



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**ESTRATEGIAS EN EL USO DE DOS NIVELES DE HIDROLIZADOS DE PESCADO  
COMO FUENTE PROTEICA 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:**

Cuchipe Yanqui Ximena Elizabeth

**Tutora:**

Silva Déley Lucía Monserrath Ing. Mg

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2021**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ximena Elizabeth Cuchiye Yanqui, con cedula de ciudadanía N°. 0503678799, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Estrategias en el uso de dos niveles de hidrolizados de pescado como fuente proteica 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, 11 de agosto de 2021

Ximena Elizabeth Cuchiye Yanqui

Estudiante

C.C. 0503678799

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

Docente Tutora

C.C. 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 **CUCHIPE YANQUI XIMENA ELIZABETH**, identificado con cedula de ciudadanía N° **0503678799**, de estado civil **Soltera** y con domicilio en **Latacunga**, a quien en lo sucesivo se denominará **LA 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.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Estrategias en el uso de dos niveles de hidrolizados de pescado como fuente proteica 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 – Marzo 2017.

Finalización de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021.

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo del 2021.

Tutora: Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley.

Tema: “Estrategias en el uso de dos niveles de hidrolizados de pescado como fuente proteica 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, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/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 **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en 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 11 días del mes de agosto del 2021.

Ximena Elizabeth Cuchiye Yanqui

**LA CEDENTE**

Ph.D. Cristian Fabricio 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 DOS NIVELES DE HIDROLIZADOS DE PESCADO COMO FUENTE PROTEICA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS”**,

de Cuchipe Yanqui Ximena Elizabeth, 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 ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre -defensa.

Latacunga, 11 de agosto del 2021

Ing. Mg. Lucía Monserrat Silva Déley

**DOCENTE TUTORA**

C.C.: 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: Cuchiye Yanqui Ximena Elizabeth, con el título de Proyecto de Investigación: “ESTRATEGIAS EN EL USO DE DOS NIVELES DE HIDROLIZADOS DE PESCADO COMO FUENTE PROTEICA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de trabajo de titulación.

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

Latacunga, 11 de agosto del 2021

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

Ph.D. Edilberto Chacón Mancheno.

CC: 1756985691

### **Lector 2**

Ph.D. Rafael Garzón Jarrin.

CC: 0501097224

### **Lector 3**

Dra. Mg. Mercedes Toro Molina.

CC: 0501720999

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haber permitido llegar hasta aquí hoy, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos, gracias por su amor infinito.

A mi familia por haberme apoyado en cada uno de mis pasos y enseñarme buenos valores, por la motivación constante que permitieron que hoy en día sea la persona que soy y por su amor incondicional.

A mi querida institución Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme las puertas y permitir formarme como profesional.

A mi tutora Ing. Mg. Lucía Silva, por su paciencia, sabiduría y enseñanza durante todo este proceso.

Al Ing. Héctor Torrealba por el apoyo incondicional y la confianza puesta en mi persona para realizar su proyecto.

A Agribusiness, Nutrition & Animal Health por financiar el proyecto y confiar en mi persona para llevar a cabo todo el proceso.

A la Dra. Mercedes Toro, que me acompañó durante toda mi formación universitaria, quien impartió sus conocimientos y sabiduría mediante una pizarra y paciencia.

Debo, necesito y quiero reconocer también a mis amigos que ayudaron, aconsejaron y apoyaron a lo largo de todos estos años. Especialmente, tengo la necesidad de expresar mi gratitud y mi profundo agradecimiento a Marcelo, Bexy, Matthew, María Laura, Anderson y Jhonny, cuya amistad, hospitalidad, conocimiento y sabiduría me han sido de una más que considerable ayuda, donde se me ha iluminado y entretenido durante los muchos años de nuestra amistad. Siempre me han ayudado a mantener una perspectiva real sobre lo que es importante en la vida y es simplemente saber ser feliz, algo tan difícil y a la vez tan fácil con ellos en mi vida.

