



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**ESTRATEGIAS EN EL USO DE HIDROLIZADOS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL COMO FUENTE PROTEICA DE ALTA DIGESTIBILIDAD EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS**

---

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

**Autor:**

Beltrán Rodríguez Alex Marcelo

**Tutora:**

Silva Déley Lucía Monserrath Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2021**

## **DECLARACIÓN DE AUDITORÍA**

Alex Marcelo Beltrán Rodríguez, con cedula de ciudadanía No. 1804266698, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Estrategias en el uso de hidrolizados de origen vegetal y animal como fuente proteica de alta digestibilidad en la alimentación de pollos de engorde y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos”, siendo la Ingeniera Mg. Lucía 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, 12 de agosto de 2021

Alex Marcelo Beltrán Rodríguez

Estudiante

CC: 1804266698

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

Docente Tutora

C.I: 0602933673

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BELTRÁN RODRÍGUEZ ALEX MARCELO**, identificado con cedula de ciudadanía **1804266698**, de estado civil Soltero y con domicilio en Ambato, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Estrategias en el uso de hidrolizados de origen vegetal y animal como fuente proteica de alta digestibilidad en la alimentación de pollos de engorde y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico. -**

Inicio de la carrera: Octubre 2016 – Febrero 2017.

Finalización de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021.

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo del 2021.

Tutora: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley.

Tema: “Estrategias en el uso de hidrolizados de origen vegetal y animal como fuente proteica de alta digestibilidad en la alimentación de pollos de engorde y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 12 días del mes de agosto del 2021.

Alex Marcelo Beltrán Rodríguez

**EL CEDENTE**

Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“ESTRATEGIAS EN EL USO DE HIDROLIZADOS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL COMO FUENTE PROTEICA DE ALTA DIGESTIBILIDAD EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS”** de Beltrán Rodríguez Alex Marcelo, de la carrera de Médico Veterinario y Zootecnista, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 12 de agosto de 2021

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley  
**DOCENTE TUTORA**  
CI: 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: Beltrán Rodríguez Alex Marcelo, con el título de Proyecto de Investigación: “ESTRATEGIAS EN EL USO DE HIDROLIZADOS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL COMO FUENTE PROTEICA DE ALTA DIGESTIBILIDAD EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS”, ha 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, 12 de agosto de 2021

### **Lector 1 (Presidente)**

Dr. Mg. Xavier Quishpe Mendoza

CC: 0501880132

### **Lector 2**

Dra. Mg. Blanca Toro Molina

CC: 0501720999

### **Lector 3**

PhD. Edilberto Chacón Marcheco

CC: 1756985691

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a mi familia, por haberme permitido avanzar día a día, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos, gracias por su apoyo infinito.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por darme el honor de cursar sus aulas y formarme como profesional.

A mi tutora Ing. Lucia Silva, por su paciencia, sabiduría y enseñanza durante el proceso de formación.

A Agrobusiness, Nutrition & Animal Health y el Ing. Héctor Torrealba por el apoyo y la confianza puesta en mi persona para llevar a cabo esta investigación

A la Dra. Mercedes Toro, por brindarme su apoyo y confianza durante mi formación universitaria, además por sus conocimientos impartidos los cuales serán de utilidad en la vida profesional.

A mis amigos que me acompañaron en el proceso de aprendizaje brindándome su apoyo incondicional en todo momento.

Alex Marcelo Beltrán Rodríguez



## **DEDICATORIA**

A mis padres por ser uno de mis pilares fundamentales para seguir con mi proceso de formación en todo sentido, por su paciencia y amor condicional, por ser quienes me brindan la mano a pesar de las adversidades, les estaré eternamente agradecidos.

A mi esposa e hijo, quienes me han acompañado en este proceso de formación, quienes me han apoyado incondicionalmente y han sido mi motor para seguir adelante y cumplir mis metas.

A mis abuelos y abuelas que sin ellos no hubiese logrado tantas cosas en mi vida, una de ellas obtener mi título profesional, por lo cual no me alcanzara la vida para agradecerles.

Al resto de mi familia y amigos que cada uno ha aportado de manera diferente, tanto como enseñanzas, apoyo y empujones de vez en cuando, gracias, por tanto.

Alex Marcelo Beltrán Rodríguez

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

**TITULO:** “ESTRATEGIAS EN EL USO DE HIDROLIZADOS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL COMO FUENTE PROTEICA DE ALTA DIGESTIBILIDAD EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS”.

**AUTOR:** Alex Marcelo Beltrán Rodríguez

**RESUMEN**

En la presente investigación se evaluó la inclusión de dos tipos de fuentes proteicas: hidrolizado de maíz (CPM) e hidrolizado de maíz-pescado (VGAN), sobre parámetros zootécnicos y morfométricos en la alimentación de pollos de engorde; para llevar a cabo se utilizó 132 pollos machos de 1 día de nacido de la línea Cobb 500, los cuales fueron distribuidos al azar en 3 tratamientos con 4 repeticiones cada uno, teniendo así 11 pollos por box. Los tratamientos fueron identificados como T0 Tratamiento control, T1 Hidrolizado de maíz (CPM) y el T2 Hidrolizado de maíz-pescado (VGAN), los cuales fueron distribuidos completamente al azar dentro del galpón. A la recepción de las aves se procedió a pesar cada ave obteniendo un peso promedio de 0,050Kg, desde el primer día se suministró dietas establecidas para cada uno de los tratamientos, distribuyéndose de la siguiente forma Inicial 1 (1 a 8 días de edad), Inicial 2 (9 a 18 días de edad), Crecimiento (19 a 28 días de edad), terminando con estas 3 etapas el suministro de los hidrolizados, en la última etapa de engorde (29 a 42 días de edad) se utilizó un alimento comercial para finalizar con el proyecto establecido obteniendo un peso promedio de 2,71kg T0, 2,61kg T1 y 2,68kg T2, sin obtener diferencias estadísticas significativas sin embargo, T1 y T2 presentaron un menor consumo de alimento en conjunto con una mejor conversión alimenticia, dando así parámetros favorables en su uso dentro de la alimentación de pollos de engorde.

**Palabras clave:** hidrolizado, CPM, VGAN, Cobb 500

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE:** "STRATEGIES IN THE USE OF HYDROLYZED PRODUCTS OF VEGETABLE AND ANIMAL ORIGIN AS A HIGHLY DIGESTIBLE PROTEIN SOURCE IN THE FEEDING OF BROILERS AND THEIR EFFECTS ON ZOOTECHNICAL AND MORPHOMETRIC PARAMETERS".

**AUTHOR:** Alex Marcelo Beltrán Rodríguez

**ABSTRACT**

This research evaluated the inclusion of two types of protein sources: corn hydrolyzate (CPM) and corn-fish hydrolyzate (VGAN), on zootechnical and morphometric parameters in the feeding of broilers; 132 male broilers of the Cobb 500 line of 1-day-old were used, which were divided into three treatments with four replicates each, thus having 11 broilers per box. The treatments were identified as T0 Control treatment, T1 Corn hydrolyzed (CPM), and T2 Corn-fish hydrolyzed (VGAN), entirely distributed randomly inside the barn. At the moment of reception, each bird was weighed, obtaining an average weight of 0.050 kg. From the first day, diets established for each of the treatments were supplied, distributed as follows: Starter 1 (1 to 8 days of age), Starter 2 (9 to 18 days of age), Growth (19 to 28 days of age), Growth (19 to 28 days of age), finishing with these three stages the supply of hydrolysates, in the last stage of fattening (29 to 42 days of age) a commercial feed was used to finish with the established project, obtaining an average weight of 2.71 kg T0, 2.61kg T1 and 2.68kg T2, without obtaining significant statistical differences, however, T1 and T2 presented a lower feed consumption together with a better feed conversion, thus giving favorable parameters in its use in the feeding of fattening broilers.

**Keywords:** hydrolyzate, CPM, VGAN, Cobb 500

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	3
5. OBJETIVOS: .....	3
5.1. Objetivo general. ....	3
5.2. Objetivo específico.....	3
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
6.1. Producción mundial.....	4
6.2. Consumo de carne nacional .....	4
6.3. Pollo Cobb 500.....	5
6.3.1. Características de un pollito de buena calidad .....	6
6.3.2. Características para una dieta óptima.....	6
6.4. Sistema Digestivo de las Aves .....	7
6.4.1. Anatomía de las Aves .....	7

6.4.1.1.	Cavidad Orofaríngea .....	7
6.4.1.2.	Esófago .....	7
6.4.1.3.	Buche .....	7
6.4.1.4.	Proventrículo .....	8
6.4.1.5.	Molleja .....	8
6.4.1.6.	Intestino delgado.....	8
6.4.1.8.	Cloaca .....	9
6.4.1.9.	Glándulas anexas .....	9
6.5.	Características Fisiológicas Digestivas y Nutricionales de las Aves.....	9
6.6.	Influencia de la Composición Nutricional sobre Rendimiento Productivo.....	10
6.7.	Instalaciones .....	10
6.7.1.	Principios a considerar.....	10
6.7.2.	Sistemas de Bebederos.....	11
6.7.3.	Ventilación.....	11
6.7.4.	Sistemas de comederos .....	12
6.7.5.	Sistema de calefacción.....	12
6.7.6.	Manejo de la cama.....	12
6.7.7.	Iluminación.....	12
6.8.	Requerimientos de manejo claves .....	13
6.8.1.	Manejo de crianza .....	13
6.8.2.	Bioseguridad .....	14
6.8.3.	Manejo de cortinas .....	14
6.8.4.	Guía de temperatura y humedad .....	14
6.8.5.	Puntos Importantes Para El Plan de Vacunación en Pollos .....	15
6.8.6.	Calendario sanitario para pollos .....	16
6.8.7.	Manejo pre-faena en pollos .....	16
6.9.	Hidrolizado de proteínas .....	17

6.9.1. Hidrólisis enzimática de proteínas .....	18
6.10. Hidrólisis enzimática del almidón de maíz.....	19
6.11. Hidrolizado de Maíz.....	20
6.12. Hidrólisis Enzimática de Pescado.....	20
6.13. Hidrolizado de Pescado .....	21
7. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.....	21
7.1. Hipótesis alternativa .....	21
7.2. Hipótesis nula .....	21
8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	22
8.1. Tipo de investigación.....	22
8.1.1. Investigación experimental .....	22
8.2. Método .....	22
8.2.1. Método Deductivo .....	22
8.3. Diseño Experimental .....	22
8.3.1. Tratamiento .....	23
8.4. Equipos y Materiales .....	24
8.5. Procedimiento .....	24
8.5.1. Características del ensayo .....	24
8.5.2. Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección) .....	25
8.5.3. Manejo de unidades experimentales .....	25
8.5.4. Variables productivas para la evaluación del experimento.....	27
8.5.5. Manejo del alimento .....	29
8.5.6. Manejo al sacrificio .....	30
8.6. Análisis económico. ....	30
9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	30

9.1. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde bajo el efecto de inclusión de hidrolizados de origen vegetal (CPM) y vegetal - animal (VGAN) como fuente proteica de alta digestibilidad. ....	30
9.1.1. Parámetros Zootécnicos .....	30
9.1.2. Parámetros Morfométricos.....	34
9.1.3. Análisis Bromatológico de Balanceado .....	37
9.1.4. Análisis Bromatológico de la Canal.....	38
9.1.5. Análisis Beneficio Costo.....	40
10. IMPACTOS.....	41
10.1. Impacto Social .....	41
10.2. Impacto Económico.....	41
10.3. Impacto Ambiental .....	41
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	41
11.1. Conclusiones .....	41
11.2. Recomendaciones.....	42
12. BIBLIOGRAFÍA .....	43
13. ANEXOS. ....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Características de un pollito.....	6
<b>Tabla 2</b> Guía de Temperatura y Humedad. ....	15
<b>Tabla 3</b> Calendario sanitario para pollos parrilleros. ....	16
<b>Tabla 4</b> Esquema ANOVA .....	23
<b>Tabla 5</b> Esquema del experimento.....	23
<b>Tabla 6</b> Equipos y Materiales.....	24
<b>Tabla 7</b> Distribución unidades experimentales.....	24
<b>Tabla 8</b> Plan de Vacunación.....	27
<b>Tabla 9</b> Plan de Temperatura .....	27
<b>Tabla 10</b> Preparación de las Dietas.....	29
<b>Tabla 11</b> Peso.....	30
<b>Tabla 12</b> Consumo de Alimento.....	31
<b>Tabla 13</b> Ganancia de Peso. ....	32
<b>Tabla 14</b> Conversión alimenticia. ....	33
<b>Tabla 15</b> Mortalidad .....	34
<b>Tabla 16</b> Parámetros morfométricos carne.....	35
<b>Tabla 17</b> Análisis Morfométrico Órganos.....	36
<b>Tabla 18</b> Análisis Bromatológico de Balanceado .....	37
<b>Tabla 19</b> Beneficio Costo.....	40



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Consumo per cápita de pollo al año.....	4
<b>Gráfico 2</b> Crianza adecuada. ....	13
<b>Gráfico 3</b> Cambios en las características de la proteína debido a la hidrólisis. ACE: Enzima convertidora de angiotensina.....	19
<b>Gráfico 4</b> Proceso de hidrólisis enzimática de almidón de maíz.....	20
<b>Gráfico 5</b> Esquema de la fabricación de hidrolizado de proteína de jurel por el método enzimático. ....	21
<b>Gráfico 6</b> Gráfica de intervalos de Humedad General. ....	38
<b>Gráfico 7</b> Gráfica de intervalos de Humedad por partes. ....	38
<b>Gráfico 8</b> Gráfica de intervalos de Proteína. ....	39
<b>Gráfico 9</b> Gráfica de intervalos de Grasa. ....	40

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** Estrategias en el uso de hidrolizados de origen vegetal y animal como fuente proteica de alta digestibilidad en la alimentación de pollos de engorde y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos

**Fecha de inicio:** 2 de marzo de 2021

**Fecha de finalización:** 13 de abril de 2021

**Lugar de ejecución:**

- **Provincia:** Cotopaxi
- **Cantón:** Latacunga
- **Parroquia:** Salache
- **Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi

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

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Elaboración de dietas alternativas para el engorde de pollos.

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor de Titulación**

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

**Estudiante Ejecutor del Proyecto**

Alex Marcelo Beltrán Rodríguez (Anexo 2)

**Área de Conocimiento:** Agricultura, producción animal

**Línea de investigación:** Desarrollo y Seguridad Alimentaria

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Producción y Nutrición Animal

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La industria avícola se ha convertido en una de las fuentes de ingreso más importantes del país, es por ello que la presente investigación está enfocada en elevar los parámetros productivos y reducir los costos de los mismos, teniendo presente que los alimentos constituyen el costo más alto a lo largo del desarrollo de las pollos de engorde llegando a representar la mayor parte del valor total, lo cual afecta desde los pequeños hasta los grandes productores, es por ello que se busca nuevas alternativas de alimento, las cuales ofrezcan un mejor desarrollo del pollo en menor tiempo.

Con estos antecedentes se plantea suministrar, como parte del alimento de los pollos de engorde, la fuente proteica de elección que son hidrolizados vegetal y animal, teniendo en claro que, gracias a esta presentación, la proteína luego de un proceso enzimático en donde se rompen los enlaces peptídicos, se otorga una mayor solubilidad y mejor aprovechamiento de nutrientes por lo tanto favorece al desarrollo del pollo dentro de sus parámetros productivos, además de beneficiar económicamente a los productores.

Por ello, el principal propósito es evaluar el efecto que pueda tener dos tipos de hidrolizados como fuentes proteicas de alta digestibilidad, siendo una de ellas de origen vegetal (Maíz) conocida como CPM y otra de origen vegetal-animal (Maíz-Pescado) conocida como VGAN, dentro de los parámetros zootécnicos y morfométricos, obteniendo los resultados a través de un control diario de la evolución del pollo en el proceso de crianza.

## **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **a. Directos:**

- Avicultores de la zona, quienes podrán hacer uso de la información presentada en este proyecto.
- Plantas de balanceados, ya que mediante esta investigación podrían plantear nuevas fórmulas las cuales contengan adición de hidrolizados en la elaboración de pellets.

### **b. Indirectos:**

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria, quienes se beneficiarán de los resultados obtenidos en este proyecto para utilizarlos como referencia para futuras investigaciones.

#### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

La producción avícola ha venido sufriendo grandes cambios a nivel mundial, en torno a su desarrollo y los nutrientes que aportan al ser humano, visualizado el continuo crecimiento poblacional, día a día existe una mayor demanda de pollos broiler para satisfacer las necesidades de la comunidad, existiendo un aumento en los últimos 5 años, llegando a la actualidad con un consumo per cápita de 31 kg de carne por persona cada año (1); teniendo claro el contenido nutricional que aporta este tipo de carne, los productores se encuentran en la necesidad de criar pollos broiler en menos tiempo para obtener mejores réditos económicos, siendo el objetivo fundamental que las aves tengan el mejor rendimiento.

Dentro de la crianza convencional existen varios conflictos que dan lugar a gastos innecesarios para lograr llegar al objetivo del peso óptimo del ave para su venta, en este continuo proceso se dan un sin número de pérdidas económicas y con ello muchos de los pequeños productores desisten de la producción avícola, entre una de las más importantes es el suministro de alimento de calidad para el ave.

