcares y grasas, actúa en síntesis de proteínas, segrega fluido biliar, y excreta desechos de la sangre. El fluido biliar es esencial para la digestión de las grasas⁽¹¹⁾.

6.3.7. Páncreas

El páncreas descarga enzimas digestivas al intestino delgado. Las enzimas pancreáticas son: tripsinógeno, chymotrypsinógeno, amilasa, procarboxypeptidasa, también descarga al intestino delgado ribonucleasas y deoxyribonucleasas al intestino delgado; a su vez, 24 sintetiza insulina, una hormona endocrina que es esencial en la regulación de los niveles de glucosa en la sangre del animal o glucemia⁽⁹⁾.

6.3.8. Intestino Delgado

Duodeno: Es la primera porción y forma un asa alrededor del páncreas, en donde el duodeno desemboca los conductos pancreáticos y biliares que vierten sus jugos y enzimas a la luz intestinal. El duodeno termina donde finaliza la asociación con el páncreas⁽¹⁰⁾.

Yeyuno: Empieza donde una de las ramas de la U del duodeno se aparta de la otra, su función es la de absorción de algunas de las sustancias del quimo.

Íleon: Su estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal, su función principal es la absorción de nutrientes digeridos⁽¹¹⁾.

6.3.9. Intestino grueso

- Ciego: El ave a diferencia de otras especies, posee dos ciegos desembocando en la última porción del intestino delgado, donde las aves domésticas tienen escasa funcionalidad debido a la poca fibra que poseen las raciones y su tamaño pequeño⁽⁹⁾.
- Colon y recto: En esta parte del intestino, es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan, en la que tiene un pH de 7.38 el contenido del intestino grueso o recto se vacía en la cloaca⁽¹¹⁾.
- Cloaca: Órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo, por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas, al interior de un ave, siendo presentada el lado izquierdo del aparato digestivo y la parte derecha, el aparato reproductivo⁽¹⁰⁾.

6.4. ALIMENTACIÓN DEL POLLO DE ENGORDE

El alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorde. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos animales el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales ⁽¹²⁾.

La nutrición es la variable de mayor impacto en la productividad, la rentabilidad y el bienestar del pollo de engorde. La formulación y el balance de las dietas requiere la experiencia y conocimiento de un especialista en nutrición, pero el administrador de la granja debe tener conocimiento del contenido nutricional del alimento que suministra a sus aves y realizar un análisis rutinario del alimento que recibe para determinar si se están obteniendo los contenidos nutricionales esperados y que el alimento sea el mejor posible para sus circunstancias particulares de producción ⁽¹³⁾.

6.5. APORTE DE NUTRIENTES

6.5.1. Dieta

Hay varios factores de la dieta que influyen sobre el consumo de alimento, especialmente si la composición de nutrientes en la dieta es deficiente o excesiva con relación a los requerimientos del ave, una de las características principales de los alimentos para aves son una alta densidad energética y proteica y bajo contenido de fibra, proporcionadas básicamente por los granos de cereales ⁽¹⁴⁾.

- a) **Requisitos de los ingredientes:** El uso de diferentes ingredientes en la formulación de raciones, especialmente para aves, está limitado por la cantidad y disponibilidad de elementos nutritivos, la presencia de elementos tóxicos endógenos o exógenos y por la disponibilidad física en el mercado ⁽¹⁵⁾.
- b) **Cantidad y disponibilidad de elementos nutritivos:** Es el primer factor que limita o excluye el uso de algunos ingredientes en dietas para aves y por lo tanto influye en el consumo, donde las aves pueden obtener la energía de tres nutrientes básicos que son carbohidratos, grasas y proteínas, es así que los carbohidratos pueden encontrarse formando polisacáridos como almidón, disacáridos como sacarosa y maltosa, o monosacáridos como glucosa, fructosa, manosa y galactosa ⁽¹⁴⁾.

6.5.2. Energía en la dieta

Los pollos de engorde regulan su consumo por el aporte energético de la dieta. Una dieta nutricionalmente equilibrada es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria. Este escenario provoca la necesidad de conocer la concentración calórica de los alimentos empleados en una dieta para balancear el aporte total de energía metabólica.

La energía, como principal necesidad dietética del animal, se requiere para mantención y producción. Por lo tanto, aunque el animal no esté en un estado fisiológico de producción siempre tendrá requerimiento de energía. El consumo de alimento aumentará conforme disminuye el contenido energético de la dieta hasta que sea limitado ya sea porque se llenó el intestino, o por otros límites fisiológicos⁽¹⁴⁾.

Debido a que la conversión de alimento es económicamente importante en la producción de pollos de engorde, es poco práctico estimular un mayor consumo de alimento reduciendo la densidad calórica. Cuando la energía de la dieta aumenta, se debe aumentar también el contenido de proteína, para mantener la relación energía/proteína adecuada y la de los otros nutrientes como vitaminas y minerales⁽¹⁵⁾.

Por otra parte, al aumentar la concentración energética de la dieta, el pollo de engorde consume mayor cantidad de energía metabolizable debido a que no regula el consumo por el nivel energético como lo hacen las aves de postura. Este aumento en el consumo de energía metabólica, obtenido con aumentos en la energía de la dieta, es más pronunciado en aves de más edad. En reproductores broilers no es conveniente que se aumente el consumo de energía porque se afecta tanto la fertilidad⁽¹⁴⁾.

6.5.3. Energía

Los pollos de engorde requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad siendo presente las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía en los alimentos para aves, pueden ser los niveles de energía en la dieta se expresan en Mega Joules (MJ/kg) o kilocalorías (Kcal/kg) de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo⁽¹⁴⁾.

6.5.4. Proteína

Las proteínas de ración se encuentran en los cereales y las harinas de soya, son compuestos complejos en donde el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas. Los niveles de proteína bruta de la dieta no indican su calidad en los ingredientes, pues ésta depende del nivel, balance y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento terminado, una vez mezclado ⁽¹⁵⁾.

En la actualidad las dietas se formulan con base a requerimientos específicos de aminoácidos, independientemente del porcentaje de proteína o contenido total de ésta en la dieta. Las necesidades proteínicas son uno de los factores más importantes que se considera al formular cualquier alimento, para establecerla es necesario que se especifique el nivel energético, pues esto resulta indispensable para mantener la proporción adecuada de proteína y energía en las dietas para aves, la relación fisiológica entre los niveles de proteína y energía se hace extensiva a los niveles de aminoácidos esenciales en los pollos de cero a 8 semanas ⁽¹⁶⁾.

6.5.5. Macrominerales

El suministro de los porcentajes correctos de los principales minerales en el balance correcto es importante para los pollos de engorde de alto rendimiento, presentando macrominerales como el calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro ⁽¹⁷⁾.

- **Calcio y Fósforo:** El calcio de la dieta influencia el crecimiento como la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las piernas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune, además es vital aportar el calcio en las cantidades adecuadas y en forma consistente al igual que éste, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para la estructura y el crecimiento óptimos del esqueleto ⁽¹⁵⁾.
- **Sodio, Potasio y Cloro:** Estos minerales se requieren para las funciones metabólicas, por lo que su deficiencia puede afectar al consumo de alimento, así como el crecimiento y el pH de la sangre, lo cual niveles excesivos de estos minerales pueden hacer que aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama ⁽¹⁷⁾.

6.5.6. Minerales y Vitaminas

Los minerales y las vitaminas son adecuados para todas las funciones metabólicas, encontrando la suplementación apropiada lo cual depende de los ingredientes que se utilicen de la elaboración del alimento y de las circunstancias locales ⁽¹⁸⁾. Debido a diferencias en los niveles de vitaminas de los distintos cereales, será necesario modificar los niveles de suplementación de algunas de ellas, por lo que generalmente se proponen recomendaciones separadas para ciertas vitaminas, dependiendo de los cereales que se utilicen como base para estas raciones como, por ejemplo, trigo vs maíz ⁽¹⁸⁾.

6.5.7. Enzimas

En la actualidad se utilizan enzimas rutinariamente en las dietas avícolas para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general, las enzimas disponibles comercialmente actúan sobre carbohidratos, proteínas y minerales ligados a las plantas ⁽¹⁷⁾.

6.6. MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE

En el manejo del pollo de engorde, debemos considerar cuatro aspectos fundamentales para lograr una buena producción:

- La Sanidad: Pollitos sanos, fuertes y vigorosos que garanticen un peso adecuado.
- La Raza: Que se asegure que los pollitos se han obtenido de proveedores que garantizan la calidad.
- La Alimentación: Dar alimento concentrado de calidad con buena fórmula balanceada para el desarrollo de los pollitos.
- El Manejo: Se considera un manejo adecuado a la granja, ante esto asegurando que el pollo esté en las mejores condiciones, debe hacer lo que los pollos necesitan, no lo que cree, quien los cuida, además tomar en cuenta que el pollo de engorde debe alimentarse para ganar peso en el menor tiempo posible, con buena eficiencia alimenticia y alta supervivencia en este proceso, de tal manera que permitan una buena rentabilidad del negocio ⁽¹⁹⁾.

Una excelente 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, además las incubadoras nacionales están

distribuyendo en general pollitos de engorde de muy buena calidad provenientes de excelentes reproductores y con capacidad genética para la producción de carne ⁽¹⁹⁾.

6.7. INSTALACIONES

6.7.1. Diseño de Galpones

Se puede considerar al seleccionar el tipo más adecuado de galpón y equipo relacionado con pollos de engorde, aunque las limitaciones económicas son de primera consideración, factores como disponibilidad de los equipos, servicio post venta y longevidad de los productos son también muy importantes ⁽¹⁹⁾. El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable, siempre y cuando se planee la construcción de un galpón para pollos de engorde, primero se debe seleccionar un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural ⁽²⁰⁾.

El galpón debe orientarse sobre un eje este – oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día, su principal objetivo es reducir al máximo las fluctuaciones de temperatura que ocurren en un periodo de 24 horas a un buen control de temperatura promueve mejoras en la conversión de alimento y en la tasa de crecimiento de las aves ⁽²⁰⁾.

Los componentes para cualquier galpón nuevo de pollo de engorde son los siguientes:

- El material del techo debe tener una superficie reflectora en su parte externa para bajar la conducción de calor solar, el techo debería ser aislado adicionalmente.
- Los sistemas de calefacción deben tener una amplia capacidad calórica de acuerdo con el clima regional.
- Los sistemas de ventilación deben diseñarse para proveer suficiente oxígeno y para mantener condiciones óptimas de temperatura para las aves.
- La iluminación debe estar orientada para suministrar una distribución uniforme de luz a nivel del piso ⁽²¹⁾.

6.7.2. Densidad del Lote

Es necesario que las aves destinadas a la producción de carne tengan suficiente espacio tanto si se alojan en pequeños grupos en las granjas de las aldeas como en grandes naves comerciales o semicomerciales, en donde la falta de espacio puede provocar problemas en las patas, lesiones y un incremento de la mortalidad, siempre y cuando se aproximan

al peso de mercado, la densidad de población máxima de las aves en confinamiento total en cama profunda es de alrededor de 30 kg de aves por metro cuadrado de superficie ⁽²¹⁾.

6.8.EQUIPOS

6.8.1. Sistema de Bebederos

El suministro de agua limpia y fresca con un adecuado flujo es fundamental para la producción avícola. Sin un adecuado consumo de agua el consumo de alimento disminuirá y el rendimiento general de las aves será comprometido. Sistemas de bebederos abiertos y cerrados son comúnmente utilizados en granjas avícolas. El consumo de agua debe ser aproximadamente 1,6 a 2,0 veces más que el consumo de alimento. Sin embargo, el consumo de agua varía dependiendo de la temperatura ambiental, calidad del alimento y sanidad del lote ⁽²²⁾.

6.8.2. Sistema de Comederos

Independiente del tipo de comedero que se utilice, el espacio para alimentación de las aves es absolutamente crítico. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y la uniformidad del lote se verá severamente comprometida. La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves son factores claves para lograr las tasas programadas de consumo de alimento. Todos los sistemas de comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento con el mínimo de desperdicio ⁽²³⁾.

6.8.3. Sistema de Calefacción

Es importante contar con un ambiente de temperaturas ambientales y de piso para los pollitos para maximizar el rendimiento del ave. La capacidad calórica requerida dependerá del clima regional, aislamiento del techo, nivel de sellado del galpón y el estándar de cada línea. Los calentadores por radiación/criadoras se utilizan para calentar la cama dentro del galpón y deben de estar cerca a los bebederos y comederos para que las aves encuentren su zona de confort, se muestran las criadoras por radiación estas se usan como fuente primaria de calor durante la fase de crianza y deben ser utilizadas en conjunto con calentadores de ambiente que proveen calor adicional en climas fríos ⁽²⁴⁾.

6.8.4. Sistema de Ventilación

Es importante proveer una buena calidad de aire, las aves siempre deben tener niveles adecuados de oxígeno, niveles óptimos de humedad relativa y mínimos niveles de dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH₃) y polvo. Una ventilación mínima o inadecuada dentro del galpón traerá como consecuencia el incremento de los niveles de NH₃, CO₂ y humedad, provocando síndromes productivos como la ascitis. Niveles altos de amonio NH₃ pueden producir quemaduras de patas, lesiones de ojos, lesiones en piel, bajo peso y uniformidad y susceptibilidad a otras enfermedades. En el mercado existen aparatos portátiles que pueden usarse en campo para determinar la concentración de gases ⁽²⁵⁾.

6.9. PREPARACIÓN DEL GALPÓN

Aseo y desinfección: Posteriormente de 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 un desinfectante de reconocida acción germicida, con efecto residual, que no sea tóxico, corrosivo e irritante ⁽²⁶⁾.

Lavar y desinfectar tanques de abastecimiento de agua y tuberías, admitiendo que el desinfectante permanezca en ellos hasta el momento de utilizarlo nuevamente.

Aprovechar este punto en el cual los galpones se encuentran sin alimento concentrado para efectuar un control de roedores con rodenticidas de buena acción (Musal) y destruir madrigueras ⁽²⁶⁾.

Fumigar con un producto insecticida para controlar ácaros, y otros insectos.

Encalar pisos y blanquear muros laterales, culatas y bodegas interna y externamente.

Es importante realizar todas estas labores con suficiente anticipación de modo que se pueda ejercer una mayor limpieza y desinfección antes de la llegada del próximo lote de pollos ⁽²⁶⁾.

6.9.1. Manejo de la cama

Aun cuando rara vez se le da suficiente énfasis al manejo de la cama, este es un aspecto clave del manejo ambiental ⁽²⁷⁾. El adecuado manejo de la cama es fundamental para la

salud de las aves, rendimiento y calidad final de la canal influyendo de esta forma en las ganancias de criadores e integrados.

La cama es el principal residuo de un galpón de pollos. La reutilización de la cama es practicada en varios países con cierto grado de éxito. Salud y aspectos económicos más allá de la legislación local deben ser considerados antes de decidir la reutilización de la cama. Los siguientes son aspectos importantes a considerar al reutilizar la cama ⁽²⁷⁾;

- Los tiempos de alojamiento entre lotes deben ser de al menos 12 días para mantener una buena calidad de cama.
- Toda la cama húmeda y apelmazada debe ser removida entre lotes.
- En caso de desafíos sanitarios, nunca es recomendable reutilizar la cama. La disponibilidad y costo de cambiar la vieja cama ⁽²⁷⁾.

6.9.2. Funciones importantes de la cama

Las funciones principales de la cama incluyen:

- La presencia absorción de humedad.
- Dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas.
- Proveer aislación entre de las temperaturas frías del piso.

A pesar de que hay varias alternativas para el material de cama, ciertos criterios deben ser aplicados. La cama debe ser absorbente, liviana, barata y no tóxica. Las características de la cama también deben permitir su uso post producción como en compostaje, fertilizante o combustible una vez que ha sido utilizada por las aves

6.9.3. Alternativas de cama

Una vez que esté todo el galpón 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. Se pueden utilizar como material de cama ⁽²⁸⁾.

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

6.9.4. Evaluación de la cama

Una buena forma de evaluar la cama es recoger un puñado y exprimirlo suavemente. La cama debe adherirse levemente a la mano y romperse cuando cae al piso. Si la humedad es excesiva se mantendrá compacta aun después de caer al piso. Si la cama está demasiado seca no se adherirá a la mano al exprimirla. Excesiva humedad de la cama (>35%) puede causar retos para el bienestar y/o la salud de las aves pudiendo acompañarse de incremento de ampollas en la pechuga, quemaduras de piel, decomisos y segundas. Una cama con elevada humedad también contribuirá a elevar los niveles de amoníaco ⁽²⁹⁾.