XIMENA ELIZABETH CUCHIPE

## **DEDICATORIA**

A mi madre, Amada Cuchipec, gracias mami por siempre motivarme y por estar junto a mí en todo momento, porque a pesar de los tropiezos siempre me motivo a levantarme y seguir adelante, gracias por vivir junto a mí mis alegrías y derrotas, le agradezco mami porque lo que soy ahora es gracias a usted, y cada logro que obtenga en mi vida será de las dos.

A mis hermanas, Daysi, Michel y Aithana, gracias por ser esas amigas incondicionales que siempre estuvieron ahí, cuando lloraba o reía ayudándome y brindándome fortaleza para ser una mejor mujer y nunca me dejaron sola en cada decisión que tome en mi vida.

A mi hermano Santiago, gracias por enseñarme a ser paciente, por creer en mí, por hacerme sentir tu hermana mayor, por todas las travesuras, llanto, risas y aventuras, ustedes son mi motor.

A mi tía Esther y Germania gracias por las palabras de aliento que me regalaban, porque cada una de las palabras y llamadas que me hacían quedaron plasmadas en mi mente y mi corazón y me sirvieron para seguir adelante y cumplir mi sueño.

A Alexis Parreño, mi primer jefe gracias por sus consejos, por su amistad y apoyo incondicional, por la paciencia al explicarme las cosas, gracias por enseñarme que el camino al éxito es el más complicado pero el más grato, y que la fortaleza mental es una gran ventaja ante este mundo, gracias por las risas y por nunca darse por vencido aun cuando no sabía ni por dónde empezar.

XIMENA ELIZABETH CUCHIPE

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

**TÍTULO:** “ESTRATEGIAS EN EL USO DE DOS NIVELES DE HIDROLIZADOS DE PESCADO COMO FUENTE PROTEICA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS”

**AUTOR:** Ximena Elizabeth Cuchipe Yanqui.

**RESUMEN**

Durante 42 días fue evaluado el efecto de la suplementación del hidrolizado de pescado como proteína animal, en dos niveles de inclusión para potenciar los rendimientos productivos y la incidencia de indicadores económicos en los pollos de engorde, en la dieta suministrada a 132 pollos Broiler machos de la línea Cobb 500 de un día de edad con un peso promedio de 0,05 Kg, utilizándose una distribución en forma aleatoria de 11 pollos por box teniendo como total de 12 boxes de piso en el galpón de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Desde el día uno hasta el final del periodo experimental se suministró las dietas establecidas, siendo estas: Dieta inicial 1 (1 a 8 días de edad), Dieta inicial 2 (9 a 18 días de edad), Dieta de crecimiento (19 a 28 días de edad) y Dieta de engorde (29 a 42 días de edad) dándonos como resultado tres tratamientos con cuatro repeticiones cada uno identificados como, T0; Tratamiento de control; T1: Hidrolizado de pescado al 1%; T2: Hidrolizado de pescado al 2%. Cumpliéndose el protocolo de vacunación y bioseguridad requeridos en cada animal. Se registraron semanalmente los pesos y el consumo diario de alimento, para su posterior análisis. En la etapa de análisis de resultados, se calcularon diferentes parámetros productivos para valorar la respuesta en los pollos al consumir el hidrolizado de pescado, de esta manera se ha evidenciado la eficiencia alimenticia y la validez de la dieta en el proceso productivo. A través de un análisis de laboratorio, se determinó la calidad de la canal de los pollos para cada tratamiento y así se verificó cuál de estos resulta viable. El mayor peso es de (2,76 Kg) en el T2, con respecto al consumo de alimento el valor máximo fue el tratamiento T0 y el valor mínimo es el tratamiento T2. El T2 tuvo un efecto positivo en el crecimiento de los pollos de engorde, siendo el que presento un mejor rendimiento obteniendo buenos resultados en los parámetros zootécnicos y morfométricos del animal.