Es por ello que se propone brindar hidrolizados CPM y VGAN dentro de la alimentación de las aves como un aporte proteico importante, obteniendo así un mejor rendimiento en torno a su crecimiento, desarrollo y engorde, logrando en menor tiempo el peso objetivo del mercado, a su vez teniendo un producto de calidad siendo apetecible para el consumidor y favoreciendo a la economía de los productores haciendo de este cada vez un negocio más rentable.

#### **5. OBJETIVOS:**

##### **5.1. Objetivo general.**

Valorar el efecto de dos tipos de hidrolizados como fuentes de proteína vegetal y animal, en los parámetros zootécnicos y morfométricos de pollos de engorde.

##### **5.2. Objetivo específico.**

- Analizar la calidad nutritiva de las dietas con la inclusión de las fuentes proteicas.
- Evaluar bajas dosis de inclusión de las fuentes proteicas en los parámetros zootécnicos y morfométricos de pollos de engorde.
- Definir la calidad de la canal al incluir las bajas dosis de inclusión de las fuentes proteicas.
- Determinar el costo beneficio de las bajas dosis de inclusión de las fuentes proteicas.

## 6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1. Producción mundial

La producción mundial de carne de pollo creció a una tasa anual de 2.0 por ciento en 2018, al ubicarse en un máximo histórico de 95.5 millones de toneladas. De acuerdo con los pronósticos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), se estima que en 2019 la producción se ubique en 98.4 millones de toneladas, lo cual representaría un incremento anual de 3.0 por ciento. China e India serían los países con mayor crecimiento en su producción (2).

A nivel mundial la carne de ave es la segunda en importancia en volumen de producción, luego de la carne de cerdo, conforme expone la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en las perspectivas alimentarias 2014 respecto del panorama mundial de producción de carne; la producción de carne de ave revela un incremento de 3,13% en el año 2014 en razón del año 2012, estos indicadores se reflejan en la Tabla 1, respecto de la balanza mundial de producción de carne medidas en millones de toneladas (3).

### 6.2. Consumo de carne nacional

El incremento en la producción y consumo de carne de pollo se entrelaza estrechamente al crecimiento demográfico de la población, pero su anclaje principal es la tecnificación en los procesos productivos, disminuyendo pérdidas por enfermedades aviares, contaminación y otras relacionadas; así mismo tanto el proceso de producción como de industrialización de pollo han sido certificados bajo las normas INEN y el empleo de Buenas Prácticas de Manufactura en el sector, lo que permite alcanzar a nivel nacional estándares de calidad que permitan competir en mercados internacionales (3).

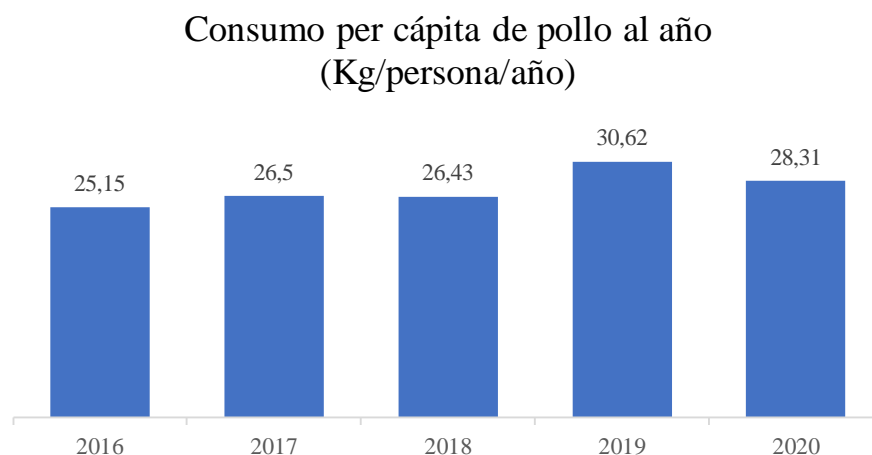


Gráfico 1 Consumo per cápita de pollo al año. (1)

El sector avícola en el Ecuador, es un sector que ha crecido paulatinamente, sólo entre el 2018 y 2019, el número de aves criadas en campo y planteles avícolas creció 27%. El consumo de carne de pollo es vital en la dieta de los ecuatorianos y forma parte de la canasta familiar básica. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción de carne de aves ocupa el segundo lugar a nivel mundial luego de la carne de cerdo (4).

El 97% de la cría de aves en el país se destina a la venta y el 3% restante al autoconsumo. Las especies de mayor autoconsumo son gallos, gallinas y patos. En Tungurahua, así mismo, el porcentaje destinado a ventas es superior al autoconsumo, la mayor venta se da en pollitos, pollitas, pollos y pollas. El mayor autoconsumo se centra en gallos y gallinas en Tungurahua (4).

### **6.3.Pollo Cobb 500**

Considerado el pollo de engorde más eficiente, posee la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo; esto le permite mayor ventaja competitiva por su costo más bajo por kilogramo de peso vivo (5).

Estos atributos se combinan para dar a Cobb 500 la ventaja competitiva del menor costo por kilogramo o libra de peso vivo producido para la creciente base de clientes en todo el mundo. El éxito de Cobb a nivel mundial ha brindado mucha experiencia a las razas de pollos de engorde en un amplio rango de situaciones tales como climas cálidos y fríos, galpones de ambiente controlado y abiertos (6).

Los broiler son híbridos (habitualmente de padres White Cornish y madres White Plymouth) que pesan unos 50g al nacimiento. El engorde consta de dos períodos, el de iniciación hasta la tercera semana, el de crecimiento hasta la sexta semana. Dentro de las líneas mejoradas pueden mencionarse los pollos Ross, Cobb Vantress y Hubbard entre otras (7).

### 6.3.1. Características de un pollito de buena calidad

Característica	A Excelente	B Aceptable	C Descarte
1. Reflejo	El pollito puede darse vuelta en 3 segundos	El pollito se da vuelta entre 4 y 10 segundos	Más de 10 segundos o no logra darse vuelta
2. Ombligo	Limpio y bien cicatrizado	Cerrado, pero con algo de aspereza	No cerrado/cordón adjunto o descolorido
3. Patas	Patatas limpias y cerosas	Cierta sequedad/palidez	Deshidratadas con venas salientes
4. Tarsos	Limpio, sin manchas	Leve enrojecimiento	Color rojo/enrojecimiento intenso
5. Defectos	Limpio, sin defectos	Defectos menores (por ejemplo, manchas de yema, coloración de plumas, etc.)	Ojo faltante/ciego, patas con cortes/abrasiones, patas abiertas, picos cruzados, mal plumaje, golpeado

Tabla 1 Características de un pollito. (8)

### 6.3.2. Características para una dieta óptima

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos como: aves listas para el horno, productos cocidos y productos procesados.
- Color de la piel.
- Textura de la carne y sabor.
- Capacidad de la fábrica de alimento

## **6.4.Sistema Digestivo de las Aves**

El sistema digestivo de las aves empieza en el pico o boca e incluye diferentes órganos importantes y terminaciones como la cloaca. Aunque tiene similitudes con los aparatos digestivos de los mamíferos y los reptiles, el aparato digestivo de las aves se caracteriza por tener órganos especiales como el buche y la molleja. Como las aves no tienen dientes, los alimentos digeridos por ellas son descompuestos de forma mecánica y química en el aparato digestivo (10).

Los pollos, al momento de la eclosión, tienen todos sus sistemas completos desde el punto de vista anatómico; sin embargo, desde el punto de vista histológico y funcional, muchos de estos sistemas están inmaduros y deben terminar de madurar en diferentes etapas vitales; Entre los sistemas más críticos están: sistema digestivo (se acortan las vellosidades intestinales El intestino delgado y el páncreas presentan un crecimiento alométrico de 400% en relación con la carcasa del ave, en los primeros 23 días de vida, a la vez que el hígado crece el 200%) (11).

### **6.4.1. Anatomía de las Aves**

#### **6.4.1.1.Cavidad Orofaringea**

Las cavidades oral y faríngea constituyen una cavidad única denominada orofaríngea, que presenta un largo paladar duro en el que se abren las coanas que lo comunican con la cavidad nasal y las trompas auditivas. Al no masticar, en general, las glándulas están muy reducidas excepto en especies que consumen una gran cantidad de alimento seco, tales como las aves insectívoras, como el pito real donde las glándulas llegan a alcanzar 7 cm, o las granívoras (12).

#### **6.4.1.2.Esófago**

El esófago está situado al principio, situado a lo largo del lado inferior del cuello sobre la tráquea, pero se dirige ya hacia el lado derecho en el tercio superior de este. Después se sitúa en el borde anterior derecho, donde está cubierto solamente por la piel, hasta su entrada en la cavidad torácica. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar (13).

#### **6.4.1.3.Buche**

El buche representa la primera defensa importante contra los patógenos de las aves y los organismos zoonóticos con una función adaptativa e inmunitaria innata bien establecida y una microbiota dominado por lactobacilos capaces de reducir el paso de estos organismos más a lo largo del tracto digestivo, además de almacenar el alimento ingerido, también puede afectar a



la digestión de nutrientes por reblandecimiento del bolo alimenticio y la actividad inicial del pienso (endógena y exógena) y las enzimas microbianas (14).

#### **6.4.1.4.Proventrículo**

Es un órgano del sistema digestivo de las aves que presenta forma de huso dirigido craneocaudalmente, algo ventral y a la izquierda. La superficie interna está recubierta por epitelio columnar simple; contiene gránulos de mucina. Dentro de la luz pueden observarse un número importante de papilas visibles macroscópicamente. En cada papila se abre el conducto excretor de las glándulas multilobulares de la lámina propia. La función de las glándulas es la producción de ácido clorhídrico y jugo gástrico proteolítico del tipo pepsina. En este punto se formará el bolo de alimento mezclado con jugo gástrico para favorecer la digestión de los nutrientes contenidos en la dieta (15).

#### **6.4.1.5.Molleja**

La molleja o estómago muscular, queda más caudal y también se relaciona con el hígado, pero establece un contacto más extenso con el esternón y la parte ventral de la pared abdominal izquierda. Suele alojar granos de arena y piedras para favorecer el triturado del alimento, lo que funcionalmente suple la carencia de dientes en las aves. Su pared muscular es más potente en las granívoras que en las carnívoras, y su mucosa segrega una sustancia queratinizada que la protege de los posibles daños que pueden causar los guijarros o piedrecillas ingeridas (16).

#### **6.4.1.6.Intestino delgado**

El duodeno comienza en la parte distal de la molleja, el yeyuno e íleon es difícil diferenciar el segmento en la parte baja del intestino. La longitud del intestino varía de acuerdo a los hábitos alimenticios. Las aves carnívoras tienen un intestino más corto, debido a la rápida digestión y absorción, comparado con aves de alimentación granífera. La superficie luminal del intestino contiene unas vellosidades y micro vellosidades que dan una superficie más amplia de absorción. El intestino delgado es el primer órgano de absorción y digestión. Enzimas especializadas están presentes en varios segmentos de este órgano, para desdoblar los carbohidratos, lípidos y proteínas, para luego ser absorbidas (17).

#### **6.4.1.7.Intestino grueso**

El intestino grueso que se divide en tres segmentos: el ciego, el colon y el recto. Los ciegos están entre la unión del intestino grueso y el delgado. En aves granívoras hay dos ciegos largos, mientras que en otras especies solo hay uno. El intestino grueso o colon, es muy corto en las

aves, y es muy similar en estructura al intestino delgado, es donde se realiza la absorción de agua (18).

#### **6.4.1.8.Cloaca**

La última porción del recto, forma la cloaca, sitio en el que desemboca el aparato digestivo (Coprodeum), urinario – reproductor (Urodeum) y la Bolsa de Fabricio (órgano linfático). Las aves carecen de esfínter anal externo y no pueden ejercer control sobre la defecación. Cuando la cloaca contiene una cantidad suficientemente de materia fecal, se produce su expulsión (19).

#### **6.4.1.9.Glándulas anexas**

Las glándulas anexas de las aves son: páncreas, hígado, vesícula biliar.

- **El páncreas:** Es alargado situado en el asa duodenal formado por dos lóbulos, Las funciones del páncreas son: Producir el jugo pancreático - una mezcla de enzimas digestivas y producir la hormona insulina y el glucagón (20).
- **El hígado:** Entre las funciones que realiza el hígado está la intervención en la digestión, el metabolismo de grasas, proteínas e hidratos de carbono, almacén de glucógeno, minerales, vitaminas y sangre. Ejerce una amplísima acción detoxificante del organismo (21).
- **La vesícula biliar:** La vesícula biliar es un ensanchamiento del conducto hepático derecho denominado cístico, encargado de llevar la bilis del hígado a los intestinos. También sirve como lugar de almacenamiento de la bilis (22).

### **6.5.Características Fisiológicas Digestivas y Nutricionales de las Aves**

Las mejoras logradas en la selección genética de los pollos broiler exigen una comprensión cada vez más profunda del desarrollo y fisiología del aparato digestivo de las aves, con el objetivo de permitir un adecuado aprovechamiento de los nutrientes contenidos en los ingredientes alimenticios. Por lo cual una adecuada comprensión de la fisiología digestiva del ave y la interacción de los diversos factores inherentes a su proceso digestivo con las características composicionales de los ingredientes alimenticios es necesaria para una adecuada nutrición tendiente a optimizar la expresión del potencial genético (23).

El tracto gastrointestinal tiene como principal objetivo la degradación y absorción de nutrientes necesarios para mantenimiento, crecimiento y reproducción. Está caracterizado como un ambiente dinámico, constituido de interacciones complejas entre el contenido presente en el lumen intestinal, microorganismos y las células epiteliales de absorción, las cuales proporcionan protección física y de defensa inmune (24).

En el período inicial posteclosión, el ave joven debe hacer una transición de una dependencia metabólica del vitelo endógeno rico en lípidos a una alimentación exógena rica en proteínas y carbohidratos. Esta transición es un prerequisite para un rápido crecimiento que involucra dramáticos cambios en el tracto gastrointestinal, incluyendo secreción de enzimas digestivas y el inicio del consumo de aminoácidos y hexosas (25).

Es importante resaltar, que el mecanismo de defensa está genéticamente definido, sin embargo, la expresión y la eficiencia de este mecanismo fisiológico depende de la presencia de elementos específicos, como los nutrientes de la dieta para lograr satisfacer la demanda metabólica de mantenimientos y crecimiento (24).

### **6.6. Influencia de la Composición Nutricional sobre Rendimiento Productivo**

La genética que prevalece en los pollos de engorde, permite lograr un rápido crecimiento que puede maximizarse a través de una mayor atención nutricional en los primeros días de vida. La importancia de la disponibilidad temprana del alimento sobre la ganancia de peso, peso corporal y especialmente del peso del musculo pectoral (26).

Sin embargo, para que estas aves desarrollen todo su potencial genético, alcanzando niveles crecientes de pesos a una determinada edad, es decir, sean más jóvenes cuando alcanzan el peso de mercado, la mayor preocupación debe concentrarse sobre la nutrición principalmente de los niveles de proteína y energía de la dieta en las etapas más precoces y tardías de la fase de producción. Tanto el nivel de proteína en la dieta como la relación energía-proteína tienen un efecto determinante en la ganancia de peso vivo y en la eficiencia de conversión alimenticia de los broiler. La influencia del nivel de energía en la ración sobre la utilización de las proteínas afecta el grado de crecimiento del ave (23).

Mediante el uso de ingredientes digeribles es posible alcanzar 190-200 gramos de peso vivo a los 7 días, con respecto a los 140-150 gramos que se obtienen con piensos convencionales en base maíz-soya. El formular con aminoácidos digeribles aumenta el rango de ingredientes que pueden ser incorporados eficientemente en la dieta, mejorando la precisión de la formulación y permitiendo predecir en forma más confiable el resultado productivo (25).

### **6.7. Instalaciones**

#### **6.7.1. Principios a considerar**

La principal manera de controlar el ambiente de las aves es manejando la ventilación, pues es esencial aportar aire de buena calidad en forma constante y uniforme al nivel de las aves. En

todas sus etapas del crecimiento, los pollos necesitan aire fresco para conservar la salud y lograr toda su potencia (27).

### **6.7.2. Sistemas de Bebederos**

Proveer 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 de las aves se verá comprometido. Sistemas de bebederos abiertos y cerrados son comúnmente utilizados en granjas avícolas (9).

Distintos estudios determinaron que la temperatura del agua que prefieren las aves debe estar a aproximadamente a 10°C; cuando las temperaturas del agua son de 27°C o más se reduce notoriamente el consumo de agua y la ganancia de peso diaria. Si la temperatura del agua excede habitualmente los 24°C habrá que implementar algún sistema de refrigeración (28).

Los bebederos deben estar suspendidos a una altura en la que el nivel de su borde sea igual que el de la espalda de los pollos. La altura debe ajustarse a medida que las aves crecen para minimizar la contaminación. El nivel del agua debe estar a 0,5 cm del borde del bebedero el primer día y a unos 1,25 cm a partir de 7 días de edad, lo que significa una profundidad de unos 2,5 cm (29).