Si la cama debajo de los bebederos se moja, se debe actuar rápidamente y revisar la presión de agua de los bebederos. Después de que la causa se identifique y se corrija, se debe poner cama fresca o cama seca del mismo galpón sobre las áreas afectadas. Tomar esta acción estimula a que las aves vuelvan a utilizar esta área del galpón ⁽²⁹⁾.

6.10. LISTA DE VERIFICACIÓN DEL PRE-INGRESO DEL POLLITOS (ALISTAMIENTO)

La clave para una producción exitosa de pollos de engorde comienza implementando un programa de manejo sistemático y eficiente. El programa debe comenzar bien antes de la llegada de los pollitos. El alistamiento del galpón como parte de un programa de manejo suministra una base para un ciclo de pollo de engorde eficiente y rentable ⁽³⁰⁾. Se debe verificar lo siguiente:

- a) **Verificación del Equipo:** Después de confirmar que el número de pollitos a recibir esta en relación con la capacidad de los equipos, instale los equipos de crianza necesarios y verifique que el equipo se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento. Asegúrese que los bebederos, comederos, calefacción y ventilación estén ajustados adecuadamente ⁽³⁰⁾.
- b) **Verificación de Calentadores:** Verifique que todos los calefactores estén instalados a la altura recomendada por el fabricante y que estén trabajando a la potencia máxima.
- c) **Verificación de la Temperatura del Suelo:** Los galpones deben precalentarse para que la humedad, temperatura de la cama y del ambiente estén estabilizados 24 horas antes del ingreso de los pollitos. Para lograr este objetivo, el precalentamiento del galpón debe comenzar al menos 48 horas antes del ingreso

de los pollitos. El precalentamiento del galpón es dependiente de las condiciones de clima locales, aislamiento del galpón y capacidad de calefacción de los equipos; por estas razones el precalentamiento varía en diferentes granjas ⁽³⁰⁾.

Durante los primeros 5 días, los pollitos no tienen la capacidad de regular su temperatura corporal. La capacidad para una termorregulación eficiente no se alcanza hasta los 14 días de edad. Los pollitos dependen del personal encargado del galpón para recibir una temperatura de cama adecuada. Si la temperatura de la cama y ambiental son muy bajas, los pollitos perderán su temperatura corporal produciendo amontonamiento de las aves, bajo consumo de agua y de alimento, bajo crecimiento y mayor susceptibilidad a enfermedades ⁽³¹⁾.

Al ingreso de los pollitos la temperatura del piso debe ser al menos de 32 °C cuando se utilicen calentadores de aire forzado. Si se usan calentadores de tipo radiante o campanas, la temperatura del piso debe ser de 40,5 °C bajo la fuente de calor ⁽³¹⁾.

- d) **Verificación de la Ventilación Mínima:** La ventilación mínima debe ser activada tan pronto como el precalentamiento comience a remover gases y humedad excesiva. Sellar las filtraciones del galpón para evitar que corrientes de aire incomoden a los pollitos.
- e) **Verificación de Bebederos:** Todos los bebederos deben ser enjuagados para eliminar restos de desinfectantes. Verifique que el agua esté limpia y fresca ⁽³¹⁾.
- f) **Verificación de Comederos:** Elimine toda el agua proveniente de la limpieza de los comederos antes de llenarlos. Suplemente comederos adicionales durante los primeros 7 a 10 días, los cuales pueden ser bandejas, tapas o comederos de papel. Se debe poner una bandeja por cada 50 pollitos. Los comederos adicionales deben colocarse entre las líneas principales de alimento y de agua cercano a las criadoras. Es muy importante que el sistema de alimentación adicional no quede vacío ya que esto creara estrés en los pollitos y disminuirá el nivel de absorción del saco vitelino. Se recomiendan de 50 a 65 gramos de alimento por pollito ⁽³¹⁾.

6.11. ALOJAMIENTO (INGRESO) DE LOS POLLITOS

Los pollos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12 a 14 días de edad, por lo que requieren de una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollo, la temperatura del piso es tan importante como

la del aire, de tal manera que es esencial precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar por lo menos 24 horas antes de recibir la parvada ⁽³²⁾. Se recomiendan los siguientes valores.

- Temperatura del aire: 30°C (86°F) (medida a la altura del pollo, en el área de comederos y bebederos) ⁽³²⁾.
- Temperatura de la cama: de 28 a 30°C (82-86° F)
- Humedad relativa: de 60 a 70%

Estos parámetros se deben monitorear con regularidad para asegurar un ambiente uniforme en toda el área de crianza, aunque el mejor indicador de la temperatura es el comportamiento de las aves. Antes de la llegada de los pollos es necesario hacer una revisión final de la disponibilidad de agua y alimento, y su distribución en todo el galpón. Es necesario que todos los pollos puedan comer y beber inmediatamente, tan pronto lleguen a la nave ⁽³²⁾.

Mientras más tiempo permanezcan las aves en las cajas, más probabilidades habrá de que se deshidraten, lo cual puede causar mortalidad y reducir el crecimiento tanto a los 7 días como a la edad de mercado. Es importante colocar a los pollos rápidamente, suave y uniformemente sobre las hojas de papel, dentro del área de crianza. El alimento y el agua deben estar disponibles inmediatamente y con facilidad. Sacar rápidamente del galpón las cajas vacías. Debemos permitir que las aves se estabilicen en 1 ó 2 horas para que se acostumbren a su nuevo ambiente. Después de este tiempo hay que hacer una revisión para ver que todos los pollos tengan acceso fácil al alimento y el agua, haciendo los ajustes necesarios en el equipo y en la temperatura ⁽³²⁾.

6.11.1. Calidad del pollito

Las plantas de incubación tienen un tremendo impacto en el éxito de una producción intensiva de pollos de recría y engorde. Para los pollitos la transición desde la planta de incubación a la granja puede ser un proceso estresante, por lo tanto, los esfuerzos para minimizar el estrés son fundamentales para mantener una buena calidad de pollito ⁽³³⁾.

Características de una buena calidad del pollo:

- Presenta bien seco y de plumón largo.
- Ojos grandes, brillantes y activos.

- Pollitos activos y alertas.
- Las patas deben ser brillantes a la vista y cerosas al tacto.
- Los pollitos deben estar libres de malformaciones (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados)⁽³³⁾.

6.11.2. Manejo de crianza

Nunca se puede hacer suficiente énfasis en la importancia del período de crianza. Los primeros 14 días de vida de un pollito crean la base para un buen rendimiento posterior. El esfuerzo extra que se haga en la fase de crianza será recompensado con el resultado final del lote. Verifique los pollitos dos horas después de su llegada. Asegúrese de que estén los comederos, bebederos, temperatura e iluminación para que los pollitos estén cómodos⁽³⁴⁾.

6.11.3. Fase de crecimiento

Los productores de pollos de engorde deben poner énfasis en el suministro del tipo de alimento que producirá un producto que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente. Los programas de manejo de crecimiento que optimicen la uniformidad del lote, conversión alimenticia, ganancia de peso diario y viabilidad son los que seguramente darán como resultado un producto que cumpla con las especificaciones de mercado y que además optimice la rentabilidad del negocio. Estos programas pueden incluir modificaciones en los patrones alimenticios de las aves⁽³⁴⁾.

6.11.4. Uniformidad

En las explotaciones comerciales de gran escala, el peso promedio y la uniformidad de la parvada se determinan, por lo general, tomando una muestra aleatoria de aproximadamente 100 aves y registrando sus pesos individuales⁽³⁴⁾. De las 100 aves muestreadas, el número de aves que queda dentro de un rango que diverja un 10 por ciento hacia arriba y hacia abajo de la media del peso corporal se utiliza para calcular la uniformidad, expresada en términos porcentuales. En una parvada rural de pollos de engorde alojada en un recinto pequeño, es importante que el avicultor identifique las aves que están por debajo del peso normal y se asegure de que tengan un buen acceso al alimento y el agua⁽³⁴⁾.

6.12. PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA

Los alimentos deben retirarse entre 8 y 12 horas antes del sacrificio de las aves. El propósito es vaciar el tracto digestivo y evitar así que el alimento ingerido y la materia fecal contaminen la canal durante el proceso de faenado. Es importante que los avicultores conozcan la legislación local o nacional sobre el tiempo recomendado para retirar los alimentos antes del sacrificio⁽³⁵⁾.

6.12.1. Captura

La captura y el manejo causan estrés a las aves. La mayor parte de los casos de clasificación de canales con menor grado de calidad al sacrificio se origina durante este período, cuando las aves se someten a captura y manejo, por lo que estas operaciones se deben planear con todo cuidado y con anticipación, debiendo ser supervisadas con mucho cuidado en todas las etapas⁽³⁶⁾.

Los pollos se deben capturar y sostener por ambos tarsos (nunca por los muslos) para minimizar el estrés, los daños y las lesiones que se producen cuando las aves forcejean o aletean. La captura de pollos por el dorso y de uno por uno o de dos en dos, mejora la calidad de las canales.

Los pollos se deben colocar con cuidado en las jaulas o módulos, realizando la carga de abajo hacia arriba. Se ha demostrado que los módulos causan menos problemas y menos daños que las jaulas convencionales. Nunca se deben llenar demasiado las jaulas o módulos, pues de lo contrario puede haber exceso de calentamiento, estrés y mortalidad. Se debe reducir el número de pollos por jaula o módulo en clima caluroso⁽³⁶⁾.

6.12.2. Transporte

El tiempo del transporte debe estar dentro de los lineamientos o la legislación de la localidad. En todo momento, hasta la llegada a la sala del matadero, las aves deberán estar bien protegidas de los elementos, utilizando ventilación, calefacción y/o enfriamientos adicionales cuando sea necesario. Los vehículos deben estar diseñados para proteger a los pollos contra los elementos. El estrés que sufren las aves se minimiza si se utilizan camiones diseñados para proporcionarles la ventilación adecuada⁽³⁶⁾.

6.13. TRIGO GRANO (TRITICUM SPP)

El trigo (género *Triticum*) es el cereal más extensamente cultivado en el mundo y sus productos son muy importantes en la nutrición. En muchas partes donde no se puede cultivar el trigo, éste se importa y se está convirtiendo cada vez más en una parte importante de la dieta, especialmente para la población urbana. Sin embargo, la importación de trigo, como sucede con otros productos, debe compensarse con adecuadas exportaciones, para evitar que se drenen las divisas comerciales de un país ⁽³⁷⁾.

La palabra *Triticum* proviene del latín y significa “quebrado”, “trillado” o “triturado”, y refiere al proceso de separación de la cascarilla de la semilla. El origen del trigo se ubica en la antigua Mesopotamia, habiendo indicios de que se cultivaba desde el año 6,700 a.C. El trigo constituye una importante fuente de carbohidratos proteínas vitaminas y minerales. El trigo suministra un poco más de proteína que el arroz y el maíz, aproximadamente 11 g por cada 100 g. El aminoácido limitante es la lisina. En muchos países industrializados la harina de trigo se fortifica con vitaminas B y a veces con hierro y otros nutrientes ⁽³⁷⁾.

6.13.1. Importancia del cultivo de trigo

Debido a su importancia en la alimentación humana, el valor de la producción de trigo es proporcional a su calidad. Por esto, tanto productores como asesores deben pensar no sólo en la cantidad de granos que producen sino también en su calidad, siempre relacionada con el uso posterior. El trigo aporta aproximadamente el 20% de los carbohidratos en la dieta. Además de ser una de las principales fuentes de energía, representa un aporte significativo de proteínas y otros componentes, que en menor magnitud contribuyen a una adecuada nutrición, como lípidos, vitaminas, minerales y fitoquímicos ⁽³⁸⁾.

El endospermo del grano de trigo, que representa más del 80% del peso del grano, es el lugar donde se acumula la mayor parte de la proteína (75%). También en la aleurona y el germen hay contenidos importantes de proteína (14% y 7.5% respectivamente). El milenar consumo de trigo por parte de la raza humana se debe a las propiedades únicas del gluten, el cual representa la porción más importante de las proteínas de reserva en la harina de trigo (80% de las proteínas de una célula del endospermo) ⁽³⁸⁾.

En la denominación de gluten se incluye dos tipos principales de proteínas: las gliadinas (proteínas monoméricas) y las gluteninas (proteínas poliméricas). No obstante, los constituyentes más importantes del grano de trigo son los carbohidratos (85%), y entre ellos el almidón, que representa entre 60% y 70% de la masa total del grano o el 70-85% de la harina ⁽³⁸⁾.

Dicho carbohidrato cumple un rol importante en el proceso de panificación, en la retención de agua y como sustrato de la fermentación. A nivel molecular se divide en dos fracciones: la amilosa y la amilopectina, que representan el 25% y 75% del almidón respectivamente. El almidón se almacena en gránulos que se rompen durante la molienda dependiendo de la dureza del grano, permitiendo así la absorción de agua por parte de la masa ⁽³⁸⁾.

6.13.2. Desarrollo del trigo en el Ecuador

El cultivo del trigo fue introducido a nuestro país en la época de la colonia, y desde entonces se constituyó en uno de los más importantes y difundidos en la agricultura de la región Interandina. La investigación en trigo se inició en 1956, por parte de la Comisión Nacional del Trigo generando las primeras variedades mejoradas ⁽³⁹⁾. En 1962 se crea el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, en donde a través del programa de cereales de la estación experimental Santa Catalina es la institución encargada de generar y desarrollar nuevas variedades de trigo, mejoradas en rendimiento, adaptación y resistencia a enfermedades que afectan al cultivo.

Según informes y boletines informativos de la época, el cultivo del trigo era conveniente para el agricultor de la sierra en alturas comprendidas entre los 2500 y 3200 msnm. Para obtener los mejores resultados, el agricultor además de seleccionar la variedad más adecuada debía tener en cuenta la ubicación geográfica de los terrenos a sembrar ⁽³⁹⁾.

6.13.3. Empleo de trigo entero en pollos de engorde

El trigo es una de las principales fuentes de energía en los alimentos avícolas en algunas partes del mundo (por ejemplo, en Europa y Australia), donde no siempre hay disponibilidad inmediata de maíz, o su uso resulta muy costoso ⁽⁴¹⁾. El trigo tiene un nivel más alto de proteína cruda, pero menor energía que el maíz. Estos granos son altos en almidón (más de 65%) y bajos en algunos nutrientes específicos, pero debido a la alta

gelatinización del almidón, su inclusión en las dietas, aún en un 12-15%, puede dar resultado pélets de buena calidad ⁽⁴⁰⁾.

6.14. SALVADO DE TRIGO

El término "salvado" se aplica a una gama de productos derivados de granos de cereales y por lo general está relacionada específicamente a las capas externas de la cariósida o grano ⁽⁴⁰⁾. El salvado es el resultado de la molienda de las capas protectoras o cubierta de la semilla, no contiene proteínas del gluten. EL salvado reduce la elasticidad de la masa y aumenta la absorción de agua de la masa.

Generalmente, el salvado de trigo comprende aproximadamente 12% de agua, 13-18% de proteína, 3,5% de grasa y 56% de carbohidratos, químicamente, el salvado de trigo posee celulosa, hemicelulosa y xilanos, los compuestos fenólicos y su polímero lignina se encuentran en diferentes concentraciones en el salvado ⁽⁴⁰⁾.

El salvado de trigo es una de las materias primas más utilizadas como fuente de fibra dietética; contiene 39 g de fibra dietética por cada 100 g, de los cuales el 5.06% es fibra dietética soluble y el 94.93% es insoluble. La fibra insoluble se llama así porque en contacto con el agua no forma geles viscosos, como la celulosa, la hemicelulosa o la lignina ⁽⁴¹⁾.

6.14.1. Composición y usos del salvado de trigo

El trigo (*Triticum spp*) ha sido cultivado desde inicios de la civilización y actualmente es el tercer cereal con mayor producción a nivel mundial, con un volumen anual de alrededor de 729 millones de T. El grano de trigo se compone de varios tejidos ⁽⁴²⁾. El germen o embrión, es el órgano reproductivo y de almacenamiento y representa entre 2 % y 3 % del peso del grano. El endospermo, principal fuente de energía durante la germinación, es la parte anatómica más abundante (81 % a 84 % del peso del grano). El pericarpio (salvado) está constituido por un conjunto de capas que protegen al grano y comprende entre 14 % y 16 % del peso de este último ⁽⁴²⁾.