*Palabras clave:* hidrolizado, pollo de engorde, broiler,

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

**TITLE:** "STRATEGIES IN THE USE OF TWO LEVELS OF FISH HYDROLYSATES AS A PROTEIN SOURCE IN THE FEEDING OF BROILERS AND THEIR EFFECTS ON ZOOTECHNICAL AND MORPHOMETRIC PARAMETERS".

**AUTHOR:** Ximena Elizabeth Cuchipe Yanqui.

**ABSTRACT**

During 42 days, the effect of fish hydrolysate supplementation as animal protein was evaluated at two levels of inclusion to enhance productive yields and the incidence of economic indicators in broilers, in the diet fed to 132 male Broiler chickens of the Cobb 500 line of one day old with an average weight of 0.05 kg, using a random distribution of 11 chickens per box having a total of 12 floor boxes in a warehouse of the Technical University of Cotopaxi. From day one until the end of the experimental period the established diets were fed: Initial diet 1 (1 to 8 days of age), initial diet 2 (9 to 18 days of age), growth diet (19 to 28 days of age) and fattening diet (29 to 42 days of age), resulting in three treatments with four replicates each, identified as: T0; Control treatment; T1: 1% fish hydrolyzate; T2: 2% fish hydrolyzate. The vaccination and biosecurity protocol required for each animal was complied with. Weights and daily feed consumption were recorded weekly for subsequent analysis. In the results analysis stage, different productive parameters were calculated to evaluate the response of the chickens to the consumption of fish hydrolysate, thus demonstrating the feed efficiency and the validity of the diet in the productive process. Through a laboratory analysis, the quality of the broiler carcasses for each treatment was determined, thus verifying which of these is viable. The highest weight is (2.76 kg) in T2, with respect to feed consumption, the maximum value was in treatment T0 and the minimum value was in treatment T2. T2 had a positive effect on the growth of the broilers, being the one that presented the best performance, obtaining good results in the zootechnical and morphometric parameters of the animal.

**Key words:** *hydrolyzate, broiler, broiler.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	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
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
1 INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1 Beneficiarios Directos: .....	3
3.2 Beneficiarios Indirectos: .....	3
4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5 OBJETIVOS .....	5
5.1 Objetivo general. ....	5
5.2 Objetivo específico. ....	5
6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
6.1 Industria avícola .....	6
6.2 Generalidades.....	6
6.2.1 Pollos broiler .....	6
6.2.2 Origen .....	7
6.2.3 Características.....	7
6.2.4 Peso.....	7

6.2.5	Línea Cobb 500.....	8
6.3	Fisiología del animal .....	8
6.3.1	Desarrollo del Sistema Digestivo .....	8
6.3.2	Nutrición de los Pollos Durante las Primeras Semanas de Vida.....	9
6.3.3	Desarrollo del Epitelio Gastrointestinal Post - eclosión.....	10
6.3.4	Efecto del Acceso Temprano al Alimento .....	11
6.3.5	Digestión y Absorción de Nutrientes.....	11
6.3.6	Digestión de Lípidos .....	12
6.3.7	Energía .....	12
6.3.8	Digestión de Carbohidratos .....	13
6.3.9	Digestión de Proteínas.....	13
6.3.10	Proteína ideal .....	14
6.3.11	Aminoácidos esenciales.....	14
6.3.12	Aminoácidos no esenciales .....	14
6.3.13	Macrominerales .....	14
6.3.14	Micros minerales.....	14
6.3.15	Vitaminas .....	15
6.4	Insumos Alimenticios Proteicos Utilizados en Avicultura .....	15
6.5	Subproductos de Origen Animal .....	15
6.5.1	Harina de Pescado.....	15
6.6	Hidrólisis de las proteínas .....	16
6.7	Hidrolisis enzimática .....	16
6.8	Materia prima.....	16
6.9	Condiciones de la hidrólisis .....	16
6.10	Tipos de hidrólisis.....	17
6.11	Hidrolizados de Pescado .....	17
6.12	Proceso de Hidrólisis .....	17