### **6.7.3. Ventilación**

La ventilación adecuada asegura la comodidad del ave, un desempeño biológico óptimo, la salud y el bienestar del ave. Los requisitos de ventilación de las aves cambian a medida que crecen y según las condiciones climáticas, desde proporcionar una cantidad mínima de aire fresco (sin importar la temperatura exterior) en climas fríos, hasta crear una corriente de aire rápida para mantener la comodidad de las aves durante condiciones cálidas o húmedas (30).

Se debe garantizar una ventilación adecuada desde los primeros días para permitir una óptima calidad de aire. Se necesita incorporar oxígeno al área donde se encuentran las aves. La acumulación de gases tóxicos ocasiona problemas de tipo cardíaco y respiratorio, si no se elimina eficientemente. Cuando utilice túnel o cortinas internas y necesita disminuir la temperatura, inicie la ventilación bajando las cortinas internas, dejando las criadoras encendidas, si no es suficiente baje un poco las cortinas externas; si aún la temperatura continua alta, como medida final apague las criadoras (31).

#### **6.7.4. Sistemas 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 (9).

Los comederos de platón son generalmente recomendados debido a que ellos permiten el movimiento libre de las aves dentro del galpón y además se relacionan con una mejor conversión de alimento y con un menor desperdicio de alimento, se recomienda un platón de 33 cm (12 in.) de diámetro por cada 60 a 70 aves, si las aves están ladeando los comederos para alcanzar el alimento significa que los comederos han sido colocados muy altos (32).

#### **6.7.5. Sistema de calefacción**

El equilibrio entre calidad y eficacia del sistema de calefacción, así como el coste de la caloría aportada a los pollos, determinan generalmente el sistema a emplear. Las tradicionales pantallas radiantes de gas propano, así como los aerotermos, bien con propano o bien con gasóleo, son los sistemas que con más frecuencia se instalan en las granjas de pollos (33).

#### **6.7.6. Manejo de la cama**

La viruta suave de madera se debe distribuir uniformemente, a una profundidad de 8 a 10 cm. Cuando la temperatura del piso es correcta (de 28 a 30°C, 82-86 °F) se puede reducir la profundidad de la cama, sobre todo si existen problemas para desechar la cama usada. Es mejor usar pisos de concreto que de tierra, pues son lavables y permiten un manejo más efectivo de la cama (27).

Si la cama es muy dura, las aves desarrollan lesiones en la quilla. Si se deja que la cama se moje, las aves desarrollan lesiones del pie y los relativos niveles de amoníaco pueden causar problemas respiratorios y afectar también al sistema inmunológico de las aves (34).

#### **6.7.7. Iluminación**

La iluminación ya no es algo secundario en las instalaciones de pollos al ser conscientes del efecto que puede tener sobre los diferentes parámetros productivos ya que la intensidad, el programa, la longitud de onda o la calidad – uniformidad, destellos, etc. – van a influir sobre el desarrollo de los pollos (33).

Una estimulación correcta de la actividad durante los primeros cinco a siete días de vida es necesaria para un nivel de consumo de alimentos óptimo y un buen desarrollo del sistema digestivo e inmunológico. Para un rendimiento óptimo, la intensidad de la luz a nivel del suelo no deberá variar más de un 20 por ciento. Después de los siete días de edad, la intensidad de la luz debe ir disminuyéndose gradualmente a 5-10 lux (34).

## 6.8.Requerimientos de manejo claves

### 6.8.1. Manejo de crianza

La producción de pollo ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida a nivel mundial, especialmente en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar muy buenas razas y alimentos concentrados de excelente calidad que proporcionan aceptables resultados en conversión alimenticia. (2 kilos de alimento para transformarlos en 1 kilo de carne) (35).

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. Se debe verificar los pollitos dos horas después de su llegada (9).

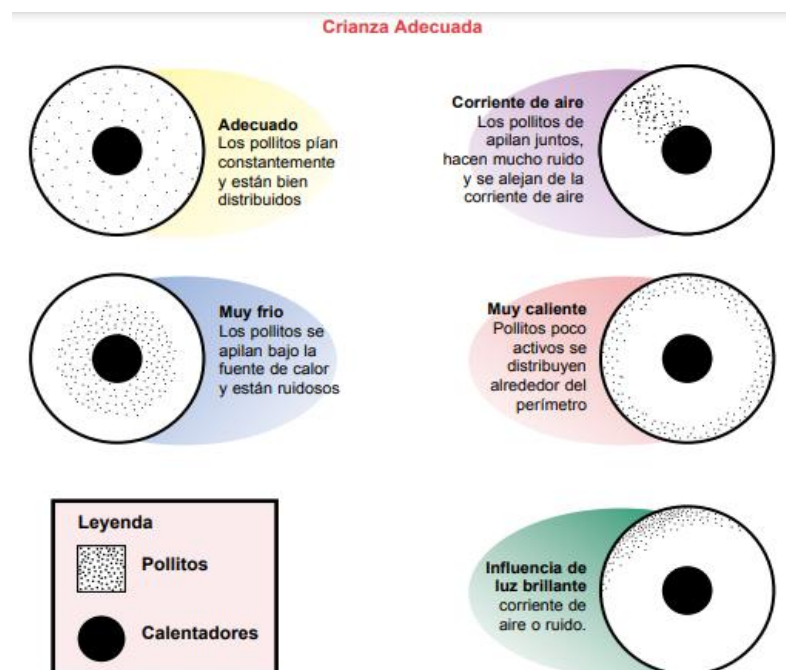


Gráfico 2 Crianza adecuada. (9)

### **6.8.2. Bioseguridad**

Un sólido programa de bioseguridad es crítico para mantener la salud de la parvada. El entendimiento y el seguimiento de las prácticas de bioseguridad determinadas deben ser parte del trabajo de todo el personal. Para lograrlo, es esencial contar con programas educativos y de entrenamiento del personal, realizándolos con regularidad (27).

Cuando las aves están expuestas a alteraciones ambientales como: exceso de calor, frío, humedad, amoníaco, ruido, falta de agua y/o alimento entre otros; se produce en ellas una disminución de la resistencia a las enfermedades que las vuelve susceptibles a contraer enfermedades producidas por bacterias, virus y hongos. La bioseguridad es una herramienta de gran utilidad que contribuye a la protección del sector avícola nacional de enfermedades endémicas y exóticas (36).

### **6.8.3. Manejo de cortinas**

En casetas abiertas el manejo de las cortinas es fundamental para mantener el lote sano y vigoroso durante todo el periodo de crianza. Buena ventilación implica evitar cambios bruscos en la temperatura (frío – calor). Estar consciente de que en distintas partes de la caseta podemos tener diferentes temperaturas. Debemos tomar en cuenta la dirección del viento, abriendo primero en la mañana en el lado opuesto (37).

En la primera y segunda semana se debe mantener las cortinas de ventilación cerradas, con el fin de lograr una ventilación ambiental al interior de círculo (entre 29° C y 31° C). Desde la tercera semana abrir poco a poco las cortinas, en la cuarta semana las cortinas se deben abrir hasta la mitad y según la temperatura ambiental deben permanecer abiertas durante todo el día y si en la noche disminuye demasiado la temperatura, debe cerrarlas una parte, desde la quinta semana en adelante las cortinas se abren en su totalidad para que los pollos no se asfixien por falta de ventilación (38).

### **6.8.4. Guía de temperatura y humedad**

Los principales factores ambientales que afectan el desempeño productivo del pollo de engorde son la temperatura y la humedad relativa. Estos factores regulan la zona termo-neutral en la cual se espera un máximo rendimiento productivo, valores por encima o por debajo del rango, producen estrés en el animal. La exposición de las aves a estrés climático, principalmente calórico, conduce a la disminución del consumo de alimento para minimizar la cantidad de calor generado por la digestión y el metabolismo energético resultando en bajas

tasas de crecimiento, reducción de la eficiencia de la conversión alimenticia, inmunosupresión y alta mortalidad (39).

<b>Interacción entre la Temperatura y la Humedad</b>		
<b>Edad (días)</b>	<b>Temp</b>	<b>Rango de HR%</b>
<b>1</b>	30.0°C 86.0°F	60–70
<b>3</b>	28.0°C 82.4°F	60–70
<b>6</b>	27.0°C 80.6°F	60–70
<b>9</b>	26.0°C 78.8°F	60–70
<b>12</b>	25.0°C 77.0°F	60–70
<b>15</b>	24.0°C 75.2°F	60–70
<b>18</b>	23.0°C 73.4°F	60–70
<b>21</b>	22.0°C 71.6°F	60–70
<b>24</b>	21.0°C 69.8°F	60–70
<b>27</b>	20.0°C 68.0°F	60–70

Tabla 2 Guía de Temperatura y Humedad. (27)

#### **6.8.5. Puntos Importantes Para El Plan de Vacunación en Pollos**

- Determinar cuál enfermedad es más problemática en las diferentes épocas del año. Realizar mediciones periódicas y calificar el desafío para cada enfermedad.
- Procurar siempre obtener la mayor protección en el pollo, fortaleciendo la inmunidad en reproductoras, a través de un programa de inmunización con vacunas inactivadas.
- Reducir el número de vacunaciones en el pollo al mínimo; mantener el programa simple y revisarlo regularmente.
- Un buen periodo de descanso para la granja es el mejor control de enfermedades. Mantener una sola edad de pollos en la granja o unidad de producción. En promedio mantener 14 días de descanso. En caso de problemas sanitarios introducir 21 días de vacío sanitario.
- Mantener temperaturas estables día y noche a través del manejo de las cortinas y sistema de calefacción.
- Causas de reacciones vacunales fuertes:
  - Mala calidad del pollito.
  - Mal manejo de la temperatura.
  - Mala técnica de vacunación.
  - Falta inmunidad materna.



- Uso de la cepa vacunal y/o vía de aplicación inadecuada.
- Inmunosupresión.
- Vacunaciones excesivas.
- Enfermedades complicantes (Coli, Mg, Gumboro, etc.)
- Espacio de tiempo entre vacunaciones inadecuado.
- Ejemplos de reacciones postvacunales.

(37)

### 6.8.6. Calendario sanitario para pollos

La vacunación es parte del programa en el control y prevención de enfermedades de los pollos, siendo por lo tanto una operación sumamente importante y delicada. Los pollos son vacunados normalmente contra el Gumboro y Newcastle, con el objeto de que el organismo produzca defensas que los protegerá contra estas enfermedades (40).

<b>Vacuna</b>	<b>Días</b>
<b>Vitaminas y antibióticos</b>	A los lotes nuevos se suministra vitaminas con antibióticos los primeros 4 días de vida. Repetir el sexto y a los 31 días (con vitaminas) en el bebedero.
<b>Newcastle Gumboro</b>	– A los 7 días Hb1 y con Gumboro intermedia en agua
<b>Gumboro</b>	A los 14 días, Gumboro intermedia en agua de bebida
<b>Antiparasitario</b>	A los 14 días en el agua de beber (si es necesario)
<b>Newcastle</b>	A los 21 días vacuna en agua de bebida

Tabla 3 Calendario sanitario para pollos parrilleros. (41)

### 6.8.7. Manejo pre-faena en pollos

La producción de carne de pollo es considerada como una cadena de hechos que deben estar muy bien coordinados para obtener el óptimo resultado zootécnico y económico final. Sin embargo, en muchas ocasiones el resultado de las demás etapas del proceso se ve afectado por el periodo de producción previo al sacrificio de las aves, el cual tiene efectos indeseables sobre el resultado si no se planifican y ejecutan de manera eficaz (42).

#### 6.8.7.1. Procedimiento de recogida de alimento

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 (34).

#### **6.8.7.2. Transporte**

Los vehículos de transporte tienen que proporcionar una adecuada protección del clima, buena ventilación y cumplir con la legislación local vigente. El microclima dentro del compartimiento de las aves en el camión será diferente a la temperatura y humedad externas y puede ser perjudicial para las aves. Esto es especialmente cierto cuando el vehículo está parado. Se debe utilizar ventilación y calefacción/enfriamiento adicional cuando sea necesario. Se deben minimizar las paradas durante el transporte (43).

#### **6.8.7.3. Área de espera**

A la llegada a la planta de proceso, las aves necesitan estar en un área fresca y climatizada. Se debe monitorear la humedad, la temperatura y la comodidad de las aves periódicamente. Si se observa que las aves se están amontonando (estrés por frío) o están jadeando (estrés por calor), entonces las condiciones ambientales no son las óptimas y se deben modificar de inmediato (43).

### **6.9. Hidrolizado de proteínas**

El método de elección para la hidrólisis de proteínas depende de sus fuentes. Por ejemplo, las proteínas de plumas, cerdas, cuernos, picos o lana contienen la estructura queratínica y, por tanto, suelen hidrolizarse mediante tratamiento ácido o alcalino, o mediante queratinasas bacterianas. Por el contrario, los productos animales (p. Ej., Caseína, suero, intestino y carne) y los ingredientes vegetales (p. Ej., Proteínas de soja, trigo, arroz, guisantes y semillas de algodón) suelen estar sujetos a hidrólisis enzimática o microbiana general (44).

Los hidrolizados de proteína tienen un amplio rango de aplicación como ingredientes en la formulación de alimentos especiales (dietas purificadas, suplementos proteicos, entre otros) ya que mejoran la digestibilidad de la proteína y disminuyen las propiedades alergénicas. La funcionalidad de los péptidos provenientes de hidrolizados proteicos depende fundamentalmente del control del proceso de hidrolizado en aspectos como tamaño molecular, estructura y secuencias específicas de aminoácidos (45).

La hidrólisis de una proteína da lugar a la ruptura de los enlaces peptídicos, los productos resultantes se conocen como hidrolizados proteicos. Estos se encuentran formados por

polipéptidos más pequeños que los de la proteína original o por aminoácidos. Este proceso dependerá del método de hidrólisis utilizado y del grado de hidrólisis alcanzado (46).

La propiedad fundamental de un hidrolizado, que va a determinar en gran medida las restantes características del mismo, es su grado de hidrólisis, es decir, el porcentaje de enlaces peptídicos rotos en relación a la proteína original. El grado de hidrólisis final está determinado por las condiciones utilizadas, es decir, concentración de sustrato, relación enzima/sustrato y tiempo de incubación y condiciones fisicoquímicas como son el pH y temperatura. Otro factor que también va a determinar el grado de hidrólisis es la naturaleza de la actividad del enzima, es decir su actividad específica y tipo de actividad (47).

#### **6.9.1. Hidrólisis enzimática de proteínas**

En los hidrolizados de proteína se potencian diversas características funcionales, tales como viscosidad baja, mayor capacidad de agitación, dispersión y alta solubilidad, que les conceden ventajas para el uso en muchos productos alimenticios, respecto a las proteínas originales (48).

La estructura de los hidrolizados proteicos está basada fundamentalmente en las estructuras de los aminoácidos, péptidos y proteínas; los hidrolizados enzimáticos específicamente, mejoran estas propiedades y principalmente presentan menor o ninguna alergenicidad, característica que depende plenamente del grado de hidrólisis (46).

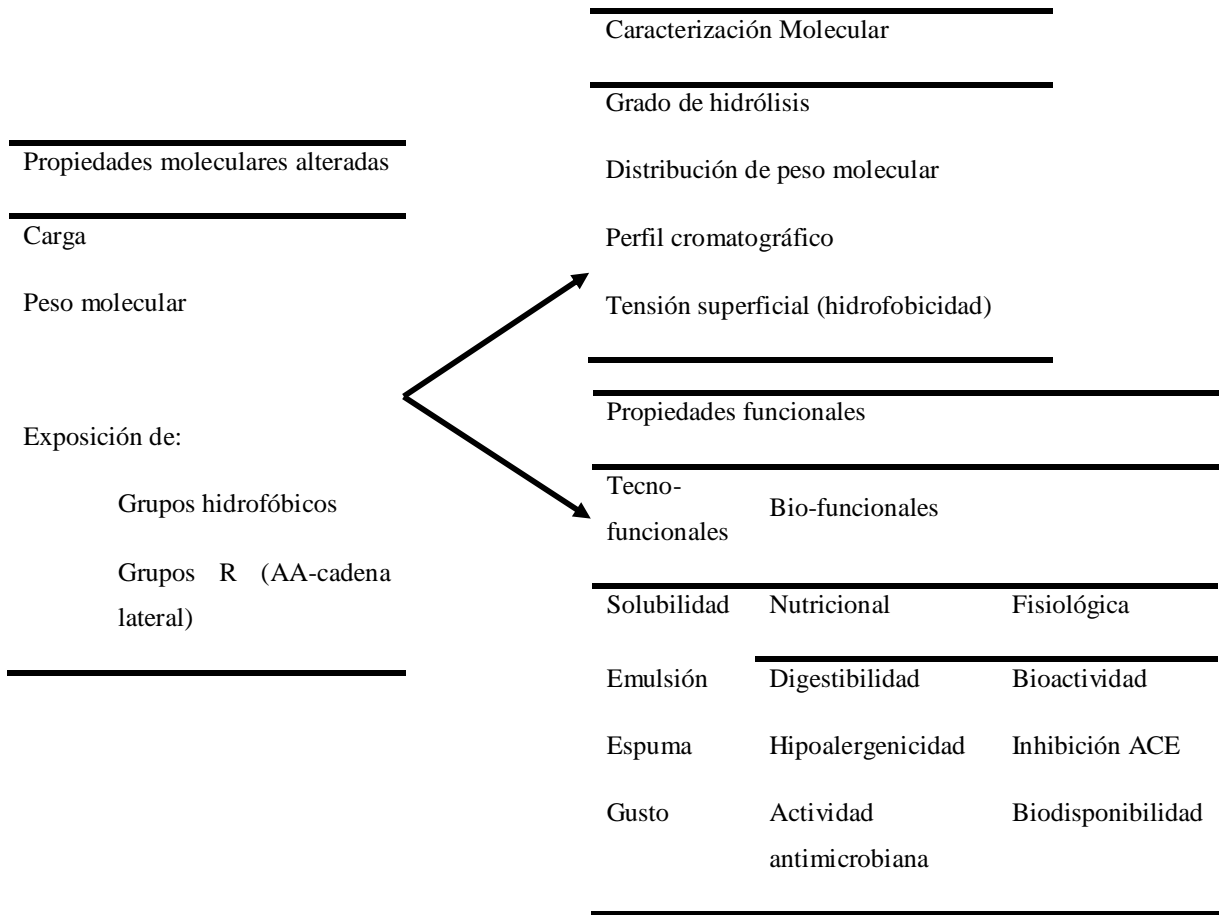


Gráfico 3 Cambios en las características de la proteína debido a la hidrólisis. ACE: Enzima convertidora de angiotensina. (48)

**6.10. Hidrólisis enzimática del almidón de maíz**

La muestra de almidón de maíz comercial se somete a una mezcla de enzimas ( $\alpha$ -amilasa y glucoamilasa), en tres periodos diferentes de horas a 30 °C con una agitación a 380 rpm y lavados con agua destilada; una vez que se encuentre seca se pasa a través de un molino y una malla 325 (45 $\mu$ m), y finalmente se almacena en un contenedor sellado (49).