El término salvado es coloquial, pues anatómicamente se conoce como pericarpio y consiste de tres secciones identificadas como pericarpio exterior, pericarpio interior y capa aleurona, respectivamente. El pericarpio exterior rodea a la semilla y está

morfológicamente compuesto por tres capas de células muertas (epidermis, hipodermis y capa interna ⁽⁴¹⁾).

6.14.2. Composición química del salvado de trigo

La composición química del salvado de trigo en la Tabla 2 se presentan los componentes más representativos, entre los que destacan la fibra dietaría total, principalmente fibra insoluble lignificada, las proteínas y, en menor proporción, lípidos y cenizas ⁽⁴³⁾.

Tabla 2: Composición química del salvado de trigo

Análisis proximal	%(P/P)
Proteína	9.9 a 18,6
Humedad	11,6 a 12
Lípidos	5 a 6,3
Cenizas	5,7 a 6,5
Fibra dietaría total	36 a 63
Almidón	21,1 a 38,9

Fuente: Análisis químico

6.14.3. Proteínas de salvado de trigo

Dependiendo del cultivar, el salvado de trigo contiene entre 9.9 % y 18.6 % en peso de proteínas, las cuales se distribuyen en tres grandes capas ⁽⁴³⁾. El contenido de proteínas del pericarpio exterior es de 0.4 mg/g, la capa intermedia contiene 3.6 mg/g y la capa aleurona 156 mg/g, lo cual representa el 0.25 %, 2.25 % y 975 % del total de las proteínas encontradas en el salvado, respectivamente. Es decir, la aleurona contiene la gran mayoría de las proteínas del salvado, las cuales representan además un 20 % del total de las proteínas del grano del trigo, de ahí la importancia de su estudio ⁽⁴³⁾.

En el grano en desarrollo, las proteínas de salvado desempeñan funciones metabólicas; mientras que, en el grano maduro, constituyen una reserva de nitrógeno y también están involucradas en la defensa contra estreses bióticos y abiótico ⁽⁴²⁾. Debido a su composición en aminoácidos, estas proteínas son de mayor valor biológico que las del endospermo, y su digestibilidad es cercana a la de la caseína; esta última considerada como proteína de referencia. De acuerdo con los datos de producción anual mundial de

trigo y el porcentaje destinado a la molienda, se calcula que aproximadamente 12 millones de T de proteínas de buena calidad podrían estar siendo subutilizadas ⁽⁴²⁾.

7. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

7.1. Hipótesis Alternativa (Ha)

- La inclusión del salvado de trigo (*Triticum spp*) con 2 y 4 % en el balanceado contribuirá a mejorar los parámetros productivos.

7.2. Hipótesis Nula (Ho)

- La inclusión del salvado de trigo (*Triticum spp*) con 2 y 4 % en el balanceado no contribuirá a mejorar los parámetros productivos.

8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

8.1. Ubicación

El presente trabajo de campo se realizó en el barrio La Vicentina ubicado en la provincia Cotopaxi de la ciudad de Latacunga Parroquia Ignacio Flores.



Figura 1: Ubicación del proyecto avícola

8.2.Ubicación Geográfica

Latitud: 0°55'41,2"S

Longitud: 78°35'22,2"W

Altitud: 2953 m.s.n.m

8.3.Datos Meteorológicos

Humedad: 87%

Temperatura promedio: 4 – 16°C

Nubosidad: 68%

Pluviosidad: 2,19 mm

Presión: 10,199 m.b.a.r

Velocidad del viento: 10km/h

Viento directo: Sureste

8.4.MATERIALES

8.4.1. Materiales y equipos de campo

- ✓ Bebederos
- ✓ Comederos
- ✓ Escoba
- ✓ Pala
- ✓ Botas
- ✓ Overol
- ✓ Termómetro ambiental
- ✓ Balanza digital
- ✓ Fundas plásticas
- ✓ Bomba de fumigar
- ✓ Baldes
- ✓ Campanas de calor a base de gas
- ✓ Tanque de gas
- ✓ Guantes de manejo

- ✓ Cartones
- ✓ Mascarillas
- ✓ Cofia
- ✓ Tablas Triplex
- ✓ Fósforos
- ✓ Cuerdas
- ✓ Alambre
- ✓ Plásticos
- ✓ Tijera

8.4.2. Materiales de oficina

- ✓ Registros
- ✓ Esferos
- ✓ Computadora portátil
- ✓ Flash memory
- ✓ Impresora
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Hojas

8.4.3. Insumos

- ✓ Cascarilla de arroz (cama)
- ✓ Desinfectantes
- ✓ Vitaminas y minerales
- ✓ Vacunas
- ✓ Cal viva

8.4.4. Alimentación

- ✓ Balanceado inicial, crecimiento y engorde
- ✓ Salvado de trigo

8.4.5. Materiales experimentales

- ✓ 90 pollos Broiler de la línea Cobb500

8.5.TIPO DE INVESTIGACIÓN

8.5.1. Investigación Experimental

En este trabajo experimental el principal factor de estudio es el salvado de trigo al 2% y 4% adicionados en la alimentación, como mejorador de los parámetros productivos en pollos Broiler de la línea Cobb500, durante un periodo de ocho semanas. En el proceso experimental se verificó las variables para describir el efecto obtenido. Por lo tanto, en el presente proyecto se aplicó una investigación de tipo experimental puesto que los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio para su posterior análisis.

8.6.MÉTODOS

8.6.1. Método deductivo

Se estudiaron tres grupos de aves con 30 unidades cada uno, dos tratamientos con adición de salvado de trigo en diferentes porcentajes, tratamiento 1 al 2%, tratamiento 2 al 4% y el tratamiento 3 el testigo sin adición del salvado de trigo, mediante los pesajes y comparaciones se dio validez o nulidad a la hipótesis enunciada. “La inclusión del salvado de trigo (*Triticum spp*) con 2 y 4 % en el balanceado contribuirá a mejorar los parámetros productivos” o “La inclusión del salvado de trigo (*Triticum spp*) con 2 y 4 % en el balanceado no contribuirá a mejorar los parámetros productivos”.

8.7.DISEÑO EXPERIMENTAL

La caracterización de la composición química, física y microbiológica del salvado de trigo fue evaluada aplicando una estadística descriptiva.

En este trabajo de investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con seis repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permitió la comparación entre dos tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad. Se emplearon 90 unidades experimentales divididas en tres grupos de estudio conformado por 30 aves cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria.

Los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera: T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2 % del salvado de trigo), T2 (Dieta Base + 4 % del salvado de trigo). Para la interpretación de los resultados se utilizó el programa

estadístico de InfoStat, para la comparación de medias a través de la prueba de Duncan al 5% para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 3: Esquema de ADEVA

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	17
Tratamientos	2
Error	15

Fuente: Directa

Tabla 4: Esquema del experimento

Tratamiento	Código	Repeticiones	Unidad Experimental	Repeticiones
0	T0	6	5	30
1	T1	6	5	30
2	T2	6	5	30
TOTAL				90

Fuente: Directa

8.8.CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Cada unidad experimental perteneció a un cubículo construido de plancha polipropileno en el cual se albergó cinco aves.

Largo de la unidad: 1 m

Ancho de la unidad: 0,80 cm

Alto de la unidad: 0,70 cm

Número de aves por unidad: 5

Número total de aves: 90

8.8.1. Duración de la Investigación

El proyecto de investigación tuvo una duración de 8 semanas las cuales corresponden a la fase de análisis de la investigación.

8.8.2. Manejo de la investigación

En esta investigación se empleó 90 pollos Broiler de la línea Cobb500 de un 1 día de edad, con un peso de 45gr.

Se utilizó bajo el siguiente esquema:

- ✓ Peso y registro de las unidades experimentales.
- ✓ Suministro de alimento.
- ✓ Control del consumo.

8.8.3. Obtención del salvado de trigo

La materia prima es un subproducto del procesamiento industrial, obtenida de los residuos finales de las harinas de trigo. Este desecho se adquirió en la planta Provepex ubicado en el sector Zumbalica de la ciudad de Latacunga.

8.8.4. Preparación de las dietas en estudio con el salvado de trigo

Las materias primas se obtuvieron de la planta industrial Provepex de la ciudad de Latacunga ubicado en el sector Zumbalica, en donde se realizó la formulación de alimento balanceado con la adición del salvado de trigo en porcentajes diferentes, dando como resultado las dietas en experimento para el empleo de los pollos. Por otra parte, para calcular la dieta alimenticia se siguió la recomendación de los requerimientos nutricionales para la etapa de crecimiento y engorde de la planta Provepex.

Tabla 5: Análisis de formulación de las dietas balanceadas

Dietas Broiler Provepex			
Ingredientes	INI	CRE	ENG
Maíz	63,00	65,20	67,30
Soya	30,00	27,50	25,00
Grasa	3,00	3,50	4,00
Minerales	2,80	2,60	2,50
Aditivos	1,20	1,20	1,20
Total%	100,00	100,00	100,00

Fuente: Directa Provepex

8.8.5. Manejo de las unidades experimentales

- a) **Recepción:** Se ubicó los comederos y bebederos equitativamente, se administró alimentación balanceada correspondiente a la fase inicial, se adicionó en el agua de bebida un reconstituyente y vitamínico mineral en su hora de llegada y posterior a ese tiempo se administró por tres días seguidos, su temperatura fue de 31°C. Se recibió a los pollitos y se ubicó en el redondel de recepción, se pesó 20 de ellos para obtener el peso promedio a la llegada.
- b) **Etapa de iniciación:** Durante los primeros 7 días de haber recibido el pollito se procedió a brindar alimento balanceado inicial en polvo a voluntad dividido en tres raciones, por otro lado, se suministró el agua de bebida con vitaminas, el control de temperatura fue cada hora durante las 24 horas disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad de los pollitos, el lavado de los bebederos y el cambio de camas se realizó de manera periódica. A partir del octavo día se hizo tres grupos de estudio para comenzar con los tratamientos se proporcionó el alimento balanceado inicial más el salvado de trigo dividido en tres raciones de estudio T0 - (tratamiento testigo - dieta Base), T1 - (Dieta Base + 2% Salvado de trigo), T2 - (Dieta Base + 4% Salvado de trigo) junto con el agua simple, iniciando también con la vacunación contra la enfermedad de Gumboro (vía ocular) a una dosis de una gota por pollo. Durante toda esta etapa se controló estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiado.
- c) **Etapa de crecimiento:** Esta etapa comprende desde los 14 días hasta los 24 días. Se mantuvo el alimento iniciador más los tratamientos del 2, 4 % del salvado de trigo hasta el día 13, a partir del día 14 se suministró balanceado correspondiente a la fase de crecimiento más los tratamientos del 2, 4 % del salvado de trigo, además teniendo siempre un control sobre la temperatura. A partir de ese día se inició un control de luz con la suspensión. Se controló el peso para así determinar si es que existió algún cambio negativo relacionado con el manejo de la luz,

posterior a ese día se llevó a cabo la vacunación contra la enfermedad de Newcastle + Bronquitis (vía ocular) la dosis fue de una gota por pollo. Una vez que se finalizó la vacunación se realizó el cambio de agua simple a agua con vitaminas, el manejo de luz se suspendió. Se realizó un control de desperdicio y consumo diario. En todo momento se mantuvo los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

d) Etapa de finalización: Desde el día 28 hasta el día 58. En el día 21 se proporcionó la revacunación de Newcastle + Bronquitis (vía ocular) con una dosis de una gota por pollo, inmediatamente fue adicionado las vitaminas en el agua de bebida con el propósito de controlar el estrés producido por la vacuna. En el día 28 se proporcionó balanceado de engorde con la adición de diferentes niveles de salvado de trigo para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 - (Tratamiento testigo - Dieta Base), T1 - (Dieta Base + 2% Salvado de trigo), T2 - (Dieta Base + 4% Salvado de trigo) en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple. Por otro lado, los pollos fueron pesados ese día con el fin de conocer su peso previo a la implementación de estas dietas, además se procedió a revacunar contra la enfermedad de Gumboro a una dosis de una gota (vía ocular), inmediatamente se realizó el cambio de agua adicionándole vitaminas. Se continuó suministrando las dietas previamente mencionadas hasta el día 58. Después de este día se realizó el proceso de captura de las aves cuidando que se lleve a cabo de manera correcta sin causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas en las piernas. Se procedió al faenamiento de los animales, con el fin de conocer los resultados finales.

8.9.PROGRAMA DE VACUNACIÓN

Tabla 6: Calendario Sanitario

CALENDARIO DE VACUNACIÓN APLICADA			
E. de vacunación	Enfermedad	Vía	Dosis
0	Marek	Subcutánea	0.2 ml
7	Gumboro	Ocular	Una Gota
14	Newcastle + Bronquitis	Ocular	Una Gota
21	Newcastle + Bronquitis	Ocular	Una Gota
28	Gumboro	Ocular	Una Gota

Fuente: Directa

8.10. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

- **Peso corporal (P) y Ganancia de peso (GP).** El control de pesos se realiza cada semana para obtener la variable peso que nos servirá para calcular la ganancia de peso por etapas, por diferencia de los pesos inicial y final.

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso Final (Período)} - \text{Peso Inicial (Período)}$$

- **Consumo de alimento (COA).** El consumo de alimento se determina mediante la sumatoria del consumo de balanceado por lote y dividido para el número de aves por tratamiento.

$$\text{Consumo de alimento} = \frac{\text{Consumo de balanceado total (Período)}}{\text{Número de aves (Período)}}$$

- **Conversión alimenticia (CA).** La conversión alimenticia se calcula de acuerdo al consumo total de alimento dividido para la ganancia de peso total en cada etapa.

$$\text{Conversión alimenticia (Período)} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso (Período)}}$$

- **Índice de mortalidad (%M).** La Mortalidad se calcula por la relación de los pollos muertos en relación a los pollos vivos y se determina el porcentaje de la parvada.

$$\text{Mortalidad \%} = \frac{\text{Aves muertas X 90}}{\text{Aves vivas}}$$

- **Peso a la canal.** Una vez sacrificado el ave, se separa las vísceras de la canal y se procede a pesarlo; estableciendo que el peso a la canal es la resta del peso final del pollo vivo menos el peso del quinto cuarto.

$$\text{Peso a la canal (g)} = \text{Peso vivo (g)} - \text{Peso vísceras (g)}$$

- **Rendimiento a la canal.** El rendimiento a la canal se establece por medio de la relación con el peso final y el peso de la canal y expresada en porcentaje.

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

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

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

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1. Caracterización física química y microbiológica del salvado de trigo.

9.1.1. Análisis químico del salvado de trigo

El salvado de trigo obtenido fue caracterizado bromatológicamente por medio de un análisis de laboratorio, misma que se presenta en la siguiente Tabla 7, permitiendo evaluar su composición química al ser utilizada como materia prima en la dieta para pollos de

engorde, se puede considerar como un subproducto de mucha importancia nutricional y económica para el aprovechamiento en la alimentación de pollos de engorde.

Tabla 7: Análisis químico del salvado de trigo

Parámetros	Resultados
Humedad Total	12,85 %
Materia Seca	87,15 %
Proteína	15,05 %
Fibra	10,98 %
Grasa	3,91 %
Ceniza	5,44 %
Materia Orgánica	94,56 %

Fuente: Directa de SETLAB

Según reportes de ⁽⁶⁰⁾ presenta una composición cercana del afrecho de trigo, esto indica que contiene un alto porcentaje de MS (90,9%), cenizas (14,1%) y fibra (12%), y bajos porcentajes de proteína (5,8%), CHT (56,4) y grasa (2,5%) siendo muy empleado en la alimentación de los animales; en comparación con nuestros resultados, los datos no coinciden siendo diferentes en esta investigación, por el alto contenido de fibra y menos proteína.

En el trabajo de Bates ⁽⁴⁵⁾ indica valores medios de la materia prima que contiene 13% de proteína, 14% de grasa, 10% de fibra y tiene alrededor del 80% de la energía metabolizable; referente a la investigación de Caiza ⁽⁴⁶⁾, menciona que obtuvo como resultados el 12% de agua, 13-18% de proteína, 3,5% de grasa y 56% de carbohidratos. Al comparar los resultados con los 2 autores citados en esta sección, muestran datos que coinciden, siendo porcentajes similares a la investigación.

9.1.2. Análisis microbiológico del salvado de trigo

El salvado de trigo fue caracterizado microbiológicamente por medio de un análisis de laboratorio, misma que se presenta en la Tabla 8, se observa que no existe la presencia de E. Coli, Estafilococos P, Mohos y Levaduras, pero por otro lado existe la presencia de ciertas bacterias como los Coliformes Totales, Aerobios Mesófilos en la que se encuentran dentro de los rangos establecidos para el producto adicionado al balaceado, por ende no altera las características ni nutricionales y microbiológicas del alimento que se está empleando.