6.13	Características de los Hidrolizados de Pescado.....	18
6.14	Ventajas y desventajas de los hidrolizados proteicos de pescado.....	18
6.15	Requerimientos en pollos Broiler línea Cobb 500.....	19
6.15.1	Agua.....	19
6.15.2	Temperatura.....	19
6.15.3	Humedad relativa.....	20
6.15.4	Zona de confort térmica.....	20
6.15.5	Calefacción.....	21
6.15.6	Manejo de las Criadoras.....	21
6.15.7	Calidad de aire.....	21
6.15.8	Luz.....	21
6.16	Instalaciones.....	22
6.16.1	Sanidad de la granja.....	22
6.16.2	Sistema de bebederos.....	22
6.16.3	Sistema de comederos.....	23
6.16.4	Manejo de cortinas.....	23
6.16.5	Manejo de la cama.....	24
6.16.6	Sanidad de las aves.....	24
6.17	Vacunación.....	25
6.17.1	Plan de Vacunación en Pollos.....	25
6.17.2	Vacunas Básicas.....	25
6.17.3	Vías y Formas de Vacunación.....	26
6.18	Bioseguridad.....	26
6.19	Desinfección de la granja.....	26
7	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	27
8	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	27
8.1	Ubicación.....	27

8.2	Tipo de investigación.....	27
8.2.1	Investigación experimental .....	27
8.3	Métodos .....	28
8.3.1	Método deductivo .....	28
8.4	Diseño experimental .....	28
5.1.1.	Tratamiento .....	29
8.5	Equipos y Materiales .....	29
8.6	Procedimiento .....	29
8.6.1	Características del ensayo.....	29
8.6.2	Manejo de la investigación .....	30
8.6.3	Manejo de unidades experimentales.....	30
8.6.4	Manejo al sacrificio.....	32
8.6.5	Variables productivas para la evaluación del experimento .....	30
8.6.6	Identificación de los tratamientos. Incorporación de los ingredientes en el alimento balanceado y cantidades.....	31
9	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	32
9.1	Evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde bajo el efecto de inclusión de hidrolizados de origen animal como fuente proteica de alta digestibilidad.....	32
9.1.1	Parámetros zootécnicos .....	32
9.1.2	Parámetros Morfométricos .....	37
9.1.3	Análisis Bromatológicos del Balanceado .....	39
9.1.4	Análisis bromatológicos de la canal .....	40
9.1.5	Humedad .....	40
9.1.6	Proteína .....	40
9.1.7	Grasa .....	41
9.1.8	Análisis económico .....	42
10	IMPACTOS.....	42
10.1	Impacto social.....	42

10.2	Impacto económico .....	42
10.3	Impacto ambiental.....	42
11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
11.1	Conclusiones .....	43
11.2	Recomendaciones .....	44
12	Bibliografía .....	45
13	ANEXOS .....	50
	<b>Anexo 1. Aval de traducción .....</b>	<b>50</b>
	<b>Anexo 2.</b> Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación.....	<b>51</b>
	<b>Anexo 3.</b> Hoja de vida de la del estudiante del proyecto de investigación.....	<b>52</b>
	<b>Anexo 4.</b> Fotografías del ensayo .....	<b>53</b>
	<b>Anexo 1.</b> Adecuación del galpón y llegada de los pollos.....	<b>53</b>
	<b>Anexo 5.</b> Fotografías del ensayo .....	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Nutrientes del pollo (9).....	<b>6</b>
<b>Tabla 2.</b> Cambios con la edad del peso relativo de las distintas partes del tracto gastrointestinal (TGI) de pollos durante el desarrollo post – eclosión (18). .....	<b>10</b>
<b>Tabla 3.</b> Energía metabolizable aparente (EMA).....	<b>13</b>
<b>Tabla 4.</b> Interacción entre la Temperatura y la Humedad (35). .....	<b>20</b>
<b>Tabla 5.</b> Guía de humedad relativa recomendada para pollos de engorde (36).....	<b>20</b>
<b>Tabla 6.</b> Programa de iluminación para pollos de engorde (39).....	<b>22</b>
<b>Tabla 7.</b> Calendario de vacunación (42).....	<b>26</b>
<b>Tabla 8</b> Esquema ANOVA .....	<b>28</b>
<b>Tabla 9</b> Esquema del experimento.....	<b>29</b>
<b>Tabla 10.</b> Equipos y Materiales. ....	<b>29</b>
<b>Tabla 11.</b> Unidades experimentales. ....	<b>29</b>
<b>Tabla 12.</b> Programa de vacunación aplicado en este estudio. ....	<b>32</b>
<b>Tabla 13.</b> Programa de vacunación aplicado en este estudio. ....	<b>32</b>