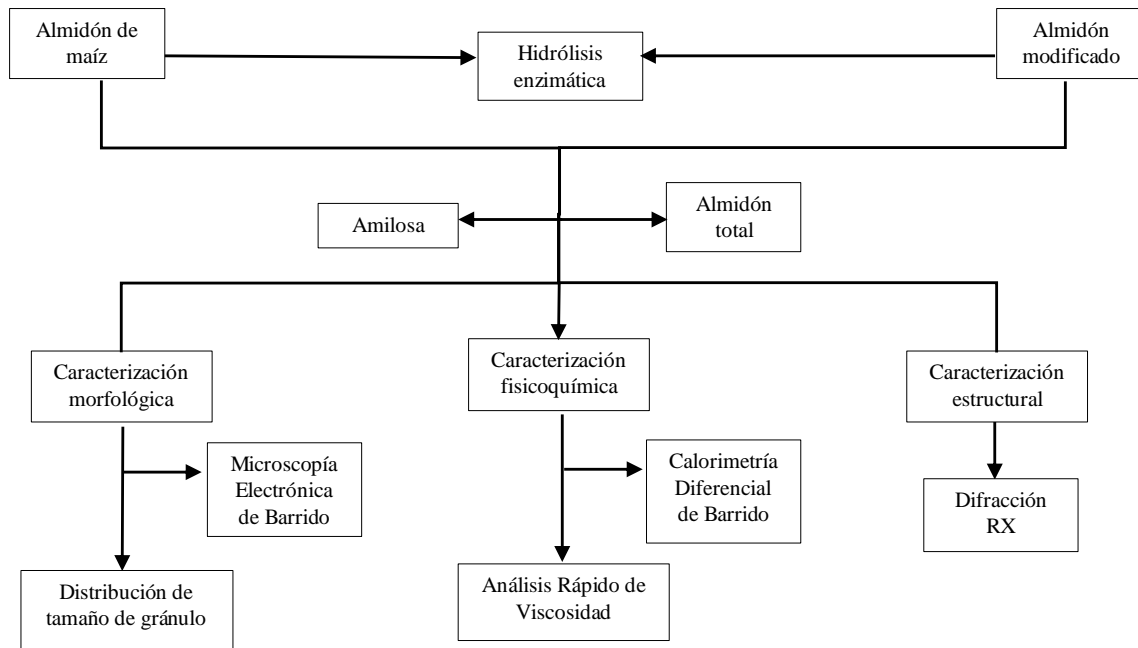


Gráfico 4 Proceso de hidrólisis enzimática de almidón de maíz. (49)

### 6.11. Hidrolizado de Maíz

El concentrado de proteína de maíz (CPM) es la fracción de proteína seca del maíz que se origina principalmente en el endospermo después de la eliminación de la mayoría de los componentes no proteicos mediante la solubilización enzimática de la corriente de proteína obtenida del proceso de molienda húmeda (50).

### 6.12. Hidrólisis Enzimática de Pescado

La hidrólisis enzimática da lugar a un producto soluble de elevada calidad, si se compara con productos similares, debido a que, durante el procesamiento, en ningún caso se ha sometido el pescado a temperaturas energéticas, ni a la acción de ácidos, bases o disolventes orgánicos que pudieran alterar el valor nutritivo u originar reacciones secundarias. El pH se mantiene en los límites habituales del pescado, por lo que el contenido en aminoácidos no resulta afectado (51).

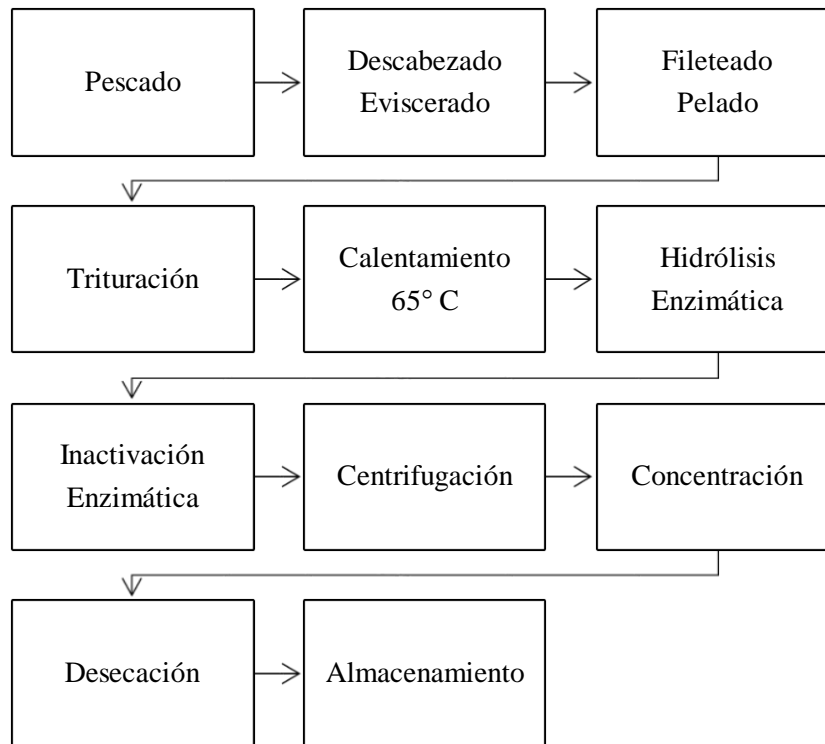


Gráfico 5 Esquema de la fabricación de hidrolizado de proteína de jurel por el método enzimático. (51)

### 6.13. Hidrolizado de Pescado

Una alternativa de uso de desechos de pescado es utilizarlos para producir hidrolizados, ya que son una importante fuente de nutrientes. Al ser hidrolizados estos desechos ocurre una disminución en el tamaño de péptidos modificando las características funcionales de la proteína, por lo que se consideran proteínas de alta calidad (52).

Los hidrolizados de pescado se definen como proteínas de pescado que se descomponen en péptidos de diferentes tamaños. Una hidrólisis proteica es un proceso químico o enzimático que busca generar a partir de una proteína, una serie de péptidos de menor tamaño. Un proceso de hidrólisis es más efectivo cuando se logra romper la mayor cantidad de enlaces peptídicos posibles, a esta propiedad se le conoce como grado de hidrólisis (GH) (53).

## 7. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS

### 7.1.Hipótesis alternativa

El uso de hidrolizados vegetal y animal tendrá efectos positivos en el desarrollo del ave dentro de los parámetros zootécnicos y morfométricos, dentro del tiempo establecido.

### 7.2.Hipótesis nula

El uso de hidrolizados vegetal y animal no tendrá efectos positivos en el desarrollo del ave dentro de los parámetros zootécnicos y morfométricos, dentro del tiempo establecido.

## **8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

### **8.1. Tipo de investigación**

#### **8.1.1. Investigación experimental**

En la presente investigación, se analizó la inclusión de hidrolizado de maíz (CPM) e hidrolizado de maíz-pescado (VGAN) en la alimentación de pollos de engorde Cobb 500, durante un periodo de seis semanas, en el cual se examinaron parámetros zootécnicos y morfométricos en torno a su desarrollo; por lo tanto, el presente trabajo se aplicó una investigación de tipo experimental ya que se tomaron los datos de las unidades experimentales para su posterior análisis.

### **8.2. Método**

#### **8.2.1. Método Deductivo**

Se estudió tres tratamientos repartidos en cuatro repeticiones cada uno, obteniendo 11 pollos por box; un tratamiento con hidrolizado de maíz, un tratamiento con hidrolizado de maíz-pescado y por último un tratamiento testigo, por medio de los análisis en los parámetros zootécnicos y morfométricos se otorga validez o nulidad a las hipótesis establecidas “El uso de hidrolizados vegetal y animal tendrá efectos positivos en el desarrollo de las aves”, “El uso de hidrolizados vegetal y animal no tendrá efectos positivos en el desarrollo de las aves”.

### **8.3. Diseño Experimental**

En la presente investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permitió la comparación entre tres tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

Se emplearon 132 unidades experimentales divididas en cuatro grupos de estudio conformado por 11 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 + Hidrolizado de Maíz), T2 (Dieta Base + Hidrolizado de Maíz-Pescado). Para la interpretación de los resultados experimentales obtenidos, se realizó un análisis estadístico con el software InfoStat, utilizando la prueba para comparación de medias de Fisher, para determinar si existe diferencias significativas entre los tratamientos.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ : Valor estimado de la variable.

$\mu$ : Media general.

$A_i$ : Efecto del tratamiento

$\epsilon_{ij}$ : Efecto del error experimental.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	11
Tratamientos	2
Error	9

Tabla 4 Esquema ANOVA

### 8.3.1. Tratamiento

Los tratamientos fueron identificados a de la siguiente forma:

- Tratamiento Control.
- Tratamiento CPM (Hidrolizado Vegetal)
- Tratamiento VGAN (Hidrolizado Vegetal y Animal)

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	TUE	REP/TRATAMIENTO
0	T0	4	11	44
1	T1	4	11	44
2	T2	4	11	44
<b>TOTAL</b>				132

Tabla 5 Esquema del experimento



## 8.4. Equipos y Materiales

<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>
<b>Criadoras</b>	Comederos
<b>Balanza</b>	Bebederos
<b>Bomba de fumigar</b>	Tamo de arroz
<b>Kit de disección</b>	Alimento
	Desinfectante
	Vacunas
	Gas
	Vitaminas
	Antibiótico
	Cinta métrica
	Hidrolizado vegetal (CPM)
	Hidrolizado vegetal-animal (VGAN)

Tabla 6 Equipos y Materiales

## 8.5. Procedimiento

### 8.5.1. Características del ensayo

Cada unidad experimental correspondió a un cubículo construido de madera, el cual albergó once aves.

<b>Largo de la unidad:</b>	<b>2m</b>
<b>Ancho de la unidad:</b>	1 m
<b>Alto de la unidad:</b>	1 m
<b>Área de cada unidad:</b>	2 m <sup>2</sup>
<b>Número de aves por unidad:</b>	11
<b>Número total de aves:</b>	132

Tabla 7 Distribución unidades experimentales

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

- a) **Limpieza:** Se realizó la limpieza general utilizando escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante, iniciando con el barrido del piso, techo y paredes.
- b) **Desinfección:** Se utilizó una solución de amonio cuaternario y yodo para toda la instalación incluyendo la desinfección de cortinas.
- c) **Colocación del bloque de recepción:** Se utilizaron planchas de policarbonato, previamente desinfectadas.
- d) **Colocación de la cama:** Luego del secado se colocó la cama de tamo de arroz de una altura de 20 centímetros desinfectada con productos de amplio espectro.
- e) **Energía eléctrica:** Se revisó la energía eléctrica en el galpón para mantenerlos con luz durante los primeros días.
- f) **Criadoras:** Se ubicó las criadoras a gas para mantener una temperatura adecuada según la edad de los pollos.

### 8.5.3. Manejo de unidades experimentales

- a. **Recepción:** Una vez que se adecuó el circuito de crianza y se encendió las criadoras 2 horas antes, para mantener una temperatura ideal de 31 °C promedio, se ubicaron los comederos y bebederos equitativamente, a los que se suministró la alimentación balanceada correspondiente para que ingresen y empiecen a comer, con el agua de bebida a la que se le adicionó electrolitos para la hidratación del pollo y reducir el estrés que sufrió durante el transporte. Se realizó el pesaje con su respectivo registro a cada uno de los pollos y se clasificó por peso para la ubicación correspondiente en los boxes siendo estos rotulados con los nombres de los tratamientos seleccionados por sorteo, cada box contuvo a 11 pollos, obteniendo un total de 12 boxes.

Para facilidad de manejo y de interpretación de datos se divide la producción en cinco etapas que son: Inicial 1, Inicial 2, Crecimiento, Engorde y Sacrificio; en los que se efectuarán diversas actividades técnicas establecidas en un calendario de manejo.

- b. **Etapas de Inicial I:** Esta etapa comprende desde 1-8 días de vida del pollito, se procedió a brindarles alimento balanceado Inicial 1, con la adición de los diferentes hidrolizados, para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 – (tratamiento testigo – dieta Base), T1 – (Dieta Base + hidrolizado de maíz), T2 – (Dieta Base + hidrolizado de maíz-pescado), en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida, con

un control de temperatura continuo durante las 24 horas del día, disminuyendo gradualmente de acuerdo con la edad de los pollitos, iniciando también con la vacunación al tercer día contra las enfermedades Newcastle + Gumboro (vía ocular y nasal) con una dosis de dos gotas por pollo, además de mantener una iluminación continua durante los primeros 5 días de vida, a partir del sexto día se procedió a retirar la fuente de luz artificial.

Se realizó un control del desperdicio y consumo diario del alimento, además de los pesos en el día 7 de los pollos. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

- c. **Etapa de Inicial II:** A partir del 9 – 18 día se proporcionó el alimento balanceado Inicial 2, con la adición de los diferentes tratamientos establecidos, en una ración diaria, junto con el agua, continuando con la vacunación a los 10 días contra las enfermedades Newcastle + Bronquitis (vía ocular y nasal) con una dosis con una dosis de dos gotas por pollo, luego de ello al día 17 se revacunó contra la enfermedad de Newcastle con una dosis de gota por pollo (vía nasal). Durante toda esta etapa se controló estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiada, debido a la variación climática presentada en el galpón.

Se realizó un control del desperdicio y consumo diario del alimento, además de los pesos en el día 14 de los pollos. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

- d. **Etapa de Crecimiento:** Esta etapa comprende desde los 19 – 28 días. Se proporciono el alimento correspondiente a la fase de crecimiento, con la adición de diferentes fuentes de hidrolizado CPM y VGAN para cada tratamiento, en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida. Teniendo siempre un control sobre la temperatura y ventilación.

Se realizó un control del desperdicio y consumo diario del alimento, además de los pesos en el día 21 de los pollos. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

- e. **Etapa de Engorde:** Desde los 29 – 42 días. Se proporciono el alimento correspondiente a la fase de engorde, sin adición de hidrolizados, en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple. Se realizó un control del desperdicio y consumo diario del alimento, además de los pesos en el día 35 y 42 de los pollos. En todo

momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

- f. Etapa de sacrificio:** En el día 42 se realizó el proceso de captura de 2 pollos de forma aleatoria por cada tratamiento, precautelando el bienestar del pollo, evitando causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas. Se procedió al faenamamiento de los animales, para obtener muestras para los respectivos análisis morfométricos del pollo, además se envió 2 pollos seleccionados al azar para los análisis bromatológicos con el fin de conocer los resultados finales.
- g. Programa de vacunación:** se procedió a cumplir con el calendario de vacunación recomendado por la distribuidora avícola.

Edad de vacunación	Enfermedad	Vía	Dosis
3	Newcastle + Gumboro	Ocular y Nasal	2 gotas
10	Newcastle + Bronquitis	Ocular y Nasal	2 gotas
17	Newcastle	Nasal	1 gota

Tabla 8 Plan de Vacunación

- h. Programa de Temperatura:**

Días	Temperatura	Intervalo
1-8	31°C	+/- 1°C
9-18	28°C	+/- 1°C
19-28	25°C	+/- 1°C
29-42	Ambiente	

Tabla 9 Plan de Temperatura

#### 8.5.4. Variables productivas para la evaluación del experimento

Se evaluó la viabilidad del proyecto a través de las principales variables productivas utilizadas en la industria avícola. De esta manera, el proyecto demostrará su aplicabilidad y factibilidad en la industria. Las variables productivas evaluadas son:

##### a. Peso

Se procedió a registrar el peso de los pollos semanalmente desde la recepción hasta la etapa de finalización.