Tabla 8: Análisis microbiológico del salvado de trigo

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*
Coliformes Totales	UFC/g.	1820	<10000
Coliformes Fecales	UFC/g.	Ausencia	<1000
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	127x10 ²	< 1000000
Estafilococos P	UFC/g.	Ausencia	<10
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000

Fuente: Directa de SETLAB

La investigación ⁽⁴⁶⁾, quien reporta los resultados del análisis microbiológico expresados en Unidades Formadoras de Colonias por gramo de muestra (ufc/g), indica la ausencia de Escherichia coli, Mohos y levaduras, lo que asegura la calidad del alimento, pero existe la presencia de ciertas bacterias como Aerobios Totales capaces de desarrollarse a 30°C, presentando un promedio para el mejor tratamiento de 200 ufc/g. En comparación con nuestros resultados, muestran valores similares en esta investigación.

9.1.3. Análisis físico del salvado de trigo

Con respecto al análisis físico del salvado de trigo por medio de los resultados del laboratorio, se observa en la Tabla 9, el tamaño medio de partícula que corresponde a 480,17 micrones, misma que permite hacer una excelente mezcla por su tamaño ideal al ser utilizado como materia prima en la dieta de los pollos.

Tabla 9: Análisis físico del salvado de trigo

No Tamiz	d_{μ}	W_i	P_i	$\sum P_i$	$\log d_i$	$W_i \cdot \log d_i$
1	3350	0,08348	0,5761215	0,5761215	3,5250448	0,2942707
2	2360	0,51613	3,5619738	4,1380952	3,372912	1,7408611
3	1400	2,6093	18,007591	22,145687	3,146128	8,2091919
4	850	3,2628	22,517598	44,663285	2,9294189	9,5581081
5	425	3,9116	26,995169	71,658454	2,6283889	10,281206
-6	300	1,01372	6,9959972	78,654451	2,4771213	2,5111074
7	212	0,74714	5,1562457	83,810697	2,3263359	1,7380986
8	150	0,81974	5,6572809	89,467978	2,1760913	1,7838291
9	106	1,29744	8,9540373	98,422015	2,0253059	2,6277128
10	53	0,06397	0,4414769	98,863492	1,7242759	0,1103019
						38,854688
						2,6814829
Cálculos del Diámetro Medio Geométrico (dgw):						480,17 μ

Fuente: Directa de SETLAB

9.2. Peso promedio (g/ave)

Se registró semanalmente el peso promedio de los pollos por cada uno de los tratamientos de estudio, los pollitos bebes fueron receptados de un día de edad, con un peso promedio de 45g, siendo un lote de características homogéneas. Se realizó un análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan con el fin de presentar los principales parámetros de interés, de esta manera, se puede determinar si la inclusión del salvado de trigo es un alimento alternativo para que sea proporcionado en la dieta para pollos de engorde. Es así que en la Tabla 10 se muestra los siguientes resultados.

En la primera semana del día 1 al 7 en todos los tratamientos no se observa diferencias significativas, siendo el menor de todos el T0 (Testigo) de 157,73g respectivamente. A partir de la semana 2 no se registra diferencias estadísticas significativas, el T0 (Testigo) sin inclusión del salvado de trigo es el que alcanza los valores más altos, con un peso promedio de 316,75g esto se debe, probablemente a que la cantidad de fibra presente en el salvado de trigo, dificulte la asimilación sobre todo en las etapas iniciales de la vida del pollo.

Tabla 10: Comportamiento de los pesos de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante 8 semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.

Semana	Peso promedio (g/ave)			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
1	157,73 A	158,80 A	158,07 A	4,04	0,9567
2	316,75 A	294,83 B	279,71 B	5,44	0,0044
3	694,75 A	718,18 A	716,67 A	5,88	0,5654
4	1212,6 A	1222,43 A	1189,17 A	6,49	0,7561
5	1673,75 A	1660,91 A	1718,36 A	3,15	0,1784
6	2125,83 A	2140,2 A	2072,91 A	3,16	0,2188
7	2548,43 B	2602,86 AB	2625,54 A	2,21	0,0884
8	3245,45 A	3302,91 A	3260,57 A	3,26	0,6340

Fuente: Análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan

Al analizar esta variable productiva podemos observar que durante la 3, 4, 5,6 semana, los pesos se estabilizan en todos los tratamientos sin existir diferencias estadísticas significativas, evidenciándose que se puede sustituir el maíz por niveles bajos de inclusión de salvado de trigo. En la semana 7 se ve una marcada diferencia en el T2 (4%, inclusión del salvado de trigo) observándose que existió mayor ganancia de peso en promedio de 2625,54g. Los pesos que se registran a la semana 8 tienen un comportamiento estadístico

similar a los alcanzados en la semana 2, debido a que a partir de esta semana el pollo requiere de gran cantidad de energía para aprovechar el exceso de fibra presente en el alimento. Lo analizado anteriormente se puede ver reflejado en la siguiente Figura 2.

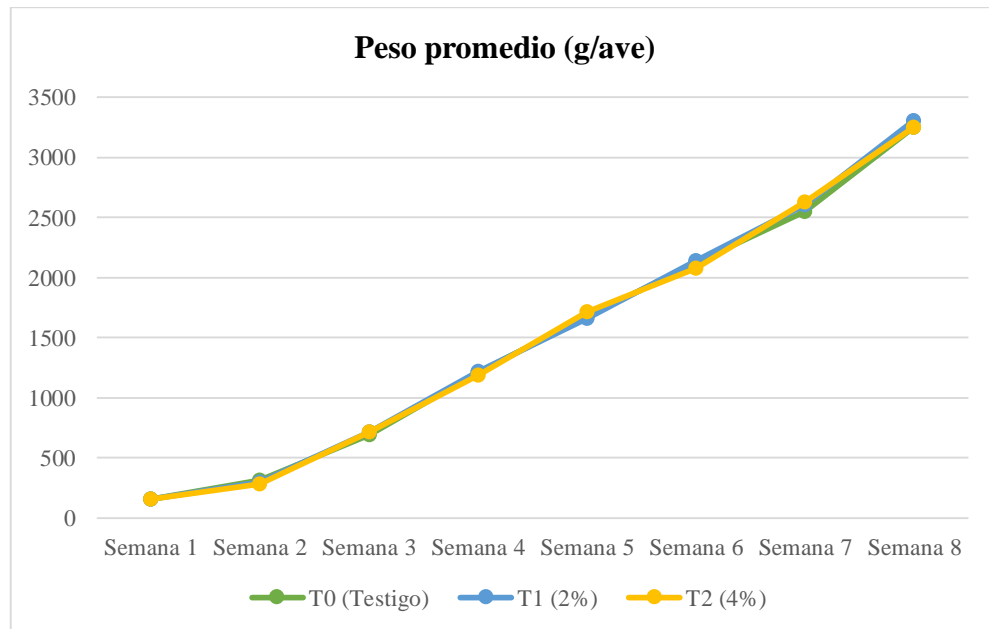


Figura 2: Peso promedio de los pollos en cada tratamiento

En la Figura 3, se muestra un diagrama de cajas que permite presentar los resultados de aumento de peso de los pollos de engorde entre los tratamientos, a través de los cuartiles se puede visualizar que el grupo de datos presentan entre cierta uniformidad de rangos entre el primer y tercer cuartil y la mayor diferencia se puede apreciar en los puntos máximos de cada grupo. Mientras tanto el peso promedio calculado de los tratamientos es el T1 (2%, inclusión del salvado de trigo) siendo un valor máximo en los resultados, pero sin existir diferencias estadísticas significativas en el que únicamente es una diferencia numérica.

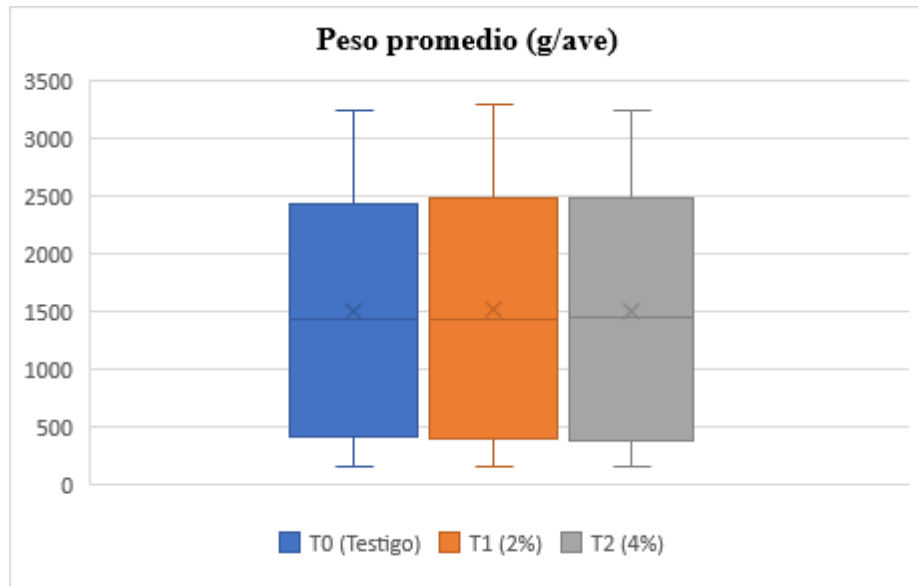


Figura 3: Diagrama de cajas del peso vivo en cada tratamiento

Según ⁽⁴⁵⁾ su investigación, en la que pretende encontrar una alternativa alimenticia para reducir el síndrome de muerte súbita en pollos de engorde, registra pesos al final del periodo en los 40 días, presentando mayor peso vivo en el tratamiento T4 (20%, inclusión del afrecho de trigo) (1.909 Kg) y seguido por el T3 (Testigo) sin inclusión de afrecho de trigo (1.900 Kg), en donde los resultados de esta investigación coinciden con este trabajo.

Los resultados reportados por ⁽⁵⁸⁾ registraron un peso corporal obtenida en la semana 45 presentando diferencias altamente significativas entre sus tratamientos en donde las gallinas que recibieron el tratamiento con inclusión del 30% de trigo alcanzan un peso corporal de 2200g, al comparar con nuestros resultados, datos que son inferiores en la presente investigación, esto se debe, probablemente a que se empleó inclusión de trigo a gallinas ponedoras comerciales a partir de la semana 19, en este parámetro lo importante es que las gallinas no alcancen pesos altos (más de 2300g) ya que esto puede desencadenar en disminución de producción y mortalidad por causa de prolapso derivado del exceso de peso.

Se reporta en el ⁽⁵⁴⁾, que establece un peso promedio de 2.041 Kg a los 42 días; según Cattelan et al., obtuvieron pesos de 2.385 Kg y 2.372 Kg a los 52 días; Zeledón ⁽⁴⁵⁾ reportan un promedio de peso vivo de 1.909 Kg a los 42 días. De acuerdo a las otras investigaciones, datos que coinciden con lo reportado en este trabajo.

9.3. Consumo de alimento (g/ave)

El consumo total de alimento suministrado en los pollos de engorde en cada tratamiento se registró semanalmente, en la fase inicial, crecimiento y engorde para su respectivo análisis. En la Tabla 11 se puede apreciar la cantidad de alimento proporcionado a las aves, al igual que en el apartado anterior se realiza un análisis de varianza (ANOVA) y un test de Duncan respectivamente. Por lo tanto, se puede observar que a partir de la semana 2, 3 y 4 se registran diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos con un ($P < 0,0001$), existiendo mayor consumo de alimento en el tratamiento T2 (4%, inclusión del salvado de trigo).

Tabla 11: Comportamiento de consumo de alimento en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante ocho semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.

Semana	Consumo de alimento (g/ave)			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
1	270,34 A	270,34 A	270,34 A		Sd
2	425,35 C	560,72 B	563,36 A	3,1	< 0,0001
3	988,83 C	1079,55 B	1097,69 A	3,6	< 0,0001
4	1633,38 B	1653,79 B	1744,51 A	1,53	< 0,0001
5	1890,57 A	1905,09 A	1954,98 A		Sd
6	2018,48 A	2168,17 A	2245,28 A		Sd
7	2531,04 C	2722,91 B	2844,02 A	6,3	< 0,0001
8	2916,59 C	3020,92 B	3111,65 A	0,85	< 0,0001

Fuente: Análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan

En la Figura 4, se puede observar que en la semana 5 y 6, la cantidad de alimento suministrado a los pollos muestran valores similares expresados como la media, a partir de la semana 7 y 8 se registran diferencias estadísticas altamente significativas entre

tratamientos con un ($P < 0,0001$), existiendo un mayor consumo de alimento en el T2 (4%, inclusión del salvado de trigo).

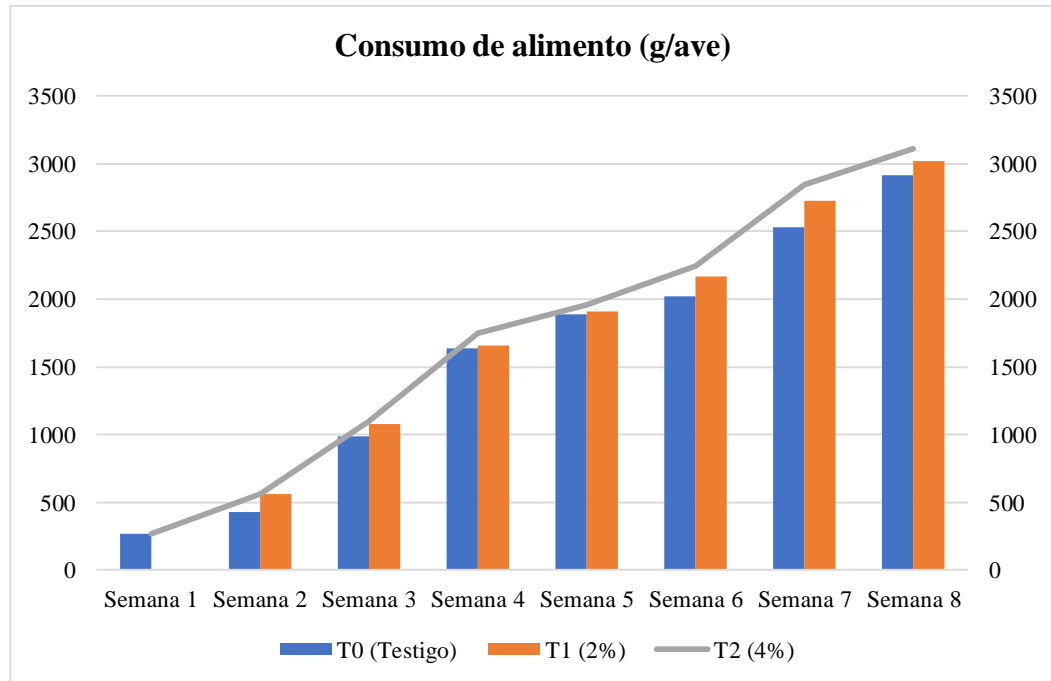


Figura 4: Consumo de alimento de los pollos en cada tratamiento

En la Figura 5, se observa un diagrama de cajas la cual permite distinguir el mejor consumo de alimento proporcionado a los pollos de engorde entre tratamientos. En este gráfico se puede visualizar el T2 (4%, inclusión del salvado de trigo) siendo el mayor resultado del consumo de alimento, además se puede notar que hay una diferencia entre tratamientos a lo largo de su distribución.

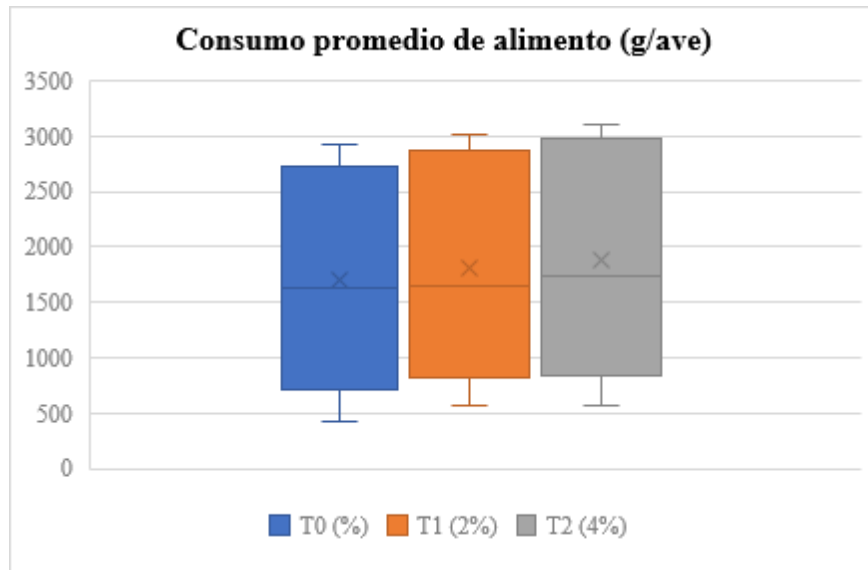


Figura 5: Diagrama de cajas del consumo de alimento en cada tratamiento.