<b>Tabla 12.</b> Incorporación de los ingredientes en el alimento balanceado y cantidades. ....	31
<b>Tabla 15.</b> Peso Vivo. ....	32
<b>Tabla 16.</b> Consumo promedio de alimento por tratamiento.....	33
<b>Tabla 17.</b> Ganancia de peso por tratamiento. ....	34
<b>Tabla 18.</b> Conversión Alimenticia por tratamiento. ....	35
<b>Tabla 19.</b> Mortalidad. ....	36
<b>Tabla 20.</b> Parámetros Morfométricos carne. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....	37
<b>Tabla 21.</b> Análisis Morfométricos internos por tratamiento. ....	38
<b>Tabla 22.</b> Composición Química de los Balanceados. ....	39
<b>Tabla 23.</b> Beneficio Costo.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Humedad. ....	40
<b>Gráfico 2.</b> Proteína .....	40
<b>Gráfico 3.</b> Grasa. ....	41

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** Estrategias en el uso de dos niveles de hidrolizados de pescado como fuente proteica en la alimentación de pollos de engorde y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos.

**Fecha de inicio:** 2 de Marzo del 2021.

**Fecha de finalización:** 13 de Abril del 2021.

**Lugar de ejecución:**

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

**Facultad 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 2)

**Estudiante Ejecutor del Proyecto**

Cuchipe Yanqui Ximena Elizabeth (Anexo 1)

**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

A nivel mundial la carne de ave es la segunda en importancia de producción, luego de la carne de cerdo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) expone respecto a la producción de carne de pollo un incremento entre el 2018 y 2019 de un 27%, de aves criadas en campo y planteles avícolas. Además, tres industrias están ostentando retos particulares difíciles como son Ecuador, Bolivia y Guyana. Pero, en cada uno de estos países los avicultores están empeñados en sobreponerse a las dificultades específicas de cada uno a través del esfuerzo de sus productores y de sus organizaciones gremiales (1).

En Ecuador, hay 1.819 granjas avícolas. El negocio de la avicultura genera, aproximadamente, 32.000 fuentes directas de trabajo, 220.000 fuentes indirectas (2), y alrededor de 2000 millones de dólares al año, es decir, el 16% del PIB agropecuario y el 2% del PIB total (3). Más de la mitad de la producción de carne de pollo del país se concentra en las provincias de Guayas (22%), Pichincha (16%) y Santo Domingo de los Tsáchilas (14%). (2)

La Agencia de Control y Regulación Fito y Zoonosanitaria, en Cotopaxi, mencionó que en la provincia de Cotopaxi la actividad está enfocada en la producción de aves de postura, de engorde e incubación, manteniendo una producción 8.616 toneladas al año de carne de pollo y 2 millones de aves en pie siendo el cantón Latacunga el de mayor producción, por consiguiente, esta área representa un alto porcentaje en la actividad económica de la provincia tanto para pequeños, medianos y grandes productores (4).

Tomando en cuenta que la demanda del consumo de carne de pollo crece, los productores buscan alternativas para minimizar el tiempo que se demora el pollo en salir al mercado y de esta manera generar ganancias económicas, por ello el uso de las diferentes fuentes de proteína que se emplea en la actualidad para dietas iniciales, no siempre cubren los requerimientos nutricionales de aminoácidos esenciales que requieren las líneas genéticas actuales. Situación que repercute en un pobre desempeño y bajo rendimiento productivo en explotaciones intensivas de pollos de engorde.