### **b. Consumo de alimento**

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

$$\text{Consumo de Alimento} = \text{alimento ofrecido (Kg)} - \text{alimento retirado (Kg)}$$

### **c. Ganancia de Peso**

Por medio de la diferencia de los pesos inicial hasta el final se calculó la ganancia de peso en cada una de las semanas.

$$\text{Ganancia de Peso (kg)} = \text{Peso Final (Semana \#)} - \text{Peso Inicial (Semana \#)}$$

### **d. Índice de conversión alimenticia**

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

$$\text{Índice de Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido (Kg)}}{\text{Ganancia de peso (Kg)}}$$

### 8.5.5. Manejo del alimento

Se alimentará a las aves con un alimento comercial, al cual se añadió los hidrolizados dentro de una mezcladora durante cinco minutos máximo y se realizará en las siguientes proporciones:

Fase alimentación	Nivel Proteína	Control			T1 CPM – 20			T2 VGAN – 20		
		Alimento (kg)	H. Soya (kg)	Aporte Proteico (kg)	Alimento (kg)	CPM (kg)	Aporte Proteico (kg)	Alimento (kg)	VGAN (kg)	Aporte Proteico (kg)
<b>Inicial I (1-8 días)</b>	21,5%	9,150	0,398	2,105	9,150	0,183	2,105	9,150	0,183	2,105
<b>Inicial II (9 a 18 días)</b>	19%	36,550	1,192	7,493	36,550	0,731	7,493	36,550	0,731	7,493
<b>Crecimiento (19 a 28 días)</b>	18%	67,950	2,216	13,250	67,950	1,359	13,250	67,950	1,359	13,250
<b>Engorde (29 a 42 días)</b>	17%	136,300	-	-	136,300	-	-	136,300	-	-
<b>Total</b>		249,95	3,805		249,950	2,273		249,950	2,273	

Tabla 10 Preparación de las Dietas

Se registró a diario el consumo de alimento por parte de cada tratamiento con sus respectivas repeticiones para calcular la conversión alimenticia.

### 8.5.6. Manejo al sacrificio

Para el sacrificio se escogió al azar dos aves por tratamiento para realizar los diversos análisis morfológicos, se tomó en cuenta las siguientes variables: peso vivo, carcasa, pechuga, muslos, alas, patas, caparazón, molleja, hígado, bazo, páncreas, proventrículo, intestino, corazón, grasa abdominal, ciego, bilis, bolsa de fabricio.

### 8.6. Análisis económico.

Se realizará un análisis económico para determinar cuál o cuáles de los tratamientos genera un mejor retorno de la inversión, por medio del indicador beneficio/costo definido como la relación entre el valor de los ingresos totales y los costos totales de inversión.

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

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 9.1. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde bajo el efecto de inclusión de hidrolizados de origen vegetal (CPM) y vegetal - animal (VGAN) como fuente proteica de alta digestibilidad.

#### 9.1.1. Parámetros Zootécnicos

##### 9.1.1.1. Peso

Semana	Peso (kg/ave)			CV %	P
	T0	T1	T2		
0	0,05	0,05	0,05	7,16	
1	0,19 A	0,18 A	0,20 A	3,57	0,1464
2	0,39 A	0,39 A	0,40 A	3,60	0,9680
3	0,84 A	0,81 A	0,83 A	3,47	0,4170
4	1,35 A	1,30 A	1,30 A	2,79	0,1479
5	2,00 A	1,95 A	1,91 A	3,00	0,1449
6	2,71 A	2,61 A	2,68 A	2,80	0,2144

Tabla 11 Peso.

En la tabla 11, la evaluación del comportamiento de los pollos broiler durante los a 42 días de edad en peso, en el que se observa un peso inicial promedio de 0,05Kg, lo cual permitió identificar que existe homogeneidad entre los tratamientos, logrando así al día 42 un peso promedio de 2,66Kg sin diferencias estadísticas significativas (P=0,2144).

En la investigación presentada por (23) que realiza la inclusión de hidrolizado de pescado al 1,6% con suplemento de Gluten de Maíz al 1,8%, manifiesta un peso de 2,28Kg en el día 40, el cual tampoco presenta una diferencia significativa entre tratamientos, en este caso se observa que los datos obtenidos en esta investigación sobrepasarían a los publicados por (23) que podría deberse al medio de crianza en el cual se desarrolló el ave y a su vez por el día en que se publicaron los resultados.

Mientras que (54) presenta un peso de 2,979Kg en el día 42, un valor por encima del obtenido en esta investigación, lo cual podría deberse a el uso de hidrolizado exclusivamente de pescado al 1,6% diferenciado por la calidad de proteína propia del producto utilizado a diferencia del CPM y VGAN.

Por otro lado (55) plantea en su publicación que el pollo de línea Cobb 500 debe presentar un peso de 2,952Kg al día 42, el cual se encuentra por encima inclusive de T0 obtenido en la investigación, cabe mencionar que estos valores son internacionales así que su variación podría deberse a temas de manejo y ambiente en el cual se desarrolla.

#### 9.1.1.2. Consumo de Alimento

Semana	Consumo de alimento (kg/ave)			CV %	P
	T0	T1	T2		
1	1,95 A	1,66 B	1,68 B	5,98	0,0069
2	3,43 A	3,50 A	3,35 A	6,50	0,6219
3	6,09 A	5,71 A	5,95 A	11,16	0,7208
4	7,95 A	7,81 A	7,16 A	13,90	0,5510
5	11,39 A	10,47 A	10,82 A	12,32	0,6338
6	13,15 A	12,44 A	12,27 A	14,15	0,7657

Tabla 12 Consumo de Alimento.

En el análisis sobre la variable del Consumo de Alimento en la tabla 12 se encuentra cierta diferencia estadística significativa entre los tratamientos de la primera semana que se observa en la tabla 6, obteniendo así un mayor consumo de alimento por parte de T0 de 1,95Kg (P=0,0069), mientras que T1 1,66Kg y T2 1,68Kg se encuentran equitativos, por ello se considera que existe un mejor aprovechamiento del alimento por parte de los tratamientos T1 y T2; dentro de las próximas semanas no presenta diferencias estadísticas significativas, obteniendo al día 42 un consumo promedio de 12,62Kg.

En la investigación de (56) sobre uso de CPM en aves de postura presenta un consumo mayor por parte los tratamientos en especial en el suministrado al 1,5% de CPM con un consumo de



0,116Kg, en relación al testigo que consume 0,113Kg, en este caso debería tener en consideración que son aves de postura y requerirían un mayor consumo de proteína para la producción óptima de huevos, a diferencia que en el caso de la presente investigación sería para un rendimiento óptimo a la canal.

Mientras que (54) sobre el uso de Hidrolizado de Pescado, no demuestra una diferencia estadística significativa en la suplementación de HP al 1,6% en los primeros 14 días de edad, teniendo así un valor de 0,657Kg en relación al control que es de 0,619Kg, teniendo presente que los pesos tampoco varían entre ambos tratamientos, sin embargo, existe mayor consumo por parte de HP al 1,6%, es decir un mayor gasto para producir.

A su vez (23) manifiesta en su inclusión de hidrolizado de pescado al 1,6% suplementado con Gluten de maíz al 1,8% un consumo de alimento de 0,45Kg entre los días 1 y 14, en relación al tratamiento control que obtiene 0,45Kg, ambos tratamientos se mantienen en un aumento gradual sin presentar diferencias significativas entre ellos, muy similar a lo demostrado entre T0, T1 y T2 exceptuando por la primera semana.

#### 9.1.1.3. Ganancia de Peso

Semana	Ganancia de peso (kg/ave)			CV %	P
	T0	T1	T2		
1	0,14 A	0,14 A	0,14 A	5,84	0,5787
2	0,20 A	0,21 A	0,20 A	5,45	0,5520
3	0,45 A	0,42 A	0,44 A	4,37	0,1620
4	0,51 A	0,49 A	0,47 A	6,11	0,1753
5	0,65 A	0,65 A	0,61 A	5,46	0,1588
6	0,71 A	0,71 A	0,73 A	7,31	0,8055

Tabla 13 Ganancia de Peso.

En la evaluación de la variable de Ganancia de Peso durante los 42 días de edad que se visualiza en la tabla 13, en el cual se observa una ganancia de peso inicial entre 0,14Kg a 0,14 Kg, con un promedio de 0,14Kg con un coeficiente de varianza de 5,84% lo cual permite identificar que existe homogeneidad entre las ganancias de pesos, obteniendo así al día 42 una ganancia de peso de 0,73Kg por parte de T2 sin diferencias estadísticas significativas ( $P=0,8055$ ) en relación al resto de tratamientos.

En la investigación de (23) expresa una ganancia de peso acumulada entre el día 1 a 40 de 2,17Kg en torno al tratamiento de Hidrolizado de Pescado al 1,6% suplementado con Gluten de

Maíz al 1,8%, el cual no difiere significativamente del resto de tratamientos, en relación con el control que obtiene una ganancia de peso acumulada de 2,2Kg en el mismo periodo de tiempo, es decir se mantiene una ganancia de peso homogénea similar a la investigación planteada, aun así con valores por debajo de los obtenidos lo cual podría deberse a las diferentes líneas utilizadas en las investigaciones.

Por otro lado (54), presenta una ganancia de peso en la última semana una ganancia de peso de 0,648Kg, similar al de su tratamiento control que fue de 0,669Kg, valores que se encuentran por debajo de los obtenidos en la presente investigación, la cual podría deberse a la línea de aves utilizadas.

#### 9.1.1.4. Conversión Alimenticia

Semana	Conversión alimenticia			CV %	P
	T0	T1	T2		
1	1,29 A	1,09 B	1,09 B	8,43	0,0285
2	1,60 A	1,60 A	1,67 A	4,50	0,3272
3	1,34 A	1,34 A	1,37 A	7,11	0,8605
4	1,52 AB	1,43 B	1,68 A	6,98	0,0275
5	1,76 A	1,73 A	1,70 A	4,73	0,6236
6	1,86 A	1,82 A	1,82 A	9,51	0,9468

Tabla 14 Conversión alimenticia.

En torno a la variable de conversión alimenticia que manifiesta la tabla 14, existe una diferencia significativa en la primera semana entre el valor de T0 con una conversión alimenticia de 1,29 (P=0,0285) en relación de los otros tratamientos con un promedio de 1,09 entre T1 y T2, demostrando una mejor conversión alimenticia por parte de los hidrolizados en relación al control, a la vez en la cuarta semana se expresa nuevamente una diferencia entre los tratamientos teniendo un valor de T0 de 1,52, en T1 un valor de 1,43, diferente al T2 que es de 1,68, demostrando así la mejor conversión alimenticia por parte de T1, por último se observó en el día 42 que no existieron diferencias estadísticas significativas, por lo cual se obtuvo un valor promedio de 1,83 entre los tratamientos.

En la investigación de (56) en el uso de CPM al 1,5% se plantea una conversión alimenticia en la semana 64 a la 73 de 1,92 en promedio del resto de tratamientos, comparado con el control que es de 2,09; relacionado con los datos obtenidos se demuestra que el uso de CPM presenta una mejor conversión alimenticia, presentando una similitud con los datos obtenidos.

A diferencia de (23) en el uso de Hidrolizado de Pescado al 1,6% suplementado con gluten de maíz al 1,8% presenta un valor de 2,03, idéntico al control, en relación con el resto de parámetros, es decir que se obtiene un mejor rendimiento por parte del control a diferencia del de uso de hidrolizado; lo cual difiere con los datos obtenidos, lo cual podría deberse a la línea de pollos utilizada, demostrando nuevamente que existe una mejor conversión alimenticia en el uso de CPM.

Mientras que (54) reporta una mejor conversión alimenticia por parte del Hidrolizado de Pescado al 1,6% en la cuarta semana de 1,96 en relación al control, a diferencia de lo obtenido en la presente investigación que fue de 1,34 por parte de CPM y de 1,68 por parte de VGAN, con lo cual queda demostrado que existe una mejor conversión alimenticia en el uso de CPM y VGAN en relación a uso exclusivo de hidrolizado de pescado, valores que podría verse diferenciados por el tiempo de aplicación de los diversos hidrolizados.

#### 9.1.1.5.Mortalidad

<b>Mortalidad</b>						
<b>Tratamiento</b>	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
<b>0</b>	1	1	2	0	1	0
<b>1</b>	0	2	1	0	1	1
<b>2</b>	1	3	0	0	1	2

Tabla 15 Mortalidad

Dentro de la variable de mortalidad se observa en la tabla 15 que existió una mayor mortalidad por parte de T2, siguiéndole a este el T1 y por último el T0, esto se debería a la cantidad de proteína que contiene el alimento suministrado, siendo la causa de muerte ascitis en todos los casos presentados, por otro lado, se debe considerar que este es un problema que se suscita en torno al manejo lo cual es controlable.

Mientras que (54) presenta una mayor mortalidad por parte del tratamiento control en relación del tratamiento con hidrolizado de pescado al 1,6%, de igual forma (23) presenta una mayor mortalidad por parte del tratamiento control en contra del tratamiento de hidrolizado de pescado al 1,6% suplementado con gluten de maíz al 1,8%; la diferencia con la investigación planteada puede deberse a que los hidrolizados utilizados fueron al 2%.

#### 9.1.2. Parámetros Morfométricos

Para analizar los parámetros morfométricos se procedió a hacer el sacrificio de 2 aves por tratamiento seleccionadas al azar, analizándose los siguientes parámetros: Peso vivo, Carcasa,

Pechuga, Hígado, Molleja, Páncreas, Proventrículo, Intestino, Corazón, Caparazón, Patas, Muslos, Alas, Grasa Abdominal y Ciego.

### 9.1.2.1. Carne

<b>Análisis Morfométrico Carne (g/ave)</b>					
<b>Variable</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>CV</b>	<b>P</b>
<b>Peso vivo</b>	2738,50 A	2635,00 A	2374,50 A	5,96	0,1946
<b>Carcasa</b>	1926,00 A	1881,50 A	1680,50 A	6,83	0,2588
<b>Pechuga</b>	746,50 A	683,50 A	595,50 A	9,34	0,1994
<b>Caparazón</b>	333,00 A	343,50 A	322,50 A	8,36	0,7708
<b>Patas</b>	98,50 A	89,50 A	87,00 A	16,70	0,7530
<b>Muslo 1</b>	300,00 A	298,00 A	284,50 A	10,96	0,8772
<b>Muslo 2</b>	308,00 A	299,50 A	279,00 A	9,78	0,6342
<b>Ala 1</b>	93,00 A	108,00 A	88,50 A	11,01	0,2999
<b>Ala 2</b>	96,50 A	108,00 A	89,00 A	10,47	0,3140

Tabla 16 Parámetros morfométricos carne.

En el análisis realizado en los parámetros morfométricos presente en la tabla 16, se observó que no existen diferencias estadísticas significativas entre los parámetros presentados, por lo cual puede analizar medias entra cada una de las variables, sin embargo, se tomó en cuenta las más relevantes.

Con ello se plantea los diversos parámetros a relucir que son la carcasa con un valor de 1926 g por parte de T0, la cual se encuentra por encima del resto de tratamientos con una diferencia numérica notable, por otro lado se observa que la pechuga en T0 también presenta un realce numérico en referencia a T1 y T2, sin embargo en torno a muslo se percibe una similitud numérica más marcada, y por otro lado en torno a las alas se observa por parte de T1 un mejor peso en relación al resto; no obstante es importante indicar la similitud de pesos en contra de los parámetros zootécnicos obtenidos.

### 9.1.2.2. Órganos

<b>Análisis Morfométrico Órganos (g/ave)</b>					
<b>Variable</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>CV</b>	<b>P</b>
<b>Hígado</b>	62,00 A	52,00 A	50,50 A	30,92	0,7789
<b>Molleja</b>	35,50 A	39,00 A	41,00 A	6,09	0,2047
<b>Páncreas</b>	3,50 A	4,00 A	3,50 A	27,27	0,8538
<b>Proventrículo</b>	8,50 A	9,00 A	7,50 A	6,93	0,1643
<b>Intestino</b>	67,50 A	66,00 A	58,00 A	15,78	0,6428
<b>Corazón</b>	16,50 A	11,50 A	14,00 A	20,62	0,3536
<b>Bazo</b>	2,00 A	2,00 A	1,00 B	0,00	<0,0001
<b>Grasa abdominal</b>	26,00 A	38,50 A	33,50 A	5,30	0,0125
<b>Yeyuno</b>	6,50 A	6,00 A	2,50 A	50,33	0,3536
<b>Íleon</b>	4,00 A	4,00 A	3,50 A	68,19	0,9761
<b>Ciego</b>	7,50 A	9,50 A	7,50 A	8,66	0,1028
<b>Bilis</b>	2,00 A	2,50 A	2,50 A	24,74	0,6495
<b>Bolsa de Fabricio</b>	3,50 A	5,00 A	4,00 A	29,39	0,5344

Tabla 17 Análisis Morfométrico Órganos.

En el análisis morfométrico de los órganos observado en la tabla 17, de igual manera no se expresa diferencias estadísticas significativas, presentando los más relevantes tal como la molleja, la cual tiene un peso de 35,50g en T0 el cual se encuentra por debajo de los otros tratamientos, teniendo el mejor peso en T2 con 41g, el desarrollo de este órgano puede ser favorable para un mejor aprovechamiento del alimento en el proceso de crianza.