De acuerdo con ⁽⁴⁵⁾, los resultados que se obtuvieron para la variable consumo de alimento fue el T1 (25%, afrecho de trigo) (3.646 Kg) y existiendo un mayor consumo en el T4 (20%, afrecho de trigo) (3.796 Kg) al final del periodo no existiendo diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamiento. En donde se puede comparar los resultados con esta investigación, datos que son superior a lo reportado en la presente investigación, esto se debe, probablemente a que utilizó otra línea de pollo en su proyecto (Peterson Hubbard).

Al comparar con otras investigaciones realizadas bajo diferentes condiciones experimentales obtenidos por Cattelan et al ⁽⁴⁵⁾, que indican un consumo de alimento adaptativo de 4.50 Kg y 4.57 Kg a los 52 días respectivamente, Zeledón, promediaron un consumo de alimento de 3.87 Kg. Acuña y Centeno, obtuvieron consumos de alimento acumulado de 3.71 Kg obtenidos, Granado, obtuvo un consumo de alimento de 3.48 Kg, En comparación con nuestro resultado, esto se debe, probablemente a que los datos son superiores en estas investigaciones, esto señala que el consumo de alimento se ve afectado por el contenido de energía en el alimento, temperatura ambiental, manejo y condiciones de salud.

9.4. Ganancia de Peso (g/ave)

Con respecto a la ganancia de peso durante los 56 días se registró los pesos semanalmente, en la etapa inicial, crecimiento y engorde para su respectivo análisis.

En la Tabla 12, se muestra los datos recogidos de la ganancia de peso expresados en la media por cada tratamiento al igual que en los apartados anteriores se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y un test de Duncan. En la semana 1, no presentan diferencias estadísticas significativas en cuanto a la ganancia de peso entre los tratamientos. A partir de la semana 2, se puede registrar diferencias estadísticas significativas, en donde nos indica que el mejor resultado de ganancia de peso se obtuvo en el tratamiento T0 (Testigo) sin inclusión de salvado de trigo, debido a que el porcentaje elevado de fibra en el salvado de trigo hace que disminuya la digestibilidad de este alimento dentro del sistema digestivo del pollo, lo cual dificulta la ganancia de peso para estos animales.

Tabla 12: Comportamiento de Ganancia de pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante 8 semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.

Semana	Ganancia de peso (g/ave)			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
1	112,73 A	113,8 A	113,07 A	5,64	0,9567
2	159,03 A	120,91 B	136,77 B	12,54	0,0062
3	377,99 B	438,47 AB	421,84 A	11,16	0,0953
4	517,86 A	504,25 A	472,49 A	13,89	0,5220
5	461,15 A	438,48 A	529,19 A	15,73	0,1262
6	452,08 AB	479,29 A	354,56 B	20,35	0,0610
7	422,6 B	462,67 AB	552,63 A	15,38	0,0231
8	697,02 A	700,05 A	635,03 A	20,12	0,6551

Fuente: Análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan

En la semana 3 se observa que en el T2 (4%, inclusión del salvado de trigo) ya empieza a mejorar con un peso de 438,47g, sin existir diferencias significativas con el tratamiento T1 (2%, inclusión del salvado de trigo). A partir de la semana 4 y 5 el comportamiento

entre tratamientos es similares y no presentan diferencias estadísticas significativas. En la semana 6 se evidencia el T1 (2%, inclusión del salvado de trigo) que tiene mejores ganancias de peso de 479,29g. Mientras tanto, en la semana 7 en el T2 (4%, inclusión del salvado de trigo) vuelve a subir, en cuanto en pesos de 552,63g. Y con respecto a la semana 8 se estabiliza y no registran diferencias estadísticas significativas dentro de los tratamientos. Con respecto a lo anterior, la 2 semana existió problema de digestibilidad, donde el pollo es muy pequeño y no puede aprovechar alimentos muy toscos y groseros teniendo altos contenidos de fibra. Mientras tanto el resto del tiempo, ya se evidencia que se mantienen o que se superan los tratamientos con la inclusión del salvado de trigo. Lo analizado anteriormente se puede ver reflejado en la siguiente Figura 6.

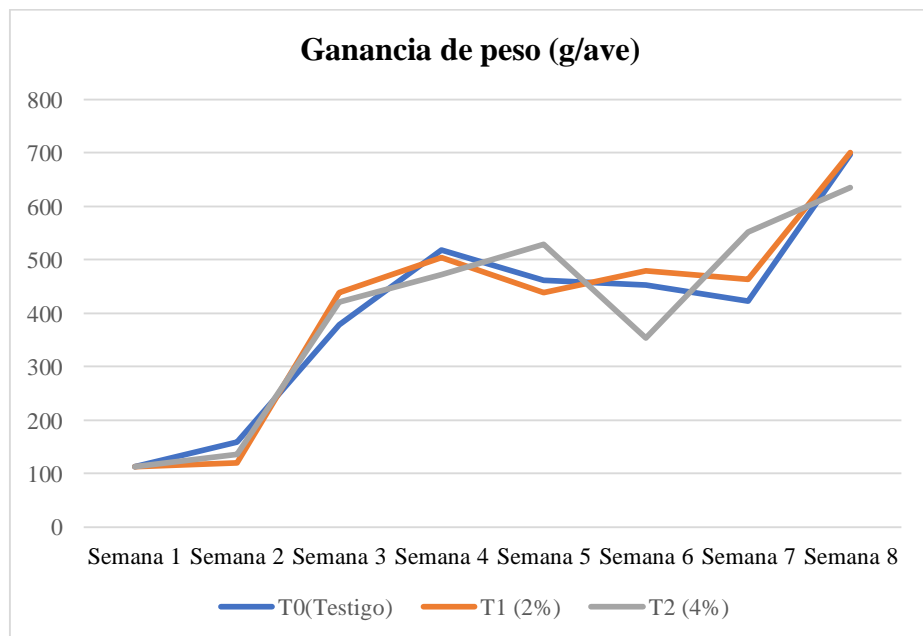


Figura 6: Ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento

En la Figura 7, muestra un diagrama de cajas que permite diferenciar el mejor rendimiento de ganancia de peso entre tratamientos, se puede apreciar una similitud entre los tratamientos el cual se puede demostrar en el cuartil inferior y el cuartil medio con una ganancia de peso similar. Sin embargo, el comportamiento de ganancia de peso se mantiene, con el tratamiento T1 (2%, inclusión del salvado de trigo).

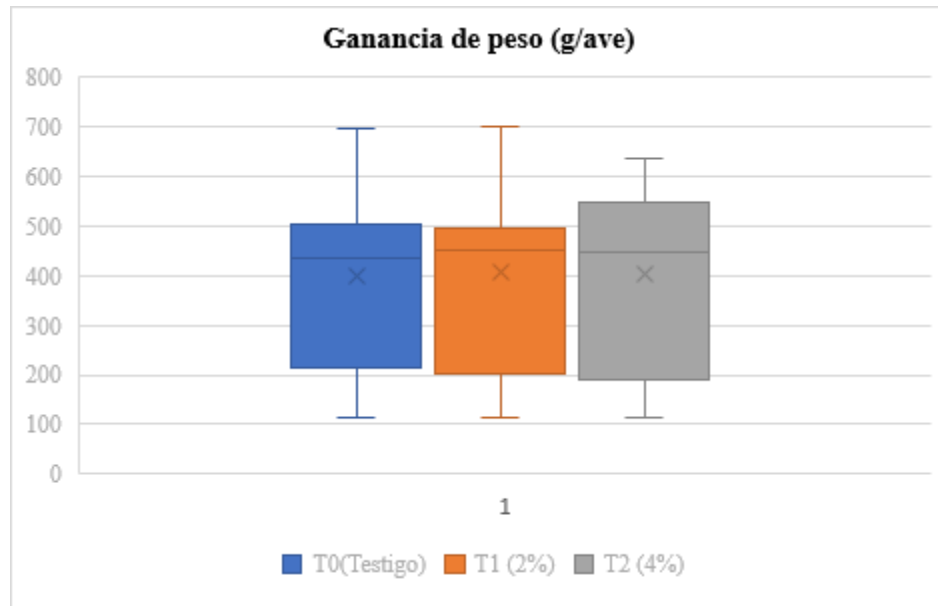


Figura 7: Diagrama de cajas de la ganancia de peso en cada tratamiento

Conforme a los resultados de esta investigación ⁽⁴⁹⁾, En relación a la variable ganancia de peso del día 29 al 42, indica que no existe diferencias estadísticas ($P=0.2883$), entre los tratamientos, registra un solo rango de significancia, obteniendo resultados para T2 30% trigo tropical (1088.78 g), T1 20% (1085.56 g), T3 40% (1081.76 g) y T0 % (1080.30 g), siendo estadísticamente iguales. Al ser comparado con nuestros resultados de investigación, los datos son superiores a lo reportado, esto se debe, probablemente a la temperatura ambiental, y a la semilla empleada en la que ayuda a tener una mejor digestibilidad.

9.5. Conversión Alimenticia (CA)

En la Tabla 13, se muestra los datos de la conversión alimenticia expresados con la media de cada tratamiento. Con relación a los datos de las semanas 1, 3 y 5 no se registran diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; en la semana 2 se registran diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo la conversión alimenticia del T0 (Testigo), la que reporto valores bajos, el T1(2%, inclusión del salvado de trigo) y T2(4%, inclusión del salvado de trigo) estadísticamente presentaron un valor similar.

Tabla 13: Comportamiento de conversión alimenticia en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo durante 8 semanas en la etapa inicial, crecimiento y engorde de las aves.

Semana	Conversión Alimenticia			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
1	1,72 A	1,70 A	1,71 A	4,27	0,9554
2	1,34 B	2,01 A	1,92 A	6,31	< 0,0001
3	1,43 A	1,5 A	1,54 A	5,97	0,1206
4	1,35 B	1,36 B	1,47 A	6,56	0,0612
5	1,13 A	1,15 A	1,14 A	3,11	0,7362
6	0,95 C	1,01 B	1,08A	3,17	< 0,0001
7	0,99 C	1,05 B	1,08 A	2,25	< 0,0001
8	0,90 B	0,92 B	0,95 A	3,30	0,0188

Fuente: Análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan

Al analizar el comportamiento de la conversión alimenticia durante la semana 4 y 8 los tratamientos T0 (Testigo) y T1 (2%, inclusión del salvado de trigo) no difiere estadísticamente entre sí, en tanto que el tratamiento T2 (4%, inclusión del salvado de trigo) con el tanto por ciento de inclusión del salvado de trigo presenta los valores más altos para este parámetro en estos días. Lo analizado anteriormente se puede ver reflejado en la siguiente Figura 8.

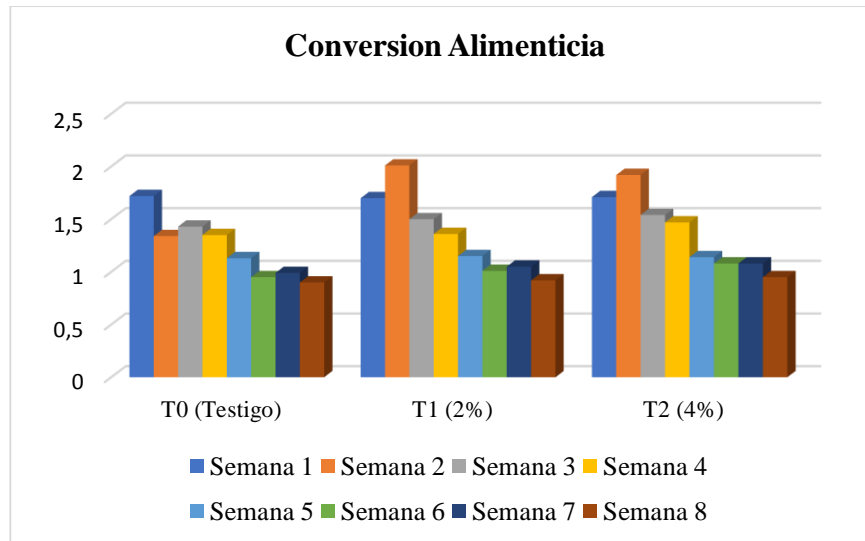


Figura 8: Conversión alimenticia de los pollos en cada tratamiento

En la Figura 9, muestra un diagrama de cajas que permite distinguir la conversión alimenticia entre tratamientos. Se diferencia entre las variables la cual presenta un resultado bajo en la conversión alimenticia del T0(Testigo), además se puede notar que en los datos de las cajas entre los tratamientos son diferentes.

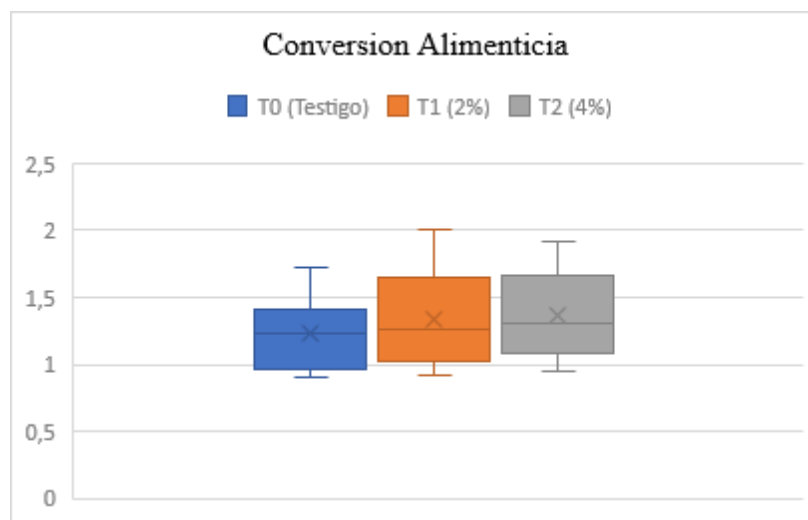


Figura 9: Diagrama de cajas de la conversión alimenticia en cada tratamiento

En esta investigación se reportan los siguientes datos obtenidos por Cattelan⁽⁵³⁾, presentan una conversión de 1.89 y 1.92 a los 52 días siendo superior; Granados et al. Promediaron una conversión de 1.83 siendo superior, Acuña et al. Promedia una conversión de 2.05, de igual manera el trabajo realizado por Zeledón et al. Que registra una conversión de 2.05. Al comparar con otros autores en esta investigación, muestran datos que son

superiores a lo reportado, esto se debe, probablemente a la cantidad de alimento consumido, por el contenido de energía en el alimento, temperatura ambiental y manejo.

De acuerdo al ⁽⁴⁷⁾, en su evaluación de diferentes niveles de inclusión de trigo (testigo, 15%, 30% y 45%) en dietas de ponedoras comerciales, en la variable de conversión alimenticia menciona que hay diferencias altamente significativas entre sus tratamientos siendo el tratamiento donde incluye 30% de trigo el que mejor se comporta porque expresa una conversión de 1.92 en tanto que el tratamiento testigo (0%) es el que tiene un bajo rendimiento con 2.04 puntos de conversión alimenticia. En comparación con nuestros resultados a esta investigación, muestran datos superiores, esto se debe, a la cantidad de alimento consumido.

9.6.Mortalidad (%)

Al evaluar la tasa de mortalidad en cada uno de los periodos, se evidencia que, durante la etapa de crecimiento y engorde, presentó una mortalidad de 3%, T0 (Testigo); 1%, T1 (2% inclusión del salvado de trigo) y 2%, T2 (4% de inclusión del salvado de trigo) siendo en la semana 3 y 4. Respectivamente se puede observar en la siguiente Tabla 14.