Por ello se propone la adición de hidrolizados de pescado dentro de la alimentación de los pollos como un aporte proteico, para obtener un mejor rendimiento en torno a su desarrollo y engorde, logrando en menor tiempo el peso que la industria maneja en el mercado, obteniendo así un producto de calidad y saludable para el consumidor.

### **3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1 Beneficiarios 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 hidrolizado de pescado en la elaboración de pellets.

#### **3.2 Beneficiarios 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 Industria avícola es una de las actividades de mayor desarrollo a nivel mundial, pues este tipo de producción provee a la población humana de alimentos de alto valor nutritivo especialmente en forma de carne, en Ecuador la industria ha crecido paulatinamente, el consumo de carne de pollo es vital en la dieta de los ecuatorianos y forma parte de la canasta familiar básica. De acuerdo con 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. El precio de la libra de pollo es menor al resto de carnes por lo que la demanda del consumo nacional incrementa. De hecho, la producción de aves en el Ecuador no cubre la demanda interna, por lo que se han visto en la necesidad de buscar nuevas líneas genéticas de pollos que sean más eficientes y por ende tienden a ser más exigentes, por lo que requieren de condiciones excelentes de confort micro ambiental y bienestar animal, sanidad, instalaciones y alimentación (5).

Para cumplir con estas demandas, la industria se ha valido de los avances genéticos que han disminuido el tiempo de desarrollo de las aves. Sin embargo, el factor nutrición se vuelve esencial, pues los pollos Broiler línea Cobb necesitan ser alimentados con dietas que cubran sus requerimientos nutricionales, de otra manera no alcanzarán su rendimiento genético, la necesidad de nutrientes en la alimentación de pollos de engorde es cambiante por los avances genéticos que realizan las compañías, las cuales han logrado que las aves incrementen el peso estándar representando a disminución del tiempo de crianza (6).

Varios estudios demuestran que las prácticas de nutrición que se realicen durante los primeros días de vida de los pollitos afectan específicamente en el desarrollo del sistema digestivo e inmune y estos efectos se mantendrán hasta la edad de faenamiento (7).

Además de llevar a cabo todas las normas y cuidados que se debe proporcionar a los pollos entre ellos programas de vacunación y parámetros a considerar del bienestar animal siendo estas sanidad, instalaciones y alimentación, para así lograr cumplir con los parámetros que establecen las industrias y brindar un producto saludable y de calidad a los consumidores.

Con la investigación se pretende dar una alternativa nueva en el engorde de pollos, siendo el propósito primordial evaluar el efecto que puede generar la fuente proteica de origen animal que se va a adicionar (Hidrolizado de pescado) al alimento común que se utiliza generalmente para los pollos y evaluar los parámetros zootécnicos y morfométricos, llevando un control diario de la evolución del pollo en el proceso de crianza, comprobando si podría mejorar la calidad del animal en cuanto a un aumento en calidad y producción.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general.**

- Evaluar el efecto de dos niveles de hidrolizado de pescado como proteína animal, en las dietas con los parámetros productivos de pollos de engorde.

### **5.2 Objetivo específico.**

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

## 6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1 Industria avícola

El instituto latinoamericano del pollo afirma que en el año 2020 la carne de aves representó el 36% de la producción cárnica a nivel mundial. La producción y el consumo de carne a nivel global continúan con un crecimiento ascendente. En efecto, al 2020 los tipos de carne que más se ha consumido es la carne porcina, seguida de la avícola y después la carne de res/búfalo (1). La FAO prevé que los países desarrollados produjeron unos 10 millones de toneladas adicionales y los países en desarrollo aproximadamente más de 20 millones de toneladas. Así, el consumo adicional consiste principalmente en carne de aves, pero principalmente de pollo que representa el 87.1% de la carne de aves (8).