Otro de los parámetros relevantes se plantea a la bolsa de Fabricio o Bursa, que presenta un peso en T0 de 3,50g, al cual le sigue T2 con 4,00g y por último a T1 con 5,00g, siendo este tratamiento el mejor en torno al desarrollo de este órgano ya que es importante al ser un órgano linfoideo donde se produce la maduración de los linfocitos B.

Por último, se considera al hígado como un órgano vital en el metabolismo de los diversos nutrientes proporcionados a los pollos de engorde, obteniendo un mejor desarrollo por parte de T0 con 62,00g, a diferencia de T1 con 52,00g y T2 con 50,50g; sin embargo, se debe resaltar el desarrollo de otros órganos que a su vez presentan un mayor peso en relación al tratamiento control.

### 9.1.3. Análisis Bromatológico de Balanceado

Tipo Bal	Variable	Observaciones	Media	D.E.	Mín	Máx
<b>Inicial 1</b>	humedad	3	10,34	0,17	10,15	10,49
	Materia Seca	3	89,66	0,17	89,51	89,85
	Proteína	3	23,28	0,82	22,45	24,09
	Grasa	3	5	0,12	4,88	5,11
	Fibra	3	4,93	0,07	4,89	5,01
	Cenizas	3	5,21	0,14	5,13	5,37
	<b>Inicial 2</b>	humedad	3	10,45	0,18	10,29
Materia Seca		3	89,55	0,18	89,36	89,71
Proteína		3	20,5	0,27	20,2	20,71
Grasa		3	4,9	0,04	4,87	4,95
Fibra		3	4,89	0,1	4,78	4,97
Cenizas		3	6,21	0,75	5,45	6,95
<b>Crecimiento</b>		humedad	3	10,64	0,22	10,46
	Materia Seca	3	89,36	0,22	89,12	89,54
	Proteína	3	20,74	0,86	20	21,68
	Grasa	3	4,93	0,13	4,82	5,07
	Fibra	3	5,16	0,08	5,09	5,24
	Cenizas	3	5,97	0,15	5,81	6,11

Tabla 18 Análisis Bromatológico de Balanceado

Dentro de los valores expresados en la tabla 18 de los análisis bromatológicos de los balanceados utilizados, se realiza un enfoque en dos parámetros que es proteína y humedad los cuales son medidos en porcentaje, teniendo así dentro del Inicial 1 un promedio de 23,28%, en relación a todos los tratamientos, a su vez considerando que en formulación de balanceados tan solo se puede incluir un máximo de 24% de proteína debido a la capacidad de metabolismo del mismo pollo; mientras que en el Inicial 2 tenemos un 20,5% de proteína y por último en la etapa de Crecimiento un 20,74% de proteína, teniendo presente que son valores promedios entre los diversos tratamientos en lo cual no tenemos diferencias estadísticas significativas; por otro lado en el parámetro de Humedad tampoco existe diferencias significativas, obteniendo en Inicial 1 un valor de 10,34%, en el Inicial 2 de 10,45% y por último en la etapa de Crecimiento de

10,64%, lo cual es importante ya que si se llegase a obtener valores por encima del 15%, existiría problemas de almacenaje del alimento ya que este podría presentar mohos con el pasar de los días.

#### 9.1.4. Análisis Bromatológico de la Canal

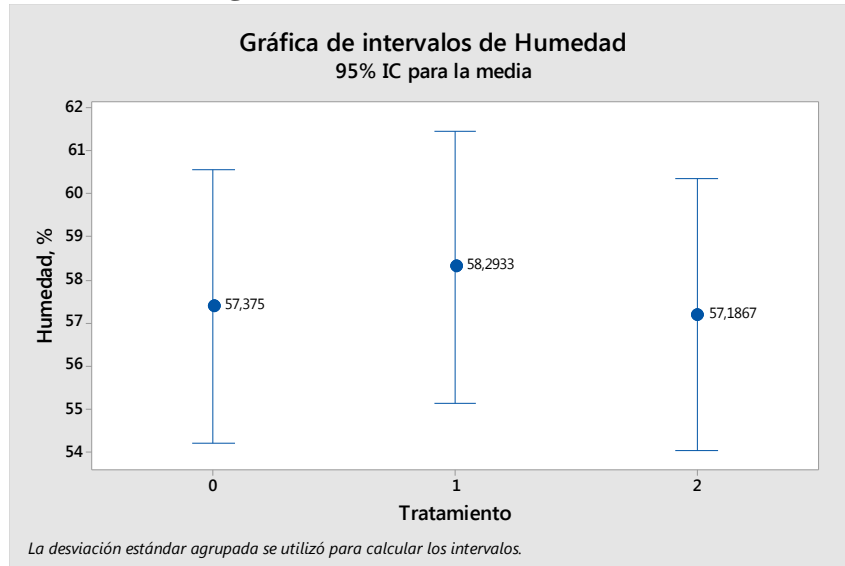


Gráfico 6 Gráfica de intervalos de Humedad General.

En los análisis bromatológicos en el rendimiento a la canal de manera general que se presenta en el gráfico 6, con respecto a la Humedad, no se presentan diferencias estadísticas significativas sino más bien numéricas, detallando de esta forma a T1 con el 58% de humedad, a diferencia de T0 y T2 que se encuentran por debajo de un 1%, por lo tanto, se recalca que entre los tratamientos podría existir similar jugosidad en torno a la calidad del producto final.

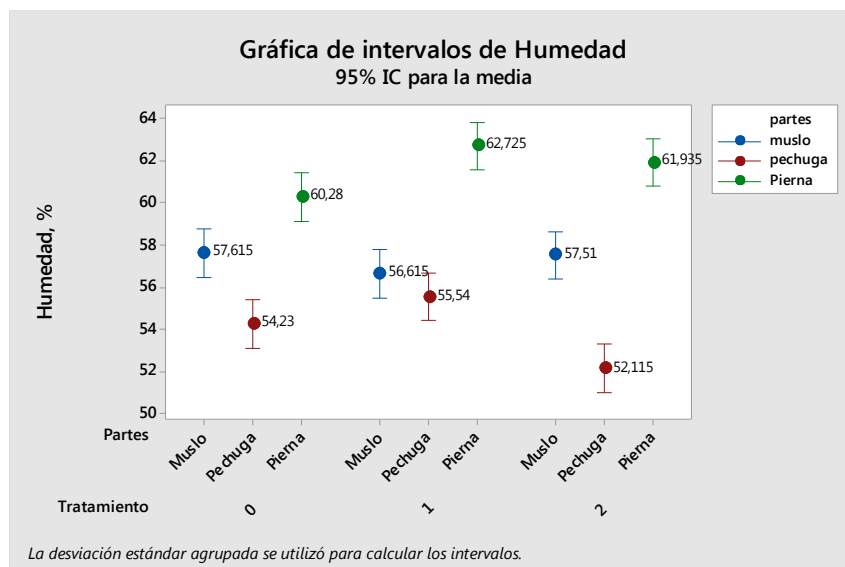


Gráfico 7 Gráfica de intervalos de Humedad por partes.

Con relación a la gráfica 7 se observa, al no existir diferencias estadísticas significativas a la canal, sino más bien entre las partes del pollo, observando de esta forma una diferencia en torno a la variable pierna la cual presenta un mayor porcentaje de humedad en T1, lo cual quiere decir que esta es la parte más jugosa del pollo, mientras que el resto de variables no se encuentran diferencias significativas, es decir podría llegar a ser más apetecible por parte del consumidor.

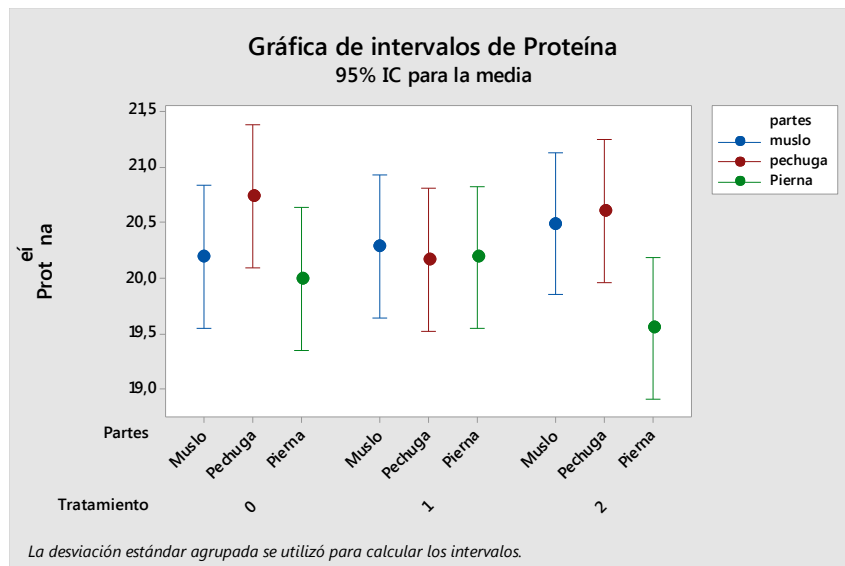


Gráfico 8 Gráfica de intervalos de Proteína.

Como se visualiza en la gráfica 8 no demuestra que exista diferencias estadísticas significativas entre los porcentajes de proteínas de las diversas partes a la canal, estableciéndose valores casi similares entre tratamientos; algo que recalcar es que T0 presenta una mayor porcentaje de proteína en la variable pechuga en torno al resto de los tratamientos, mientras que el resto se encuentran completamente similares, a excepción de T2 en la variable de pierna se presenta el menor porcentaje de proteína en relación al resto.



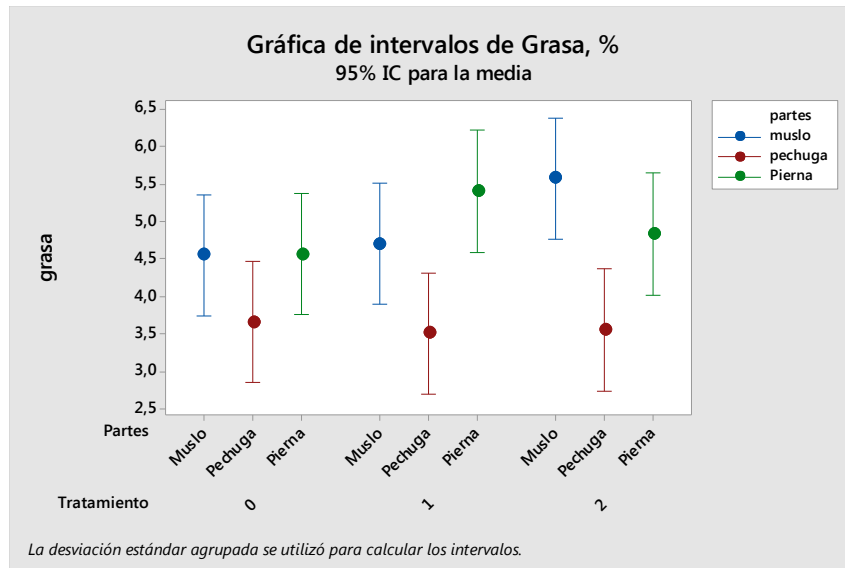


Gráfico 9 Gráfica de intervalos de Grasa.

En la gráfica 9 tampoco se observa diferencias estadísticas significativas, existen leves diferencias numéricas entre tratamiento teniendo así a T2 con un mayor porcentaje de grasa en la variable muslo, a diferencia de T1 que presenta el mayor porcentaje de grasa en la variable pierna, es por ello que esta presenta una mayor humedad; mientras que la variable pechuga se mantiene equitativa entre los tratamientos, con ello podría darse una mejor receptibilidad por parte de los consumidores con los tratamientos T1 y T2.

#### 9.1.5. Análisis Beneficio Costo

<b>Egresos por pollo \$</b>			
<b>Detalle</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>Pollos</b>	0,70	0,70	0,70
<b>Balanceado</b>	2,79	2,64	2,76
<b>Total Egresos</b>	3,49	3,34	3,46
<b>Ingresos por pollo \$</b>			
<b>Detalle</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>Total Ingresos</b>	3,28	3,16	3,24
<b>Beneficio/Costo</b>	0,93	0,94	0,93

Tabla 19 Beneficio Costo

Luego de haberse realizado la presente investigación se observa en la tabla 19, que no existió costo beneficio positivo por parte de los tratamientos lo cual podría deberse al precio del mercado en el cual fueron comercializadas las aves, por otro lado se obtiene menor pérdida por parte del tratamiento con hidrolizado de maíz (CPM) siendo T1, similar a T0, y con una diferencia de 0,01ctv en T2, con ello se mantiene la postura que el uso de hidrolizados afecta

de manera positiva el desarrollo de pollos de engorde a más de llegarse a presentar similares réditos económicos en relación de alimentos comerciales.

## **10. IMPACTOS**

### **10.1. Impacto Social**

Dentro del impacto social, se contribuye al desarrollo de pequeños y medianos productores, ofreciendo nuevas alternativas de crianza que contribuyen a que cada vez sean más rentables, obteniendo un producto de calidad en menor tiempo, cumpliendo con la demanda que exigen los consumidores año tras año.

### **10.2. Impacto Económico**

Al analizar el impacto económico, demuestra una similitud en torno al uso de concentrados proteicos, los cuales pueden llegar a presentar mayor rentabilidad en medianas y grandes explotaciones, aunque no se obtuvo los resultados esperados, no se debe descartar su implementación, es por ello que se debe buscar a futuro otra manera de reducir costos a largo y corto plazo dentro de la producción.

### **10.3. Impacto Ambiental**

En el aspecto ambiental se favorece de manera significativa el aprovechamiento de ciertos productos de desecho que nos dejan las materias primas y convertirlas en productos de calidad para consumo, de igual forma el aprovechamiento de los desechos de la producción avícola los cuales al ser tratados se convierten en excelentes fertilizantes para continuar con la cadena productiva.

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **11.1. Conclusiones**

- El análisis bromatológico del alimento, demuestra un mayor porcentaje de proteína suministrado por parte de T1 y T2 en las diferentes etapas de crecimiento, siendo el valor promedio más elevado de 23,28% en Inicial 1, por parte del parámetro de humedad presenta un valor promedio entre tratamientos de 10,47%, es decir que las aves tuvieron un mejor aporte nutritivo por parte de los hidrolizados.
- Con la inclusión de fuentes proteicas de alta digestibilidad CPM y VGAN, no presentaron diferencias estadísticas significativas, en torno a parámetros morfométricos, por otro lado en ciertas variables de los parámetros zootécnicos hubo diferencias, en la variable peso existió homogeneidad por ello se obtuvo un promedio de 2,63kg con un

CV de 2,80% por parte de los tratamientos en la última semana, mientras que la variable de conversión alimenticia reportó valores promedio de 1,09 entre T1 y T2, a diferencia de T0 que fue de 1,29 con un CV de 8,43 % en la primera semana.

- Con los resultados obtenidos de manera general no se obtienen diferencias estadísticas significativas en torno al rendimiento de la canal, sin embargo, al analizar sus partes, presentan un mayor porcentaje de humedad en la pierna por parte de T1 con un valor de 62,72% a diferencia del resto de tratamientos, por lo cual sería más apetecible por parte del consumidor, mientras que los parámetros de proteína y grasa se mantienen con valores similares.
- Dentro del análisis costo beneficio, no se percibió rentabilidad por parte de los tratamientos debido al precio del mercado que fue de 0,55 ctvs./lb, por otro lado, se debe considerar los parámetros de consumo de alimento y conversión alimenticia, ya que a futuro expresarían una mayor rentabilidad con un manejo adecuado dentro de la producción.