Tabla 14: Mortalidad de los pollos de engorde

Semana	Mortalidad de las Aves (%)			Promedio
	T 0 (%)	T1 (2%)	T2 (4%)	
3	2%	1%	2%	5%
4	1%			1%
TOTAL				6%

Fuente: Directa

9.7.Rendimiento de la canal

Los resultados de la evaluación del rendimiento de la canal y los órganos anexos de los pollos faenados, se muestran en la Tabla 15, observándose que el mejor rendimiento tanto en gramos como en porcentajes lo obtuvo el T1 (2%, inclusión del salvado de trigo) con un peso promedio de 2971,03g que corresponde al 89,95%, además se pueden registrar diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos ($P < 0,0001$), comportamiento que se repite en las demás variables como: peso de la canal, vísceras,

sangre y plumas. Lo analizado anteriormente se puede ver reflejado en la siguiente Figura 10.

Tabla 15: Evaluación del rendimiento de la canal de los pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de inclusión del salvado de trigo.

Variable	Rendimiento a la Canal			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
Peso vivo	3245,45 A	3302,91 A	3260,57 A	4,04	0,9567
Vísceras (g)	181,43 B	249,47 A	246,85 A	9,25	<0,0001
Vísceras (%)	5,59 B	7,55 A	7,57 A		Sd
Sangre (g)	56,69 B	86,18 A	84,97 A	10,82	<0,0001
Sangre (%)	1,74 B	2,61 A	2,60 A		Sd
Plumas (g)	199,58 B	218,22 A	213,60 A	1,95	<0,0001
Plumas (%)	6,14 B	6,60 A	6,55 A		Sd
Peso a la Canal (g)	2881,65 C	2971,03 A	2919,93 B	0,55	<0,0001
Peso a la Canal (%)	88,79 C	89,95 A	89,55 B		Sd

Fuente: Análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan

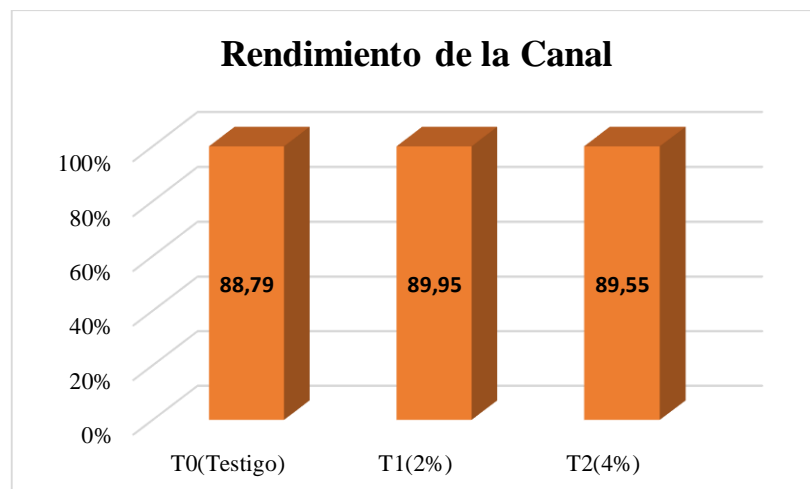


Figura 10: Rendimiento de la canal de los pollos por cada tratamiento

Se reporta en ⁽⁵¹⁾, menciona algunos valores de ciertos parámetros sobre el rendimiento de la canal durante el proceso de faenamiento en donde se pierde un 4% de su peso vivo en el desangrado, un 6% en el desplume y en la eliminación de las vísceras: corazón, molleja, hígado, cuello, patas y tarso la pérdida es del 24,5%, al final de todo el proceso se pierde un 34,5% del peso vivo. De tal manera que el rendimiento de la canal lista para el consumo o la venta es de 66,5% de su peso vivo. Dato que es inferior a lo reportado de la presente investigación, esto se debe, probablemente a que se está descartando cabeza, cuello, patas y corazón ya que dentro de nuestro país por tradición de consumo se lo incluye.

En el trabajo ⁽⁴⁵⁾ los resultados obtenidos del rendimiento de la canal a los 40 días presentan un peso de 69% siendo en el T1 (25%, afrecho de trigo); al comparar estos resultados con otras investigaciones bajo diferentes condiciones de manejo nos indica que; Acuña promedio un rendimiento de la canal de 71,53% siendo inferior; Granados registra ⁽⁴⁵⁾ un peso de 70,3 % y Sandoval con un valor de 70,19%, siendo estos datos inferiores con nuestros resultados de la investigación, esto se debe probablemente a las bajas condiciones climáticas del trópico.

9.8. Valoración de la calidad de canal de los pollos alimentados con diferentes niveles de inclusión de salvado de trigo

Los resultados reportados por el laboratorio, en donde se analiza la composición química de ciertas partes de la canal de pollo (pechuga, muslo y pierna) podemos evidenciarlo en la Tabla 16; en cuanto al contenido de humedad la pierna alcanzo un valor más alto de 64,78%; la pechuga es la parte del pollo en donde se registra menor acumulación de agua con un 54,02%. Conforme al contenido de proteína la pechuga evidencia un contenido máximo de 20,89%; en el muslo presenta un valor mínimo de concentrado proteico de 19,89%. Y con fracciones de grasa la pierna presento un valor elevado de 4,72%; la pechuga de un valor mínimo de fragmento de grasa de 3,09%. Se considera que no existen diferencias entre los tratamientos con la inclusión del salvado de trigo. Lo analizado anterior se puede ver reflejado en la Figura 11.

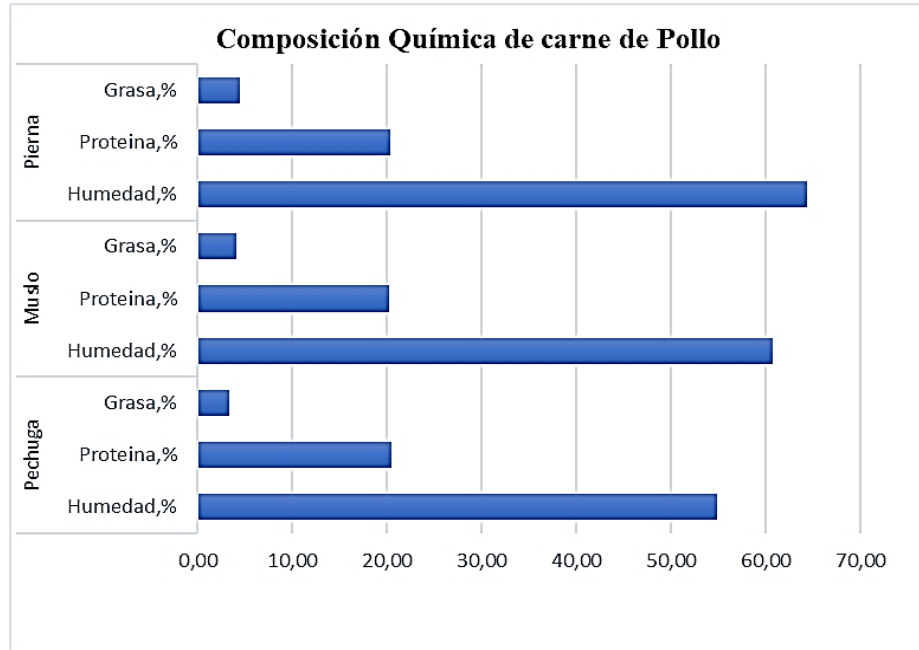


Figura 11: Análisis de la calidad de canal de los pollos alimentados con 2 niveles de salvado de trigo.

Tabla 16: Evaluación de la calidad de canal de los tratamientos alimentados con la inclusión del salvado de trigo

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	PECHUGA			MUSLO			PIERNA		
	Humedad, %	Proteína, %	Grasa, %	Humedad, %	Proteína, %	Grasa, %	Humedad, %	Proteína, %	Grasa, %
Media	54,9	20,42	3,37	60,69	20,26	4,08	64,3	20,32	4,42
Error típico	0,33	0,11	0,08	0,19	0,13	0,11	0,13	0,09	0,1
Desviación estándar	0,81	0,27	0,19	0,47	0,32	0,27	0,32	0,22	0,25
Varianza de la muestra	0,66	0,07	0,04	0,22	0,11	0,07	0,1	0,05	0,06
Rango	1,83	0,72	0,47	1,09	0,88	0,71	0,91	0,59	0,61
Mínimo	54,02	20,17	3,09	60,14	19,89	3,67	63,87	19,99	4,11
Máximo	55,85	20,89	3,56	61,23	20,77	4,38	64,78	20,58	4,72

Fuente: Análisis de variancia (ANOVA) y un test de Duncan

9.9. Análisis de beneficio/costo

el beneficio/costo relaciona tanto con los ingresos netos y los costos totales de inversión para cada tratamiento a evaluar, lo cual se puede visualizar en la Tabla 17, se resume el proceso de producción de pollos alimentados a base de la inclusión del salvado de trigo con diferentes niveles en su dieta, en la que se ha considerado los costos de producción durante las 8 semanas de la experimentación, obteniéndose los mejores valores de beneficio-costo en el tratamiento T1 con el 2% de inclusión de salvado de trigo, con un índice de beneficio costo de 1,16 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios neto de 0,16 USD como se muestra en la (Figura 12).

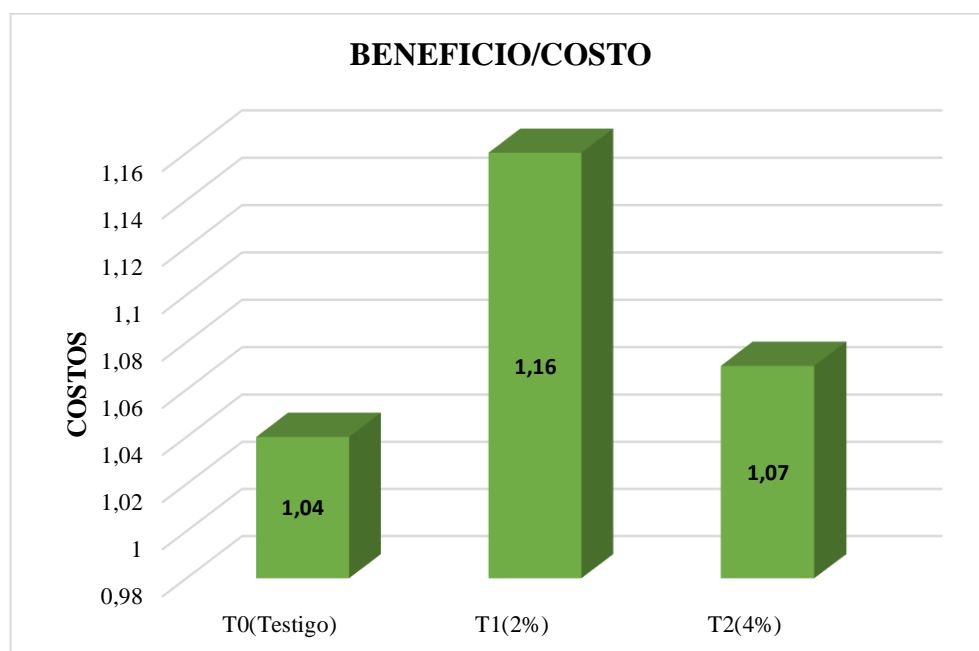


Figura 12: Análisis de beneficio/costo

Por el contrario, se puede observar en el T0 (Testigo) de la dieta base, con un índice de beneficio costo de 1,04 USD; lo que significa que cada dólar invertido durante la producción de pollo, se obtiene beneficios netos de 0,04 USD; mientras tanto en el T2 con el 4% de inclusión de salvado de trigo, el índice de beneficio costo es de 1,07 USD; lo que significa que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0,07 USD.

Tabla 17: Costos de producción, ingresos y beneficios obtenidos en cada tratamiento

PRODUCTO	Niveles de inclusión de salvado de trigo (%)		
	T0(Testigo)	T1(2%)	T2(4%)
EGRESOS	192,95	194,05	195,15
INGRESOS	201,51	224,88	208,94
BENEFICIO/COSTO	1,04	1,16	1,07

Fuente: Directa

10. IMPACTOS

10.1. Impactos económicos

Con respecto al impacto económico esta investigación no necesita de mucha inversión ya que se trata de aplicar una nueva alternativa alimenticia como dieta para pollos de engorde, lo cual es un subproducto del desecho de las harinas del trigo que se obtiene del procesamiento industrial, sin embargo, esta materia prima ayuda a disminuir la tasa de costos con relación al precio del maíz.

10.2. Impactos ambientales

En cuanto al impacto ambiental si los desechos del salvado de trigo son utilizados como una dieta alternativa para los pollos de engorde como materia prima es favorecida a disminuir este impacto por las emisiones al medio, por el contrario, si no es utilizado el salvado de trigo pasa a ser parte de un contaminante en cual aumenta emisiones de gases de efecto invernadero.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones

- ✓ El análisis físico, químico y microbiológico realizado al salvado de trigo confirma su calidad nutricional el mismo que puede ser utilizado para el consumo animal lo que garantiza que el producto adicionado al balanceado no altera las características nutricionales ni microbiológicas, por otro lado, este subproducto presenta partículas de tamaño ideal para poder mezclar como materia en la dieta para pollos de engorde.

- ✓ El comportamiento de las variables productivas consideradas dentro de la presente investigación, demuestran que el alimento empleado en los pollos se mantiene en un nivel adecuado en las dietas alternativas, siendo el tratamiento T1 (2%) con la inclusión de salvado de trigo, con el que mejores resultados productivos se obtuvo, tanto en peso final, como en ganancia de peso y rendimiento de la canal.
- ✓ El mayor porcentaje obtenido en el índice de beneficio-costo fue para el T1 con el (2% de inclusión del salvado de trigo) de 1,16 USD, lo que significa que por cada dólar invertido se obtienen beneficios netos de 0,16 USD siendo el tratamiento de mayor rentabilidad, es decir este alimento ayuda a disminuir la tasa de costos en relación con el precio del maíz como una dieta alternativa.

11.2. Recomendaciones

- ✓ Para futuras experimentaciones utilizar diferentes niveles de salvado de trigo en dietas suministradas a pollos de engorde para determinar la proporción máxima idea de esta materia prima, y además que permita registrar los mejores índices de los parámetros productivos.
- ✓ Utilizar los subproductos de desecho de materias primas con el fin de abaratar los costos de producción que permita sustituir al maíz, siempre y cuando se realicen los análisis de laboratorio y las pruebas de validación para la aceptabilidad de cada producto.
- ✓ Experimentar con la combinación del salvado de trigo y otras materias primas como una alternativa en dietas para pollos de engorde.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. León, J y Yumbra, M. Estudio del Sector Avícola [Internet].;2015 [cited 2017 Agosto 10]; 2(26). Available from: <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>
2. Chaquilla-Quilca, G., Balandrán-Quintana, R. R., Mendoza-Wilson, A. M., & Mercado-Ruiz, J. N. Propiedades del salvado de trigo. Ciencia UAT [Internet].;2007 [cited 2018 Junio]; 1(16). 12(2), 137-147. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582018000100137&script=sci_arttext
3. Romero Apolo, L. A. Evaluación de alimento con diferentes niveles de proteína en pollos (Bachelor's thesis). [Internet].;2008 [cited 2015 Marzo]; 1(26), 4-13 Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>
4. Delgado, E., Orozco, Y., & Uribe, P. Comportamiento productivo de pollos alimentados a base de afrechillo de trigo. Zootecnia Tropical, [Internet].;2013 [cited 2014 Septiembre]; 31(4), 279-290. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Ramon-Alvarez-Z/publication/48224716_Uso_de_enzimas_exogenas_en_dietas_que_contienen_niveles_crecientes_de_afrechillo_de_trigo_AT_y_su_efecto_en_el_tracto_gastrointestinal_TGI_en_pollos_de_engorde/links/578cb75a08ae59aa66813544/Usodeenzimasexogenasendietasquecontienenlevelscrecientesdeafrechillode-trigo-AT-y-su-efecto-en-el-tracto-gastrointestinal-TGI-en-pollos-de-engorde.pdf
5. Silva Bastidas, A. H. Consumo espontánea y rendimiento a la canal en pollos de engorde con residuos pos cosecha de Theobroma cacao L (Bachelor's thesis). [Internet].;2009 [cited 2016 Marzo]; 1(4). Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%200003%20Ingenier%c3%ada%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20%20-%20cd%200002.pdf>