La carne de pollo es altamente nutritiva, debido a que posee proteína de alta calidad, fósforo, calcio, potasio, vitaminas, entre otros componentes necesarios en la nutrición humana; a más de esto, esta carne posee menor cantidad de grasa y es menos costosa en comparación a otras, como la bovina y porcina, siendo así una excelente opción para cubrir las necesidades de proteína (9).

<b>Porción de 150 g* de pollo sin piel</b>		<b>% del Valor Diario Recomendado</b>
Energía	176 kcal	9
Proteínas	32.7 g	52
Grasas	5.0 g	8
Sodio	91 mg	5
Potasio	496 mg	11
Fósforo	323 mg	46
Hierro	0.7 mg	9 hombre 4 mujer

**Tabla 1.** Nutrientes del pollo (9).

### 6.2 Generalidades

#### 6.2.1 Pollos broiler

El pollo de engorde más eficiente del mundo posee la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo. Broiler se refiere a un pollo desarrollado especialmente para la producción de carne, de rápido

crecimiento y una eficaz conversión alimenticia, adecuado para criar un gran número de animales en confinamiento (10).

### **6.2.2 Origen**

Los primeros intentos de crianza de pollos se llevaron a cabo en Estados Unidos a finales del siglo pasado. Pero, fue en la década de 1920 y 1930 cuando comenzó a tomarse en serio en este país la explotación de granjas exclusivamente dedicadas a ello. El término “broiler” es aplicado a pollos y gallinas que han sido seleccionadas especialmente para rápido crecimiento, resistente a enfermedades y buena presentación física (11).

En los primeros años, la producción se llevaba a cabo fundamentalmente a partir de machos sobrantes del sexaje de las ponedoras, pero poco a poco fue evidenciándose la necesidad de trabajar con aves que dieran superiores rendimientos. Se inició una carrera genética que no ha cesado todavía con aves de diferentes razas, encaminadas a conseguir aves de mayor peso en menor tiempo, y con una menor necesidad de alimentos por kilo de carne producido. En las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que son híbridas y el nombre corresponde al de la empresa que las produce. La obtención de las líneas broiler está basada en el cruzamiento de razas diferentes, utilizando normalmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la raza White Cornish en la línea paterna. La línea paterna aporta las características de conformación de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal, alta velocidad de crecimiento, entre otras (12).

### **6.2.3 Características**

Un crecimiento rápido, una excelente transformación del pienso en carne (índice de conversión), coloración blanca y una carne blanca, tierna, pobre en grasa y muy digestible. Es un animal muy pacífico, sociable y sedentario (13).

### **6.2.4 Peso**

- A los 38 días 1,85 Kg.
- A los 48 días 2,85 Kg.

### **6.2.5 Línea Cobb 500**

Estos factores combinados del Cobb500™ le permiten tener la ventaja competitiva del costo más bajo por kilogramo o libra de peso vivo, producido para la creciente clientela mundial (14).

El Cobb 500 posee:

- El costo más bajo de peso vivo producido
- Rendimiento superior con ración alimenticia de bajo costo
- Mejor rendimiento alimenticio
- Excelente tasa de crecimiento
- Mejor uniformidad de pollo para procesamiento
- Reproductores competitivos.

## **6.3 Fisiología del animal**

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 (15).

### **6.3.1 Desarrollo del Sistema Digestivo**

La fisiología y anatomía de los pollos durante las primeras semanas después del nacimiento difiere en forma importante. A la eclosión, el pollo pesa aproximadamente 45 g. con un saco vitelino de aproximadamente 8 g. Durante esta primera etapa, la absorción de ciertos nutrientes está reducida. Se ha observado que la nutrición en los primeros días de vida del pollo broiler tiene efectos importantes en el crecimiento y desarrollo posterior, lográndose un mayor crecimiento y mejoras en la productividad, en la medida que se optimiza la nutrición temprana del pollo, por lo que el ave con acceso temprano al alimento tendrá un mayor crecimiento inicial, el cuál es mantenido a través de toda la vida del ave, hasta alcanzar la edad de mercado, por ello la importancia de entregar dietas post nacimiento (etapa crítica para el desarrollo del ave) para promover los principales cambios en la estructura física del sistema digestivo y sus secreciones, aspectos esenciales para la digestión de nutrientes (16).