## **11.2. Recomendaciones**

- La factibilidad de incluir diferentes niveles de las fuentes proteicas, puede llegar a ser relevante con los resultados a obtenerse, ya que se puede conseguir con una menor inclusión, una similar conversión alimenticia y ganancia de peso en relación a lo obtenido, además de ayudar a reducir los índices de mortalidad.
- En una próxima investigación, es aconsejable la aplicación de encuestas en torno a las características organolépticas del producto final para la aceptación del consumidor, y demostrar de esta manera la aprobación de incluir las fuentes proteicas en la producción de pollos de engorde.
- Es conveniente realizar estudios sobre otros tipos de fuentes proteicas para la alimentación de pollos de engorde, ya que de esta forma se lograría conseguir un mejor desarrollo del ave en menor tiempo, además de conseguir una mejor rentabilidad dependiendo del tipo de fuente proteica a utilizar.
- Para desarrollar una producción tecnificada con el uso de las fuentes proteicas es vital controlar el manejo que se proporciona a los pollos con el suministro de dichas fuentes, para de esta forma evitar altos índices de mortalidad en relación a la ascitis que podría producirse.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Conave. [Online]; 2019. Acceso 23 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://www.conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>.
2. FIRA. Inforural. [Online].; 2019. Acceso 23 de Julio de 2021. Disponible en: <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/Panorama-Agroalimentario-Carne-de-pollo-2019.pdf>.
3. Rosales S. Scpm.gob.ec. [Online].; 2015. Acceso 23 de Junio de 2021. Disponible en: <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>.
4. Sánchez A, Tatiana V, Mayorga F, Freire C. Blogs.cedia.org.ec. [Online].; 2020. Acceso 23 de Junio de 2021. Disponible en: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf>.
5. Yucailla V, Toalombo P, Yucailla S, Orozco R. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Cobb 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. 2017; XVIII(2).
6. Colaves. [Online].; 2020. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://colaves.com/project/pollos-cobb-de-engorde/>.
7. Villacís H. Efecto de la harina de azolla (Azolla caroliniana), sobre los parámetros productivos en pollos Cobb 500. Tesis. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
8. COBB-VANTRESS. [Online]; 2019. Acceso 15 de Junio de 2021. Disponible en: [https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB\\_2.22.2019.pdf](https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf).
9. Cobb-vantress. Pronavicola.com. [Online]; 2013. Acceso 10 de Febrero de 2021. Disponible en: <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>.
10. Mejía T. Lifeder. [Online]; 2019. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://www.lifeder.com/sistema-digestivo-aves/>.
11. Rodríguez E. Veterinaria Digital. [Online].; 2011. Acceso 3 de Julio de 2021. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/pronutrientes-y-aparato-digestivo-en-broilers/>.
12. Rodríguez C, Waxman S, Burneo J. Bot Plus web. [Online].; 2017. Acceso 3 de Julio de 2021. Disponible en: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>.
13. Masaquiza D. Evaluación de cuatro atrapadores de micotoxinas (Mycofix Plus, Mycofix Select, Aluminosilicatos, Paredes de Levaduras) en dietas para pollos parrilleros en

- crecimiento-engorde. Tesis. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Zootécnica.
14. Classen H, Apajalahti J, Svihus B, Choct M. Asociación Española de Ciencia Avícola. [Online].; 2016. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/9586\\_2016-2t-wpsa-aeca-vol72number%20pdf.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/9586_2016-2t-wpsa-aeca-vol72number%20pdf.pdf).
  15. Zarate E. MinerVet. [Online]; 2018. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://www.minervet.com/es/estomago-grandular/>.
  16. Cano F. Anatomía Específica de Aves: Aspectos Funcionales y Clínicos. Artículo. Murcia: Universidad de Murcia, Unidad Docente de Anatomía y Embriología.
  17. Escobar P. Efecto de polen, lactosa y su combinación sobre la digestibilidad e integridad de la mucosa en pollos broiler. Tesis. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
  18. Estrada M. Udea Educación Virtual. [Online]; 2011. Acceso 3 de Julio de 2021. Disponible en: [https://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/247268/mod\\_resource/content/0/ANATOMIA\\_Y\\_FISIOLOGIA\\_AVIAR\\_documento\\_2011.pdf](https://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/247268/mod_resource/content/0/ANATOMIA_Y_FISIOLOGIA_AVIAR_documento_2011.pdf).
  19. FCA-UNC. Campus Virtual FCA-UNC. [Online]; 2019. Acceso 3 de Julio de 2021. Disponible en: [https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/104325/mod\\_resource/content/1/Anatom%C3%ADa%20y%20Fisiolog%C3%ADa%20de%20las%20Aves.pdf](https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/104325/mod_resource/content/1/Anatom%C3%ADa%20y%20Fisiolog%C3%ADa%20de%20las%20Aves.pdf).
  20. Salazar A. Slideshare. [Online].; 2016. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://es.slideshare.net/alejandrasalazar7798/sistema-digestivo-en-aves-61803224>.
  21. Aviantecnic. [Online].; 2019. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://aviantecnic.shop/el-higado-en-las-aves-1/>.
  22. Marulanda J. Paradis Sphynx. [Online]; 2017. Acceso 30 de Juliode 2021. Disponible en: <https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-digestivo-de-las-aves.htm#vesicula-biliar>.
  23. Rios M. Evaluación de Tres Hidrolizados Proteicos de Pescado Solos y Mezclados con Proteína Vegetal de Dos Origenes, Sobre los Rendimientos Productivos y Economicos de Pollos Broiler. Tesis. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias.
  24. Tavernari F, Salguero S, Albino L, Rostagno H. Producción-animal. [Online].; 2011. Acceso 23 de Julio de 2021. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/enfermedades\\_aves/87-nutricion.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/87-nutricion.pdf).

25. Loyola P. Distintos niveles de incorporación de hidrolizados proteicos de pescado en la dieta de preinicio de pollos broiler: efectos sobre rendimientos productivos y económicos. Tesis. Santiago: Universidad de Chile, Escuela de Ciencias Veterinarias.
26. Vásquez H. Efecto de un concentrado proteico en dietas de preinicio sobre respuesta productiva, inmunocompetencia y metabolismo energético de pollos de carne. Tesis. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento Académico de Nutrición.
27. Aviagen. aviagen.com. [Online]; 2009. Acceso 10 de Febrero de 2021. Disponible en: [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf).
28. Bertsch G. Veterinaria Digital. [Online]; 2019. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/calidad-del-agua-en-la-produccion-avicola/>.
29. Cobb-Vantress. Avicultura.com. [Online].; 2018. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://avicultura.com/sistemas-de-equipos-de-bebederos-y-manejo/>.
30. Green B. El Sitio Avícola. [Online].; 2020. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2992/manejo-esencial-de-la-ventilacion/>.
31. Acosta D, Jaramillo Á. Sistema de Bibliotecas SENA. [Online].; 2018. Acceso 3 de Julio de 2021. Disponible en: [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo\\_de\\_pollo\\_de\\_engorde.PDF?jsessionid=2FC99A91C6066C6E55269F89B80FC82E?sequence=1](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo_de_pollo_de_engorde.PDF?jsessionid=2FC99A91C6066C6E55269F89B80FC82E?sequence=1).
32. COBB. Colaves. [Online].; 2008. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://colaves.com/wp-content/uploads/2020/09/Cobb500.pdf>.
33. Moreno J. Instalaciones para pollos de engorde. Selecciones Avícolas. 2011;: p. 8.
34. FAO. FAO. [Online]; 2013. Acceso 16 de Junio de 2021. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>.
35. El Productor. [Online].; 2017. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://elproductor.com/2017/05/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/>.
36. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. [Online].; 2010. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/b2046e/b2046e.pdf>.
37. Farms A. agro.uba.ar. [Online]; 2012. Acceso 10 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>.
38. Cedeño K, Vergara C. Manejo de cortinas para mejorar el bienestar animal y parámetros productivos en pollos Cobb 500. Tesis. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Carrera Pecuaria.

39. Estrada M, Márquez S, Restrepo L. Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencia Pecuarias*. 2007;(20).
40. Villagómez C. BM Editores. [Online]; 2018. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/vacunacion-en-pollos-de-engorde-1343/>.
41. Edilson B. Elsitioavicola.com. [Online].; 2014. Acceso 15 de Mayo de 2021. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf>.
42. Gutierrez M. Avicol S.A. [Online].; 2014. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: <http://avicol.co/descargas2/PREPARACION-POLLO-ENGORDE-PARA-SACRIFICIO.pdf>.
43. Monleón R. Aviagen Brief. [Online].; 2012. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/AviagenBriefPreProcessHandling2012-ES.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBriefPreProcessHandling2012-ES.pdf).
44. Hou Y, Wu Z, Dai Z, Wang G, Wu G. Hidrolizados de proteínas en la nutrición animal: producción industrial, péptidos bioactivos e importancia funcional. *Revista de ciencia animal y biotecnología*. 2017; VIII(24).
45. Guerrero A, Paz J, Muñoz LS, Vargas R, Agudelo A. Efecto de la desnaturalización térmica e hidrólisis química de proteínas sobre la cinética de hidrólisis enzimática. *Acta Agronómica*. 2012; 61(5).
46. Munive P. Elaboración de un suplemento alimenticio en polvo para consumo humano a partir de una mezcla de hidrolizado de soya y almidón de maíz. Tesis. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria.
47. Vioque J, Millán F. Agrocsic. [Online].; 2019. Acceso 30 de Julio de 2021. Disponible en: [https://digital.csic.es/bitstream/10261/5750/1/IG\\_AGROCSIC\\_2.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/5750/1/IG_AGROCSIC_2.pdf).
48. Benitez R, Ibarz A, Pagan J. Hidrolizados de proteína: procesos y aplicaciones. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 2008; II(42).
49. Leyva R. Caracterización fisicoquímica y morfológica del almidón de maíz modificado enzimáticamente y su efecto protector y de bioaccesibilidad de ácido ascórbico. Maestría. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería en Alimentos.
50. Rhodesa M, Yua D, Zhoua Y, Royb L, Hansona T, Davis A. ResearchGate. [Online].; 2014. Acceso 23 de Junio de 2021. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/274735512\\_Corn\\_Protein\\_Concentrate\\_A\\_cost-effective\\_replacement\\_for\\_fish\\_meal\\_in\\_shrimp\\_diets](https://www.researchgate.net/publication/274735512_Corn_Protein_Concentrate_A_cost-effective_replacement_for_fish_meal_in_shrimp_diets).

51. López M, Sampedro G. Digital.csic.es. [Online].; 2020. Acceso 23 de Junio de 2021. Disponible en: [http://digital.csic.es/bitstream/10261/90659/1/Lopez\\_Benito\\_Sampedro\\_1977.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/90659/1/Lopez_Benito_Sampedro_1977.pdf).
52. Lavid E. Determinación de dosis de enzimas y tiempos óptimos de hidrólisis para mejorar la digestibilidad de las proteínas obtenidas de residuo de pescado. Tesis. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López , Dirección de Posgrado y Formación Continua.
53. Hleap J, Gutiérrez C. Hidrolizados de pescado – producción, beneficios y nuevos avances en la industria. -Una revisión. Acta Agronómica. 2017; 66(311-322).
54. Guzmán S. Incorporación de hidrolizados proteicos de pescado (Activium®) en la dieta de preinicio de pollos broiler, efectos sobre indicadores productivos y económicos. Tesis. Santiago: Universidad de Chile, Escuela de Ciencias Veterinarias.
55. Cobb. Cobb-Vantress. [Online]; 2018. Acceso 24 de Junio de 2021. Disponible en: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>.
56. Herrera A. Efecto de concentrado de proteína de maíz sobre parámetros productivos en gallinas ponedoras Lohmann Brown de 64 semanas de edad. Tesis. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas, Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura.
57. Raúl I. dspace.ups.edu.ec. [Online]; 2012. Acceso 10 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1832/15/UPS-YT00102.pdf>.
58. Blas C, García P, Gorrachateguí M, Mateos G. FEDNA. [Online]; 2019. Acceso 10 de Febrero de 2021. Disponible en: <http://www.fundacionfedna.org/node/370>.
59. Parsi J, Godio L, Miazzo R, Maffioli R, Echevarría A, Provencal P. VALORACIÓN NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS Y FORMULACIÓN DE DIETAS. Información Técnica. Córdoba: Universidad Nacional de Rio Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria.
60. Effect of Emphyreal 75 on Feed Manufacturing and the Performance and Carcass Characteristics of Broilers. Experimental report. Pennsylvania: The Pennsylvania State University, Department of Poultry Science.



**13. ANEXOS.****Anexo 1.** Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación**DATOS PERSONALES DEL TUTOR****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** RIOBAMBA, 11- ENERO-1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA 28-55 Y JAIME ROLDOS**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764**CORREO ELECTRÓNICO:** lucia.silva@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

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

**HISTORIAL PROFESIONAL****FACULTAD EN LA QUE LABORA:** FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 01-02-2017**Firma**

**Anexo 2.** Hoja de vida del estudiante**DATOS PERSONALES DE LA ESTUDIANTE****APELLIDOS:** BELTRÁN RODRÍGUEZ**NOMBRES:** ALEX MARCELO**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 180426669-8**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** AMBATO, 15-ABRIL-1995**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** AZORÍN Y JACINTO VERDAGUER**TELÉFONO:** 0995248466**CORREO ELECTRÓNICO:** alex.beltran6698@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>TIPO DE TÍTULO</b>	<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE GRADO</b>	<b>N° DE TÍTULO</b>
<b>BACHILLER</b>	<b>CIENCIAS</b>	<b>2013-07-26</b>	<b>ME-REF-280328</b>

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

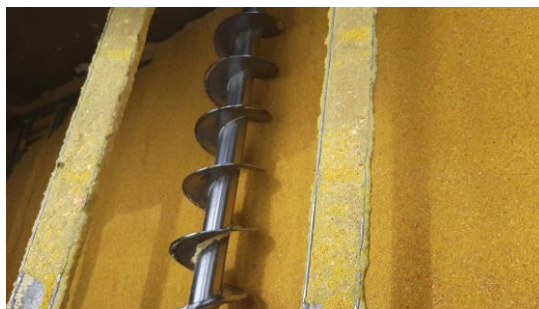
**Anexo 3. Fotografías de los diversos procedimientos**



*División del galpón*



*Preparación del galpón para el recibimiento*



*Mezclado de balanceado con los hidrolizados*



*Enfundado de los tratamientos*



*Peso individual de las pollos al recibimiento*



*Recepción de los pollos*



*Vacunación de los pollitos*



*Peso individual a la primera semana*



*Muerte por ascitis*



*Peso individual a la tercera semana*



*Peso individual a la cuarta semana*



*Muerte por ascitis*



*Peso individual a la quinta semana*



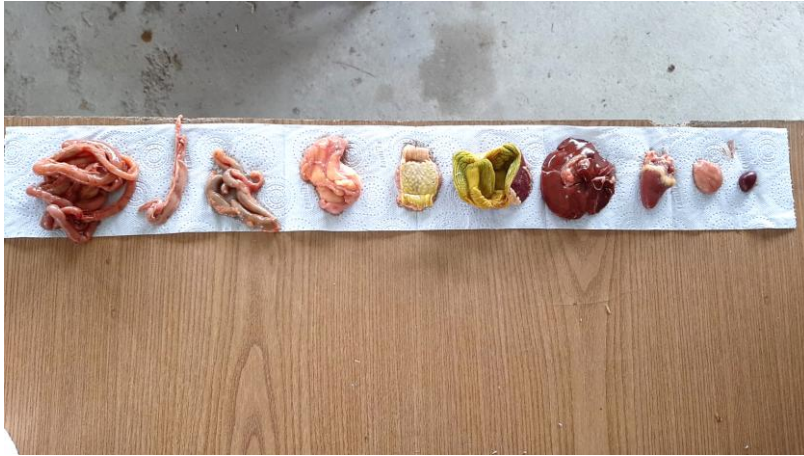
*Muerte por ascitis*



*Peso individual a la sexta semana*



*Preparación al sacrificio*



*Extracción de órganos para su análisis*

## Anexo 4. Aval de Traducción



### *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: **"ESTRATEGIAS EN EL USO DE HIDROLIZADOS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL COMO FUENTE PROTEICA DE ALTA DIGESTIBILIDAD EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS"** presentado por: **Alex Marcelo Beltrán Rodríguez**, egresado de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencia 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 al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2021

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mayra Clemencia Noroña Heredia', is written over a horizontal line.