6. Ortega Velásquez, K., & Mejía coronel, M. T. Proyecto de determinación de los costos de calidad en el proceso productivo avícola: caso avícola Fernández. [Internet].;2009 [cited 2016 Julio 08]; 1(3). Available from:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/7630>
7. Morales, Tellería; Quiroz G. Clasificación taxonómica del pollo parrillero línea COBB-500 [Internet].;2009 [cited 2006 Julio 08]; 1(7). Available from:
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/6956>
8. Martínez Almeida, D. F. Razas de pollos [Internet].;2011 [cited 2019 agosto 05]; 1(16). Available from:
<http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1504/1/Proyecto%20de%20Investigacion.pdf>.
9. Verduzco G, Coello C, Berna C, González E. Aparato digestivo en el pollo de engorda. Investigación y Ciencia [Internet].;2009 [cited 2010 Abril]; 1(48), 9-16. Available from:
<https://biblat.unam.mx/hevila/InvestigacionycienciaUniversidadautonomadeaguascalientes/2010/vol18/no48/2.pdf>
10. Chambi Vidal, Estrada M, Rebollar L, Lazo P. Anatomía general del pollo de engorde. SANIDAD Y PRODUCCIÓN AVICOLA [Internet].;2018 [cited 2020 Diciembre 06]; 1(10). Available from:
<http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20791/1/GABRIEL%20CHAMBI%20VIDAL.pdf>
11. Chango S. Sistema digestivo de las aves. [Internet].; 2015 [cited 2013 Diciembre 16]; 1(7). Available from:
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5224/1/MI-TESIS-FINAL.pdf>.
12. Guadalupe, P. P. J. Anatomía del tracto digestivo de las aves. [Internet].;2003 [cited 2005 Mayo]; 1(2), 2-11. Available from:
http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5668/Rodríguez_William_David.pdf?sequence=1

13. González K. Alimentación de los pollos de engorde. [Internet].; 2018 [cited 2006 Noviembre]; 1(2) 4-5. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf>
14. Ramírez L. Dieta para engordar pollos. [Internet].; 2000. [cited 2006 Noviembre]; 1(2) 4-5. Available from: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/508/1/302%20evaluacion%20de%20una%20dieta%20balanceada%20alternativa%20a%20base%20de%20nacedero.pdf>.
15. Acosta Páez D, Jaramillo A. Manual de manejo del pollo de engorde. [Internet].; 2015. 1(17) 17-20. Available from: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo_de_pollo_de_engorde.PDF?sequence=1&isAllowed=y
16. Andrade Moreira, L. F., & Villa Mejía, J. F. Guía práctica para el manejo de pollo de engorda (Doctoral dissertation). [Internet].; 2018. Available from: <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/2316>
17. Torres Novoa D, Aporte de nutrientes del pollo. (Area Pecuaria) [Internet].; 2018. 9(1), 6. Available from: [file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Dialnet-ExigenciasNutricionalesDeProteinaBrutaYEnergiaMeta-6383706%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Dialnet-ExigenciasNutricionalesDeProteinaBrutaYEnergiaMeta-6383706%20(4).pdf)
18. López, M. Manual Práctico de Pollos de Engorde. Trasceros Nueva Forntera Santa Bárbara., Honduras. [Internet].; 2010. 12-14 Available from: <http://files.manuel9.webnode.es/200000005-642d165265/Manual%20y%20perfil%20de%20pollos%20de%20Engorde.pdf>
19. Veliz Zambrana, S. Elaboración de una guía práctica de recepción en aves de postura de la línea isa Brown en avícola Gonzales. [Internet].; 2019 [cited 2020 Febrero 10]; 1(3). 3-11. Available from: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20729/1/PDF%20Sheyla%20Veliz%20Zambrana.pdf>
20. Vargas N. Guía de Manejo del pollo de Engorde. [Internet].; 2012 [cited 2014 Noviembre 15]; 1(13). 9-13. Available from:

http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf

21. Quishpe Morales, W. P. Diseño de Galpones (Bachelor's thesis, Quito: UCE). [Internet].; 2014 [cited 2016 Octubre 03]; 1. 15-19. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7900>
22. Rosero, J. P., Ferney Guzman, E. L. K. I. N., & Javier Lopez, Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. (Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial). [Internet].; 2010 [cited 2012 Junio]; 10(1). Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16923561&asa=Y&AN=86260801&h=aIXpDMqZ%2BVBVNLr5RgwKSUSqP77iLzXAeX98SGZsnEBCHZpzkxOJ%2Frpkw2bm3NsQcj672mgL7rV7UV1Tg4bIQ%3D%3D&crl=c>
23. Care, H. F. A. Sistema de Bebederos. (Pollos De Engorde) [Internet].; 2014. Available from: http://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/Std14.Chickens.2SG_sp.pdf
24. Orihuela M. SISTEMAS DE COMEDEROS. [Internet].; 2012. [cited 2014 Agosto]; Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2390/Traveza%C3%B1o%20Orihuela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
25. Araya Corey, S. I. ACTUALIZACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN PARA POLLOS BROILER EN ENGORDA. [Internet].; 2012. [cited 2016 Febrero]; Available from: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143022>
26. Nieves, A. Sistemas de Ventilación. [Internet].; 2005. [cited 2009 Mayo]; 1-7 Available from: https://www.wpsa-aece.es/aece_imgs_docs/05_04_17_Manejo_de_galpones_de_ambiente_controlado.pdf
27. Alvarado, M. Preparación del galpón. (Manual Práctico de Pollos de Engorde). [Internet].; 2008. [cited 2010 Junio]; Available from:

<http://files.manuel9.webnode.es/200000005-642d165265/Manual%20y%20perfil%20de%20pollos%20de%20Engorde.pdf>

28. Villanueva, C., Oliva, A., Torres, Á., Rosales, M., Moscoso, C., & González, E. Guía de producción y manejo de aves. Serie Técnica. Manual Técnico. [Internet].; 2013. [cited 2015 Octubre]; Número 128. Available from: https://www.academia.edu/download/61910883/Aves_de_Patio20200127-7749-1qomhld.pdf
29. Ocón Peralta, O. O., Rodríguez Gaitán, S. M., & Solís Baltodano, F. A. Evaluación del efecto productivo en pollos de engorde (Broiler) (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua). [Internet].; 2016. [cited 2017 Febrero]; Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/11329>
30. Velasco-Velasco, J., Alvarado-Lara, H., & Hernández-Cázares, A. S. BUENAS PRACTICAS DE MANEJO Y EMISIONES DE AMONIACO EN EXPLOTACIONES AVICOLAS. (AGRO Productividad). [Internet].; 2015. [cited 2016 Agosto]; 9(8), 38-45. Available from: <https://www.academia.edu/download/49926569/cont-6.pdf>
31. Zambrano Cornejo, C. D., & Zambrano López, C. M. Influencia de la temperatura de alojamiento sobre el comportamiento productivo de pollos parrilleros (Bachelor's thesis, Calceta: Espam). [Internet].; 2015. [cited 2017 Junio]; 9(8), 7-8. Available from: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/524>
32. Lombi, M. A., & Obarrio, A. Verificación de la Ventilación Mínima. (Doctoral dissertation, Universidad Argentina de la Empresa). [Internet].; 2012. [cited 2013 Mayo]; 45. Available from: <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/handle/123456789/3975>
33. Mendoza, M. V., Urrego, L. R., Cobo, L., & Martínez, G. M. Sistema de análisis para el incremento de la producción de granjas avícolas en Colombia. Caso de estudio: proyecto pro-avícola. Avances: Investigación en Ingeniería, [Internet].;

2017. [cited 2019 Diciembre]; 16(1), 7-19. Available from:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7855013>
- 34.** Mateos, G. G., Jiménez-Moreno, E., González-Alvarado, J. M., & Valencia, D. G. Estrategias de alimentación en la primera semana de vida del pollito. XXIII Curso de especialización FEDNA. [Internet].; 2005 [cited 2007 Octubre 26]. Available from: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2010/3/5186-la-primer-semana-de-vida-del-pollo.pdf>.
- 35.** Gómez De La Cruz, R., & Gómez De La Cruz, W. Observación de temperatura y humedad en el galpón de pollos. [Internet].; 2012 [cited 2014 Febrero]. Available from: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/784>
- 36.** Vera O. Manejo de La crianza de Los pollos. [Internet].; 2020 [cited 2018 Abril 11]. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5454/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000035.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 37.** Temprado, R. M. Calidad de la carne de pollo (y II). Selecciones avícolas, [Internet].; 2001. [cited 2005]; 2(17), 143-145. Available from: 47(7), 423-430. Available from: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2005/7/1644-calidad-de-la-carne-de-pollo-y-ii.pdf>
- 38.** Moreno, I., Ramírez, A., Plana, R., & Iglesias, L. El cultivo del trigo. Algunos resultados de su producción en Cuba. (Cultivos Tropicales). [Internet].; 2001. 22(4), 55-67. Available from:
<https://www.redalyc.org/pdf/1932/193230162009.pdf>
- 39.** Ramos, Ó. H. M., Rodríguez-Casas, J., Canseco-Vichis, E. P., Martín, E. C., Herrera-Andrade, H., & Turrent-Fernández, A. Época de aplicación del primer riego y densidad de plantas en el cultivo de trigo. Biotecnia, [Internet].; 2009. [cited 2010 Diciembre 30]; 12(3), 32-41. Available from:
<http://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/102>
- 40.** García, F. O. Avances en el Manejo Nutricional del Cultivo de Trigo. In Actas Congreso “A Todo Trigo”. FCEGAC. Mar del Plata [Internet].; 2001. [cited 2004 Mayo] ;(pp. 13-14). Available from:
<https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Garcia->

[20/publication/237633667 Avances en el manejo nutricional de los cultivos de trigo/links/00b7d53501300b1f62000000/Avances-en-el-manejo-nutricional-de-los-cultivos-de-trigo.pdf](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182011000300012&script=sci_arttext&tlng=n)

41. Falcón, M. D. R., Barrón, J. M., Romero, A. L., & Domínguez, M. F. Efecto adverso en la calidad proteica de los alimentos de dietas con alto contenido de fibra dietaria. (Revista chilena de nutrición). [Internet].; 2010. [cited 2011 Septiembre]; 38(3), 356-367. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182011000300012&script=sci_arttext&tlng=n
42. Balandrán-Quintana, R. R., Mercado-Ruiz, J. N., & Mendoza-Wilson, A. Proteins: a review of their uses and potential. (Food Reviews International). [Internet].; 2011. [cited 2015 Febrero 13]; 31(3), 279-293. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/87559129.2015.1015137>
43. SILVA RAMOS, A. N. D. R. E. A. (2017). Efecto de la inclusión de salvados de cebada y trigo en las características fisicoquímicas. [Internet].; 2013. [cited 2017 Mayo]; 57(3). Available from: <http://148.225.114.120/handle/unison/1143>
44. Alvarado L. Nutrición y alimentación animal. [Internet].; 2005 [cited 2009 Febrero 08]. Available from: http://books.google.com.bo/books?id=_K5VL2Z5aQwC&pg=PA38&dq=nutricion+de+aves#PPA54, M1.
45. Sailema Sailema, M. A. Fibra dietética del salvado de trigo (*Triticum spp*) (Bachelor's thesis). Internet].; 2010. [cited 2011 Junio 20]; Available from: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3263>
46. Acevedo Serrano, I. M., & Espinoza Flores, E. J. Disminución del síndrome de muerte súbita en pollos de engorde a través de diferentes niveles de afrecho de trigo incluido en el alimento iniciador (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA). [Internet].; 2014 [cited 1998 Agosto 19]. Available from: <https://repositorio.una.edu.ni/1285/>
47. Caiza López, N. P. (2015). Efecto de la incorporación de arándano deshidratado (*Vaccinium Oligofructosa*, *myrtillus L.*) salvado de trigo (Bachelor's tesis.

- [Internet].; [cited 2015 Abril 15]. Available from:
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/11976>
- 48.** Viñán Carrera, J. L. Evaluación técnica-económica del reemplazo de maíz por trigo como fuente alternativa de energía en dietas de ponedoras comerciales. [Internet].; [cited 2019 Marzo]. Available from:
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10289>
- 49.** Campos-Granados, C. M., & Arce-Vega, J. Sustitutos de maíz utilizados en la alimentación animal en Costa Rica. *Nutrición Animal Tropical*. [Internet].; [cited 2016 Noviembre]. 10(2), 91-113. Available from:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/27327>
- 50.** Pilatuña Gualaceo, J. G. Evaluación del trigo tropical (*Coix lacryma jobi*) sobre los índices productivos y calidad de la carne en pollos de engorde (Bachelor's thesis). [Internet].; 2018. Available from:
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28477>
- 51.** Núñez-Torres, Ó. P., Pilatuña-Gualaceo, J. G., & Almeida-Secaira, R. I. Comportamiento productivo y calidad de la carne en pollos de engorde utilizando trigo tropical (*Coix Lacryma Jobi*). *Ciencias Agropecuarias*, [Internet].; 2020. 6(1), 35-50. Available from:
http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias_agropecuarias/article/view/315
- 52.** Gutiérrez Rangel, J. C., & Padilla, R. CALIDAD, OBTENCION Y PROCESADO DE LA CARNE DE POLLO/O GUTIERREZ RANGEL [Internet].; 2021. No. SF494. G87. Available from: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=tesisan.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=005352>
- 53.** Morales Ibarra, D. Manual de cría y manejo del pollo de engorde (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León). Internet].; 2010. [cited 2012 Enero]; 38(3), 356-367. Available from:
<http://eprints.uanl.mx/623/1/1020123024.PDF>

54. Acevedo Serrano, I. M., & Espinoza Flores, E. J. Disminución del síndrome de muerte súbita en pollos de engorde a través de diferentes niveles de afrecho de trigo incluido en el alimento iniciador. [Internet].; 2010. 38(3), 356-367. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182011000300012&script=sci_arttext&tlng=n
55. Verduga A. Función y Manejo de la Cama. [Online].; 2015. Available from: <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/739/1/EVALUACION%20DE%20CUATRO%20TIPOS%20DE%20CAMA%20EN%20LA%20CRIANZA%20DE%20POLLOS%20PARILLEROS%20Y%20SUS%20EFECTOS%20SOBRE%20SALUD%20C%20AMBIENTE%20Y%20PARAMETROS%20PRODUCTIVOS.pdf>.
56. Zambrano Cornejo, C. D., & Zambrano López, C. M. Hábito productivo de pollos de engorde (Bachelor's thesis, Calceta: Espam). [Internet].; 2017. Available from: <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/524>
57. Accame, M. E. C., & Ortega, T. Trigo sarraceno. Panorama actual del medicamento, [Internet].; 2019; 43(420), 133-136. Available from: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2019/2/21/131465.pdf>
58. Pazmiño M. Composición química del grano de trigo para pollos de engorde. [Internet].; 2013. Available from: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5051/1/54957_1.pdf.
59. Alegre K. Composición Química del trigo (Triticum Spp). [Internet].; 2016. Available from: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2630/42896.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
60. Cuadrado Martínez, L. Valoración Energética de Polvillo de Arroz y Afrecho de Trigo Utilizando en la Alimentación de Cuyes (Cavia porcellus) (Bachelor's thesis) [Internet].; 2012. [cited 2012 Mayo]; 45. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1659>

ANEXO 1: AVAL DE TRADUCCIÓN



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 al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE SALVADO DE TRIGO (*Triticum spp*) EN SUSTITUCIÓN DEL MAÍZ EN DIETA PARA POLLOS DE ENGORDE”** presentado por: **Aimacaña Gallardo Diana Carolina**, egresada de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, 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 a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2021

Atentamente,

Mg. Patricia Marcela Chacón Porras
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502211196



Firmado electrónicamente por:
**MARCO PAUL
BELTRAN
SEMBLANTES**



CENTRO
DE IDIOMAS

ANEXO 2: HOJA DE VIDA DE LA TUTORA**DATOS PERSONALES DEL DOCENTE****APELLIDOS:** Silva Déley**NOMBRES:** Lucia Monserrath**ESTADO CIVIL:** Casada**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Riobamba 11 de enero-1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldós**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366-764**TELÉFONO CELULAR:** 0998407494**EMAIL INSTITUCIONAL:** lucia.silva@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERO ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL MENCIÓN NUTRICIÓN 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

ANEXO 3: HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****APELLIDOS:** Aimacaña Gallardo**NOMBRES:** Diana Carolina**ESTADO CIVIL:** Soltero**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0550032551**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:**

Latacunga 25 de noviembre de 1996

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Santa- Ana Loco**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032234419**TELÉFONO CELULAR:** 0958777410**EMAIL INSTITUCIONAL:** diana.aimacana@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TÍTULO	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	Nº DE TÍTULO
BACHILLER	CIENCIAS	2015-07-21	04597492

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

ANEXO 4: Resultados del análisis bromatológico, microbiológico y físico del salvado de trigo.