**Mg. Mayra Clemencia Noroña Heredia.**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**C.C. 050195547-0**



MARCO BELTRÁN  
 BELTRÁN RODRÍGUEZ



**CENTRO  
 DE IDIOMAS**

## Anexo 5. Análisis de varianza zootécnicos

### Análisis de la varianza

#### PESO semana 0

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 0	12	0,25	0,08	7,16

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,7E-05	2	1,8E-05	1,50	0,2747
Tratamiento	3,7E-05	2	1,8E-05	1,50	0,2747
Error	1,1E-04	9	1,2E-05		
Total	1,5E-04	11			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00559

Error: 0,0000 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	0,05	4	1,7E-03	A
0	0,05	4	1,7E-03	A
1	0,05	4	1,7E-03	A

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

#### PESO semana 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 1	12	0,35	0,20	3,57

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,2E-04	2	1,1E-04	2,40	0,1464
Tratamiento	2,2E-04	2	1,1E-04	2,40	0,1464
Error	4,1E-04	9	4,6E-05		
Total	6,3E-04	11			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01085

Error: 0,0000 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	0,20	4	3,4E-03	A
0	0,19	4	3,4E-03	A
1	0,18	4	3,4E-03	A

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

#### PESO semana 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 2	12	0,01	0,00	3,60

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,3E-05	2	6,6E-06	0,03	0,9680
Tratamiento	1,3E-05	2	6,6E-06	0,03	0,9680
Error	1,8E-03	9	2,0E-04		
Total	1,8E-03	11			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02271

Error: 0,0002 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	0,40	4	0,01	A
1	0,39	4	0,01	A
0	0,39	4	0,01	A

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

### PESO semana 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 3	12	0,18	0,00	3,47

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,6E-03	2	7,9E-04	0,97	0,4170
Tratamiento	1,6E-03	2	7,9E-04	0,97	0,4170
Error	0,01	9	8,2E-04		
Total	0,01	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,04588

Error: 0,0008 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	0,84	4	0,01 A
2	0,83	4	0,01 A
1	0,81	4	0,01 A

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

### PESO semana 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 4	12	0,35	0,20	2,79

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,2E-03	2,38	0,1479
Tratamiento	0,01	2	3,2E-03	2,38	0,1479
Error	0,01	9	1,4E-03		
Total	0,02	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,05882

Error: 0,0014 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,35	4	0,02 A
1	1,30	4	0,02 A
2	1,30	4	0,02 A

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

### PESO semana 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 5	12	0,35	0,20	3,00

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	2,41	0,1449
Tratamiento	0,02	2	0,01	2,41	0,1449
Error	0,03	9	3,4E-03		
Total	0,05	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,09371

Error: 0,0034 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	2,00	4	0,03 A
2	1,95	4	0,03 A
1	1,91	4	0,03 A



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

#### PESO semana 6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 6	12	0,29	0,13	2,80

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	1,84	0,2144
Tratamiento	0,02	2	0,01	1,84	0,2144
Error	0,05	9	0,01		
Total	0,07	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,11933

Error: 0,0056 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	2,71	4	0,04 A
2	2,68	4	0,04 A
1	2,61	4	0,04 A

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

#### CONSUMO de Alimento semana 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	12	0,67	0,60	5,98

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	2	0,10	9,11	0,0069
Tratamiento	0,20	2	0,10	9,11	0,0069
Error	0,10	9	0,01		
Total	0,30	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,16851

Error: 0,0111 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,95	4	0,05 A
2	1,68	4	0,05 B
1	1,66	4	0,05 B

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

#### CONSUMO de Alimento semana 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	12	0,10	0,00	6,50

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	2	0,02	0,50	0,6219
Tratamiento	0,05	2	0,02	0,50	0,6219
Error	0,45	9	0,05		
Total	0,50	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,35599

Error: 0,0495 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	3,50	4	0,11 A
0	3,43	4	0,11 A
2	3,35	4	0,11 A

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

### CONSUMO de Alimento semana 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	12	0,07	0,00	11,16

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,30	2	0,15	0,34	0,7208
Tratamiento	0,30	2	0,15	0,34	0,7208
Error	3,92	9	0,44		
Total	4,22	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,05571

Error: 0,4356 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	6,09	4	0,33 A
2	5,95	4	0,33 A
1	5,71	4	0,33 A

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

### CONSUMO de Alimento semana 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	12	0,12	0,00	13,90

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,44	2	0,72	0,64	0,5510
Tratamiento	1,44	2	0,72	0,64	0,5510
Error	10,15	9	1,13		
Total	11,59	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,69890

Error: 1,1280 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	7,95	4	0,53 A
2	7,81	4	0,53 A
1	7,16	4	0,53 A

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

### CONSUMO de Alimento semana 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	12	0,10	0,00	12,32

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,73	2	0,86	0,48	0,6338
Tratamiento	1,73	2	0,86	0,48	0,6338
Error	16,21	9	1,80		
Total	17,94	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,14687

Error: 1,8013 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	11,39	4	0,67 A
2	10,82	4	0,67 A
1	10,47	4	0,67 A

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

#### CONSUMO de Alimento semana 6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO de Alimento seman..	12	0,06	0,00	14,15

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,75	2	0,88	0,27	0,7657
Tratamiento	1,75	2	0,88	0,27	0,7657
Error	28,71	9	3,19		
Total	30,46	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,85697

Error: 3,1900 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	13,15	4	0,89 A
1	12,44	4	0,89 A
2	12,27	4	0,89 A

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

#### Ganancia de Peso semana 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia de Peso semana 1..	12	0,11	0,00	5,84

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,9E-05	2	4,0E-05	0,58	0,5787
Tratamiento	7,9E-05	2	4,0E-05	0,58	0,5787
Error	6,1E-04	9	6,8E-05		
Total	6,9E-04	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01320

Error: 0,0001 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	0,14	4	4,1E-03 A
0	0,14	4	4,1E-03 A
1	0,14	4	4,1E-03 A

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

#### Ganancia de Peso semana 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia de Peso semana 2..	12	0,12	0,00	5,45

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,6E-04	2	7,9E-05	0,64	0,5520
Tratamiento	1,6E-04	2	7,9E-05	0,64	0,5520
Error	1,1E-03	9	1,2E-04		
Total	1,3E-03	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01785

Error: 0,0001 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	0,21	4	0,01 A
0	0,20	4	0,01 A
2	0,20	4	0,01 A

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

### Ganancia de Peso semana 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia de Peso semana 3..	12	0,33	0,18	4,37

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,6E-03	2	8,0E-04	2,24	0,1620
Tratamiento	1,6E-03	2	8,0E-04	2,24	0,1620
Error	3,2E-03	9	3,6E-04		
Total	4,8E-03	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03024

Error: 0,0004 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	0,45	4	0,01	A
2	0,44	4	0,01	A
1	0,42	4	0,01	A

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

### Ganancia de Peso semana 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia de Peso semana 4..	12	0,32	0,17	6,11

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,8E-03	2	1,9E-03	2,13	0,1753
Tratamiento	3,8E-03	2	1,9E-03	2,13	0,1753
Error	0,01	9	8,9E-04		
Total	0,01	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,04772

Error: 0,0009 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	0,51	4	0,01	A
1	0,49	4	0,01	A
2	0,47	4	0,01	A

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

### Ganancia de Peso semana 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia de Peso semana 5..	12	0,34	0,19	5,46

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	2,7E-03	2,27	0,1588
Tratamiento	0,01	2	2,7E-03	2,27	0,1588
Error	0,01	9	1,2E-03		
Total	0,02	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,05551

Error: 0,0012 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	0,65	4	0,02	A
0	0,65	4	0,02	A
1	0,61	4	0,02	A

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

#### Ganancia de Peso semana 6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia de Peso semana 6..	12	0,05	0,00	7,31

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,2E-03	2	6,1E-04	0,22	0,8055
Tratamiento	1,2E-03	2	6,1E-04	0,22	0,8055
Error	0,02	9	2,7E-03		
Total	0,03	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,08366

Error: 0,0027 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	0,73	4	0,03	A
0	0,71	4	0,03	A
1	0,71	4	0,03	A

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

#### Conversión alimenticia semana 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversion alimenticia sem..	12	0,56	0,46	7,73

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10,64	2	5,32	5,69	0,0253
Tratamiento	10,64	2	5,32	5,69	0,0253
Error	8,42	9	0,94		
Total	19,06	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,54724

Error: 0,9356 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	13,83	4	0,48	A
1	12,01	4	0,48	B
2	11,70	4	0,48	B

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

#### Conversión alimenticia semana 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversion alimenticia sem..	12	3,2E-04	0,00	9,40

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,6E-03	1,4E-03	0,9986
Tratamiento	0,01	2	3,6E-03	1,4E-03	0,9986
Error	22,40	9	2,49		
Total	22,40	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,52326

Error: 2,4883 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	16,82	4	0,79	A
2	16,77	4	0,79	A
1	16,77	4	0,79	A

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

### Conversión alimenticia semana 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversion alimenticia sem..	12	5,3E-05	0,00	13,02

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,5E-03	2	7,6E-04	2,4E-04	0,9998
Tratamiento	1,5E-03	2	7,6E-04	2,4E-04	0,9998
Error	28,60	9	3,18		
Total	28,61	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,85167

Error: 3,1782 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	13,71	4	0,89 A
1	13,70	4	0,89 A
0	13,68	4	0,89 A

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

### Conversión alimenticia semana 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversion alimenticia sem..	12	0,19	0,01	12,62

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,19	2	4,10	1,05	0,3892
Tratamiento	8,19	2	4,10	1,05	0,3892
Error	35,10	9	3,90		
Total	43,30	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,15914

Error: 3,9005 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	16,70	4	0,99 A
0	15,59	4	0,99 A
1	14,68	4	0,99 A

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

### Conversión alimenticia semana 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversion alimenticia sem..	12	0,04	0,00	12,63

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,90	2	0,95	0,20	0,8208
Tratamiento	1,90	2	0,95	0,20	0,8208
Error	42,36	9	4,71		
Total	44,26	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,47042

Error: 4,7071 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	17,60	4	1,08 A
1	17,31	4	1,08 A
2	16,65	4	1,08 A

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

### Conversión alimenticia semana 6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversion alimenticia sem..	12	0,12	0,00	13,92

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,21	2	3,61	0,60	0,5707
Tratamiento	7,21	2	3,61	0,60	0,5707
Error	54,34	9	6,04		
Total	61,55	11			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,93049

Error: 6,0378 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	18,65	4	1,23 A
1	17,54	4	1,23 A
2	16,76	4	1,23 A

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

## Anexo 6. Análisis de varianza morfométricos

### Análisis de la varianza

#### PESO VIVO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO VIVO	6	0,66	0,44	5,96

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,14	2	0,07	2,97	0,1946
Tratamiento	0,14	2	0,07	2,97	0,1946
Error	0,07	3	0,02		
Total	0,21	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,49014

Error: 0,0237 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	2,74	2	0,11 A
1	2,64	2	0,11 A
2	2,37	2	0,11 A

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

#### CARCASA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CARCASA	6	0,59	0,32	6,83

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	2	0,03	2,19	0,2588
Tratamiento	0,07	2	0,03	2,19	0,2588
Error	0,05	3	0,02		
Total	0,12	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,39747

Error: 0,0156 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.

0	1,93	2	0,09	A
1	1,88	2	0,09	A
2	1,68	2	0,09	A

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

#### PECHUGA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PECHUGA	6	0,66	0,43	9,34

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	2,90	0,1994
Tratamiento	0,02	2	0,01	2,90	0,1994
Error	0,01	3	4,0E-03		
Total	0,03	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,20062

Error: 0,0040 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	0,75	2	0,04 A
1	0,68	2	0,04 A
2	0,60	2	0,04 A

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

#### HIGADO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HIGADO	6	0,15	0,00	30,92

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,6E-04	2	7,8E-05	0,27	0,7789
Tratamiento	1,6E-04	2	7,8E-05	0,27	0,7789
Error	8,6E-04	3	2,9E-04		
Total	1,0E-03	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,05396

Error: 0,0003 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	0,06	2	0,01 A
1	0,05	2	0,01 A
2	0,05	2	0,01 A

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

#### MOLLEJA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MOLLEJA	6	0,65	0,42	6,09

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,1E-05	2	1,6E-05	2,82	0,2047
Tratamiento	3,1E-05	2	1,6E-05	2,82	0,2047
Error	1,7E-05	3	5,5E-06		
Total	4,8E-05	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00746

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	0,04	2	1,7E-03 A



1	0,04	2	1,7E-03	A
0	0,04	2	1,7E-03	A

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

#### PANCREAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PANCREAS	6	0,10	0,00	27,27

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,3E-07	2	1,7E-07	0,17	0,8538
Tratamiento	3,3E-07	2	1,7E-07	0,17	0,8538
Error	3,0E-06	3	1,0E-06		
Total	3,3E-06	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00318

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	4,0E-03	2	7,1E-04	A
0	3,5E-03	2	7,1E-04	A
2	3,5E-03	2	7,1E-04	A

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

#### PROVENTRICULO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PROVENTRICULO	6	0,70	0,50	6,93

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,3E-06	2	1,2E-06	3,50	0,1643
Tratamiento	2,3E-06	2	1,2E-06	3,50	0,1643
Error	1,0E-06	3	3,3E-07		
Total	3,3E-06	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00184

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	0,01	2	4,1E-04	A
0	0,01	2	4,1E-04	A
2	0,01	2	4,1E-04	A

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

#### INTESTINO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
INTESTINO	6	0,26	0,00	15,78

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,0E-04	2	5,2E-05	0,51	0,6428
Tratamiento	1,0E-04	2	5,2E-05	0,51	0,6428
Error	3,0E-04	3	1,0E-04		
Total	4,1E-04	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03206

Error: 0,0001 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	0,07	2	0,01	A
1	0,07	2	0,01	A
2	0,06	2	0,01	A

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

### CORAZÓN

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CORAZÓN	6	0,50	0,17	20,62

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,5E-05	2	1,3E-05	1,50	0,3536
Tratamiento	2,5E-05	2	1,3E-05	1,50	0,3536
Error	2,5E-05	3	8,3E-06		
Total	5,0E-05	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00919

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	0,02	2	2,0E-03	A
2	0,01	2	2,0E-03	A
1	0,01	2	2,0E-03	A

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

### CAPARAZÓN

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAPARAZÓN	6	0,16	0,00	8,36

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,4E-04	2	2,2E-04	0,28	0,7708
Tratamiento	4,4E-04	2	2,2E-04	0,28	0,7708
Error	2,3E-03	3	7,8E-04		
Total	2,8E-03	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,08863

Error: 0,0008 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	0,34	2	0,02	A
0	0,33	2	0,02	A
2	0,32	2	0,02	A

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

### PATAS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PATAS	6	0,17	0,00	16,70

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,5E-04	2	7,3E-05	0,31	0,7530
Tratamiento	1,5E-04	2	7,3E-05	0,31	0,7530
Error	7,0E-04	3	2,3E-04		
Total	8,5E-04	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,04872

Error: 0,0002 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	0,10	2	0,01	A
1	0,09	2	0,01	A
2	0,09	2	0,01	A

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

#### MUSLO 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MUSLO 1	6	0,08	0,00	10,96

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,8E-04	2	1,4E-04	0,14	0,8772
Tratamiento	2,8E-04	2	1,4E-04	0,14	0,8772
Error	3,1E-03	3	1,0E-03		
Total	3,4E-03	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,10257

Error: 0,0010 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	0,30	2	0,02 A
1	0,30	2	0,02 A
2	0,28	2	0,02 A

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

#### MUSLO 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MUSLO 2	6	0,26	0,00	9,78

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,9E-04	2	4,4E-04	0,53	0,6342
Tratamiento	8,9E-04	2	4,4E-04	0,53	0,6342
Error	2,5E-03	3	8,4E-04		
Total	3,4E-03	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,09199

Error: 0,0008 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	0,31	2	0,02 A
1	0,30	2	0,02 A
2	0,28	2	0,02 A

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

#### ALA 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALA 1	6	0,55	0,25	11,01

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,2E-04	2	2,1E-04	1,85	0,2999
Tratamiento	4,2E-04	2	2,1E-04	1,85	0,2999
Error	3,4E-04	3	1,1E-04		
Total	7,6E-04	5			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03380

Error: 0,0001 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	0,11	2	0,01 A
0	0,09	2	0,01 A
2	0,09	2	0,01 A

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

#### ALA 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ALA 2	6	0,54	0,23	10,47

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,7E-04	2	1,8E-04	1,75	0,3140
Tratamiento	3,7E-04	2	1,8E-04	1,75	0,3140
Error	3,1E-04	3	1,0E-04		
Total	6,8E-04	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03258

Error: 0,0001 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	0,11	2	0,01 A
0	0,10	2	0,01 A
2	0,09	2	0,01 A

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

#### GRASA ABDOMINAL

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GRASA ABDOMINAL	6	0,95	0,91	5,30

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,6E-04	2	7,9E-05	26,39	0,0125
Tratamiento	1,6E-04	2	7,9E-05	26,39	0,0125
Error	9,0E-06	3	3,0E-06		
Total	1,7E-04	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00551

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	0,04	2	1,2E-03 A
2	0,03	2	1,2E-03 A
0	0,03	2	1,2E-03 B

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

#### YEYUNO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
YEYUNO	6	0,50	0,17	50,33

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,9E-05	2	9,5E-06	1,50	0,3536
Tratamiento	1,9E-05	2	9,5E-06	1,50	0,3536
Error	1,9E-05	3	6,3E-06		
Total	3,8E-05	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00801

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	0,01	2	1,8E-03 A
1	0,01	2	1,8E-03 A
2	2,5E-03	2	1,8E-03 A

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

#### ILEON

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ILEON	6	0,02	0,00	68,19

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,3E-07	2	1,7E-07	0,02	0,9761
Tratamiento	3,3E-07	2	1,7E-07	0,02	0,9761
Error	2,1E-05	3	6,8E-06		
Total	2,1E-05	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00832

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	4,0E-03	2	1,8E-03	A
0	4,0E-03	2	1,8E-03	A
2	3,5E-03	2	1,8E-03	A

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

#### CIEGO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CIEGO	6	0,78	0,63	8,66

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,3E-06	2	2,7E-06	5,33	0,1028
Tratamiento	5,3E-06	2	2,7E-06	5,33	0,1028
Error	1,5E-06	3	5,0E-07		
Total	6,8E-06	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00225

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	0,01	2	5,0E-04	A
0	0,01	2	5,0E-04	A
2	0,01	2	5,0E-04	A

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

#### BILIS

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
BILIS	6	0,25	0,00	24,74

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,3E-07	2	1,7E-07	0,50	0,6495
Tratamiento	3,3E-07	2	1,7E-07	0,50	0,6495
Error	1,0E-06	3	3,3E-07		
Total	1,3E-06	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00184

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	2,5E-03	2	4,1E-04	A
1	2,5E-03	2	4,1E-04	A
0	2,0E-03	2	4,1E-04	A

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

#### BOLSA DE FABRICIO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
BOLSA DE FABRICIO	6	0,34	0,00	29,39

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,3E-06	2	1,2E-06	0,78	0,5344
Tratamiento	2,3E-06	2	1,2E-06	0,78	0,5344
Error	4,5E-06	3	1,5E-06		
Total	6,8E-06	5			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00390

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	0,01	2	8,7E-04	A
2	4,0E-03	2	8,7E-04	A
0	3,5E-03	2	8,7E-04	A

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

### Anexo 7. Análisis Varianza Bromatológicos

#### Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	2	4,207	2,1035	1,38	0,286
partes	2	178,421	89,2105	58,59	0,000
Error	13	19,793	1,5225		
Falta de ajuste	4	15,175	3,7938	7,39	0,006
Error puro	9	4,617	0,5130		
Total	17	202,420			