SETLAB
SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 07579

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Diana Aimacaña Gallardo	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Latacunga	0958777410
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
SALVADO DE TRIGO	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	12,85	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	87,15	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	15,05	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	10,98	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	3,91	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	5,44	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	94,56	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológicos

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	1820	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	127x102	< 1000000	Petrifilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC997,02

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

“EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA”

SETLAB
SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

No Tamiz	d_{μ}	W_i	P_i	ΣP_i	$\log d_i$	$W_i \cdot \log d_i$
1	3350	0,08348	0,57612146	0,57612146	3,52504481	0,29427074
2	2360	0,51613	3,56197378	4,13809524	3,372912	1,74086107
3	1400	2,6093	18,0075914	22,1456867	3,14612804	8,20919188
4	850	3,2628	22,5175983	44,663285	2,92941893	9,55810807
5	425	3,9116	26,9951691	71,6584541	2,62838893	10,2812061
6	300	1,01372	6,99599724	78,6544513	2,47712125	2,51110736
7	212	0,74714	5,15624569	83,810697	2,32633586	1,73809858
8	150	0,81974	5,65728088	89,4679779	2,17609126	1,78382905
9	106	1,29744	8,95403727	98,4220152	2,02530587	2,62771284
10	53	0,06397	0,44147688	98,8634921	1,72427587	0,11030193
						38,8546877
						2,68148293
						Cálculos del Diámetro Medio Geométrico (d_{gw}):
						480,17 μ

Emitido en: Riobamba, el 7 de mayo de 2021



Dr. Willian Viñan Arias

RESPONSABLE TECNICO



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

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

ANEXO 5: Resultados de la Carne de Pollo.

SETLAB
SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Diana Aimacaña	
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

Código	Descripción	Pechuga			Muslo			Pierna		
		Humedad, %	Proteína, %	Grasa, %	Humedad, %	Proteína, %	Grasa, %	Humedad, %	Proteína, %	Grasa, %
Rch - 7806	T0	54,45	20,19	3,34	60,14	20,15	3,67	64,12	20,15	4,11
Rch - 7807	T0	54,02	20,35	3,56	60,21	19,89	3,86	63,87	20,45	4,18
Rch - 7808	T1	55,77	20,89	3,48	61,01	20,53	4,19	64,23	20,58	4,34
Rch - 7809	T1	55,16	20,17	3,21	61,08	20,09	4,28	64,55	20,45	4,57
Rch - 7810	T2	55,85	20,33	3,52	61,23	20,13	4,11	64,23	20,29	4,72
Rch - 7811	T2	54,14	20,57	3,09	60,48	20,77	4,38	64,78	19,99	4,61

Emitido en: Riobamba, el 14 de julio de 2021



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO



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

“EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA”

ANEXO 6: Obtención y elaboración de la dieta balanceada (Salvado de trigo + Dieta Base)



ANEXO 7: Limpieza y desinfección de las instalaciones, tanto de comederos como bebederos



ANEXO 8: Recepción de los pollitos bb**ANEXO 9: Peso inicial del pollito bb**

ANEXO 10: Vacunación a los 8, 14, 21, 28 días contra Gumboro y Newcastle – Bronquitis



ANEXO 11: Pesaje del desperdicio, consumo de alimento



ANEXO 12: Pesaje de los pollos semanal durante 8 semanas

ANEXO 13: Divisiones por cada tratamiento



ANEXO 14: Aplicación de Antibióticos



ANEXO 15: Disección de los pollos muertos**ANEXO 16: Faenamiento de los pollos**

ANEXOS 17: Peso de la canal, sangre, plumas y vísceras

ANEXO 18: Análisis de varianza realizado con el programa estadístico de Infostat

PESO semana 1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 1	18	0,01	0,00	4,04

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,62	2	1,81	0,04	0,9567
Tratamiento	3,62	2	1,81	0,04	0,9567
Error	611,82	15	40,79		
Total	615,45	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 40,7883 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	158,80	6	2,61	A
2	158,07	6	2,61	A
0	157,73	6	2,61	A

PESO semana 2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 2	18	0,52	0,45	5,44

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4162,82	2	2081,41	7,98	0,0044
Tratamiento	4162,82	2	2081,41	7,98	0,0044
Error	3912,98	15	260,87		
Total	8075,80	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 260,8656 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	316,75	6	6,59	A
2	294,83	6	6,59	B
1	279,71	6	6,59	B

PESO semana 3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 3	18	0,07	0,00	5,88

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2064,67	2	1032,34	0,59	0,5654
Tratamiento	2064,67	2	1032,34	0,59	0,5654
Error	26134,74	15	1742,32		
Total	28199,41	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 1742,3161 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	718,18	6	17,04	A
2	716,67	6	17,04	A
0	694,75	6	17,04	A

PESO semana 4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 4	18	0,04	0,00	6,49

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3504,58	2	1752,29	0,28	0,7561
Tratamiento	3504,58	2	1752,29	0,28	0,7561
Error	92292,22	15	6152,81		
Total	95796,80	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 6152,8147 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1222,43	6	32,02 A
0	1212,60	6	32,02 A
2	1189,17	6	32,02 A

PESO semana 5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 5	18	0,21	0,10	3,15

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10909,06	2	5454,53	1,94	0,1784
Tratamiento	10909,06	2	5454,53	1,94	0,1784
Error	42214,16	15	2814,28		
Total	53123,22	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 2814,2776 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1718,36	6	21,66 A
0	1673,75	6	21,66 A
1	1660,91	6	21,66 A

PESO semana 6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 6	18	0,18	0,07	3,16

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15067,50	2	7533,75	1,68	0,2188
Tratamiento	15067,50	2	7533,75	1,68	0,2188
Error	67076,30	15	4471,75		
Total	82143,80	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 4471,7533 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	2140,20	6	27,30 A
0	2125,83	6	27,30 A
2	2072,91	6	27,30 A

PESO semana 7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 7	18	0,28	0,18	2,21

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18845,04	2	9422,52	2,86	0,0884
Tratamiento	18845,04	2	9422,52	2,86	0,0884
Error	49347,04	15	3289,80		
Total	68192,08	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 3289,8028 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2625,54	6	23,42 A
1	2602,86	6	23,42 A B
0	2548,43	6	23,42 B

PESO semana 8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO semana 8	18	0,06	0,00	3,26

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10643,22	2	5321,61	0,47	0,6340
Tratamiento	10643,22	2	5321,61	0,47	0,6340
Error	169924,88	15	11328,33		
Total	180568,10	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 11328,3254 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	3302,91	6	43,45 A
2	3260,57	6	43,45 A
0	3245,45	6	43,45 A

CONSUMO de Alimento semana 1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	sd	sd	0,00

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,00	2	0,00	sd	sd
Tratamiento	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	15	0,00		
Total	0,00	17			

CONSUMO de Alimento semana 2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	1,00	1,00	3,1E-07

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	74757,53	2	37378,77	14629014819532900,00	<0,0001

Tratamiento	74757,53	2	37378,77	14629014819532900,00
	<0,0001			
Error	3,8E-11	15	2,6E-12	
Total	74757,53	17		

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0000 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	563,36	6	0,00 A
1	560,72	6	0,00 B
0	425,35	6	0,00 C

CONSUMO de Alimento semana 3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	1,00	1,00	3,6E-08

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-
valor					
Modelo	40819,36	2	20409,68	140746758525079000,00	
	<0,0001				
Tratamiento	40819,36	2	20409,68	sd	sd
Error	2,2E-12	15	0,00		
Total	40819,36	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0000 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1097,69	6	0,00 A
1	1079,55	6	0,00 B
0	988,83	6	0,00 C

CONSUMO de Alimento semana 4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	0,81	0,78	1,53

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	41990,44	2	20995,22	31,87	<0,0001
Tratamiento	41990,44	2	20995,22	31,87	<0,0001
Error	9881,58	15	658,77		
Total	51872,02	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 658,7721 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1744,51	6	10,48 A
1	1653,79	6	10,48 B
0	1633,38	6	10,48 B

CONSUMO de Alimento semana 5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	1,00	1,00	0,00

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13696,98	2	6848,49	sd	sd
Tratamiento	13696,98	2	6848,49	sd	sd
Error	0,00	15	0,00		
Total	13696,98	17			

CONSUMO de Alimento semana 6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	1,00	1,00	0,00

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	159582,58	2	79791,29	sd	sd
Tratamiento	159582,58	2	79791,29	sd	sd
Error	0,00	15	0,00		
Total	159582,58	17			

CONSUMO de Alimento semana 7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	1,00	1,00	6,3E-08

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	298876,42	2	149438,21	5246130353036600,00	<0,0001
Tratamiento	298876,42	2	149438,21	5246130353036600,00	<0,0001
Error	4,3E-11	15	2,8E-12		
Total	298876,42	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0000 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2844,02	6	0,00 A
1	2722,91	6	0,00 B
0	2531,04	6	0,00 C

CONSUMO de Alimento semana 8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	18	0,92	0,91	0,85

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	114324,46	2	57162,23	86,81	<0,0001
Tratamiento	114324,46	2	57162,23	86,81	<0,0001
Error	9877,23	15	658,48		
Total	124201,69	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 658,4820 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	3111,65	6	10,48 A
1	3020,92	6	10,48 B
0	2916,59	6	10,48 C

Ganancia de Peso semana 1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 1..	18	0,01	0,00	5,64

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,62	2	1,81	0,04	0,9567
Tratamiento	3,62	2	1,81	0,04	0,9567
Error	611,82	15	40,79		
Total	615,45	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

-Error: 40,7883 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	113,80	6	2,61 A
2	113,07	6	2,61 A
0	112,73	6	2,61 A

Ganancia de Peso semana 2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 2..	18	0,49	0,42	12,54

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4400,00	2	2200,00	7,26	0,0062
Tratamiento	4400,00	2	2200,00	7,26	0,0062
Error	4547,80	15	303,19		
Total	8947,80	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 303,1865 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	159,03	6	7,11 A
2	136,77	6	7,11 B
1	120,91	6	7,11 B

Ganancia de Peso semana 3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 3..	18	0,27	0,17	11,16

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11714,06	2	5857,03	2,76	0,0953
Tratamiento	11714,06	2	5857,03	2,76	0,0953
Error	31820,95	15	2121,40		
Total	43535,00	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 2121,3965 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	438,47	6	18,80 A
2	421,84	6	18,80 A B
0	377,99	6	18,80 B

Ganancia de Peso semana 4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 4..	18	0,08	0,00	13,89

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6502,68	2	3251,34	0,68	0,5220
Tratamiento	6502,68	2	3251,34	0,68	0,5220
Error	71813,86	15	4787,59		
Total	78316,53	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 4787,5904 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	517,86	6	28,25 A
1	504,25	6	28,25 A
2	472,49	6	28,25 A

Ganancia de Peso semana 5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 5..	18	0,24	0,14	15,73

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26743,35	2	13371,67	2,38	0,1262
Tratamiento	26743,35	2	13371,67	2,38	0,1262
Error	84143,71	15	5609,58		
Total	110887,06	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 5609,5806 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	529,19	6	30,58 A
0	461,15	6	30,58 A
1	438,48	6	30,58 A

Ganancia de Peso semana 6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 6..	18	0,31	0,22	20,35

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	51616,68	2	25808,34	3,39	0,0610
Tratamiento	51616,68	2	25808,34	3,39	0,0610
Error	114184,75	15	7612,32		
Total	165801,43	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 7612,3167 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	479,29	6	35,62 A
0	452,08	6	35,62 A B
2	354,56	6	35,62 B

Ganancia de Peso semana 7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 7..	18	0,40	0,31	15,38

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	53210,81	2	26605,41	4,90	0,0231
Tratamiento	53210,81	2	26605,41	4,90	0,0231
Error	81470,76	15	5431,38		
Total	134681,57	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 5431,3838 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	552,63	6	30,09 A
1	462,67	6	30,09 A B
0	422,60	6	30,09 B

Ganancia de Peso semana 8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de Peso semana 8..	18	0,05	0,00	20,12

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16156,88	2	8078,44	0,44	0,6551
Tratamiento	16156,88	2	8078,44	0,44	0,6551
Error	278475,26	15	18565,02		
Total	294632,13	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 18565,0170 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	700,05	6	55,63 A
0	697,02	6	55,63 A
2	635,03	6	55,63 A

Conversión alimenticia semana 1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,01	0,00	4,27

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,9E-04	2	2,4E-04	0,05	0,9554
Tratamiento	4,9E-04	2	2,4E-04	0,05	0,9554
Error	0,08	15	0,01		
Total	0,08	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0053 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,72	6	0,03 A
2	1,71	6	0,03 A
1	1,70	6	0,03 A

Conversión alimenticia semana 2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,90	0,88	6,31

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,57	2	0,79	63,96	<0,0001
Tratamiento	1,57	2	0,79	63,96	<0,0001
Error	0,18	15	0,01		
Total	1,76	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0123 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	2,01	6	0,05 A
2	1,92	6	0,05 A
0	1,34	6	0,05 B

Conversión alimenticia semana 3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,25	0,15	5,97

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	2	0,02	2,44	0,1206
Tratamiento	0,04	2	0,02	2,44	0,1206
Error	0,12	15	0,01		
Total	0,16	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0079 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1,54	6	0,04 A
1	1,50	6	0,04 A
0	1,43	6	0,04 A

Conversión alimenticia semana 4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,31	0,22	6,56

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	2	0,03	3,38	0,0612
Tratamiento	0,06	2	0,03	3,38	0,0612
Error	0,13	15	0,01		
Total	0,18	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0084 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1,47	6	0,04 A
1	1,36	6	0,04 B
0	1,35	6	0,04 B

Conversión alimenticia semana 5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,04	0,00	3,11

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,8E-04	2	3,9E-04	0,31	0,7362
Tratamiento	7,8E-04	2	3,9E-04	0,31	0,7362
Error	0,02	15	1,3E-03		
Total	0,02	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0013 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1,15	6	0,01 A
1	1,14	6	0,01 A
0	1,13	6	0,01 A

Conversión alimenticia semana 6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,78	0,75	3,17

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	2	0,03	26,03	<0,0001
Tratamiento	0,05	2	0,03	26,03	<0,0001
Error	0,02	15	1,0E-03		
Total	0,07	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0010 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1,08	6	0,01 A
0	1,01	6	0,01 B
1	0,95	6	0,01 C

Conversión alimenticia semana 7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,75	0,72	2,25

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	22,61	<0,0001
Tratamiento	0,02	2	0,01	22,61	<0,0001
Error	0,01	15	5,5E-04		
Total	0,03	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0005 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1,08	6	0,01 A
1	1,05	6	0,01 B
0	0,99	6	0,01 - C

Conversión alimenticia semana 8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión alimenticia sem..	18	0,41	0,33	3,30

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	4,9E-03	5,24	0,0188
Tratamiento	0,01	2	4,9E-03	5,24	0,0188
Error	0,01	15	9,3E-04		
Total	0,02	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0009 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	0,95	6	0,01 A
1	0,92	6	0,01 B
0	0,90	6	0,01 B

PESO CANAL

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO CANAL	18	0,86	0,84	0,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	24130,71	2	12065,35	46,91	<0,0001
Tratamiento	24130,71	2	12065,35	46,91	<0,0001
Error	3857,99	15	257,20		
Total	27988,69	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 257,1990 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2919,93	6	6,55 B
1	2971,03	6	6,55 A
0	2881,65	6	6,55 C

VISCERAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VISCERAS	18	0,73	0,70	9,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17832,16	2	8916,08	20,40	<0,0001
Tratamiento	17832,16	2	8916,08	20,40	<0,0001
Error	6554,67	15	436,98		
Total	24386,84	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 436,9781 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	246,85	6	8,53	A
1	249,47	6	8,53	A
0	181,43	6	8,53	B

SANGRE

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SANGRE	18	0,77	0,74	10,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3340,61	2	1670,30	24,75	<0,0001
Tratamiento	3340,61	2	1670,30	24,75	<0,0001
Error	1012,45	15	67,50		
Total	4353,06	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 67,4970 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	84,97	6	3,35	A
1	86,18	6	3,35	A
0	56,69	6	3,35	B

PLUMAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PLUMAS	18	0,82	0,79	1,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1131,17	2	565,59	33,65	<0,0001
Tratamiento	1131,17	2	565,59	33,65	<0,0001
Error	252,11	15	16,81		
Total	1383,28	17			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 16,8072 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	213,60	6	1,67	A
1	218,22	6	1,67	A
0	199,58	6	1,67	B