### **6.3.2 Nutrición de los Pollos Durante las Primeras Semanas de Vida**

Durante el desarrollo embrionario de las aves, el saco vitelino que contiene entre un 16% a 35% de grasa (constituido por triglicéridos y fosfolípidos con pequeñas cantidades de ésteres de colesterol y ácidos grasos no libres) y un 20% a 25% de proteína, es la única fuente energética y de nutrición hasta que es reemplazada por alimentación exógena rica en carbohidratos, después de la incubación y nacimiento. Tras la eclosión, el resto de la yema de huevo remanente en la cavidad abdominal les proporciona un pequeño aporte de nutrientes, debido a que es internalizado dentro de la cavidad abdominal del polluelo. El contenido lipídico se transfiere durante este período embrionario directamente al sistema circulatorio por endocitosis. En estudios se ha determinado que la utilización del saco vitelino a través del sistema circulatorio permanece funcional, hasta que la transferencia de nutrientes comienza a reducirse (15).

La yema residual en la incubación compone un 20% a 25% del peso del polluelo. Mientras que en las aves recién nacidas permanece un 15 a 25% de la yema, contribuyendo al mantenimiento y desarrollo del intestino delgado durante las primeras 48 horas después de la eclosión. La mayoría de los ingredientes de la yema remanente son proteínas que cumplen funciones inmunológicas y que los fosfolípidos y triglicéridos participan en funciones estructurales. Este suplemento nutritivo es reabsorbido en los 4 o 5 primeros días de vida. La nutrición óptima en la primera semana debe considerar, por lo tanto, la contribución de la yema del huevo y de la capacidad de utilizar con eficiencia la alimentación exógena (17).

A pesar de que el tracto digestivo del pollo tiene un desarrollo considerable en el momento del nacimiento llegando a tener un crecimiento hasta cinco veces mayor al resto del organismo, es todavía inmaduro. Éste se caracteriza por sufrir cambios significativos en la actividad de las enzimas pancreáticas desde los primeros días después del nacimiento y hasta aproximadamente los 14 días de edad tendientes a permitir una adecuada transición desde una alimentación embrionaria dependiente fundamentalmente de los lípidos y proteínas del huevo hacia una dieta rica en carbohidratos, proteínas y grasa (17).

El páncreas, hígado e intestino delgado se desarrollan rápidamente después del nacimiento. Estudios hechos con pollitos jóvenes demuestran, que, aunque el peso del tracto gastrointestinal aumenta muy rápidamente tras el nacimiento, la máxima proporción de los distintos segmentos del tracto, incluyendo el páncreas, sobre el peso vivo no se alcanza hasta los 5 u 8 días tras el nacimiento (15).

Por lo tanto, el saco vitelino no es un buen reservorio energético y el acceso temprano al alimento y agua estimula el crecimiento y capacidad de absorción de las paredes digestivas y mejora la integridad y desarrollo posterior del tracto gastrointestinal (17).

Tipo ave	Componentes del TGI	Porcentaje (%) del peso vivo	
		Al nacimiento	En pick del desarrollo
Pollos	Proventrículo	0,5-0,9	1,4-1,7
	Molleja	3,1-4,0	5,8-6,1
	Intestino delgado	1,2-2,6	6,2-6,6
	Páncreas	0,1-0,2	0,5-0,8
	Hígado	2,5-2,8	3,8-4,8

**Tabla 2.** Cambios con la edad del peso relativo de las distintas partes del tracto gastrointestinal (TGI) de pollos durante el desarrollo post – eclosión (18).

En cuanto a la reserva enzimática del páncreas (tripsina, quimotripsina, amilasa y lipasa) en el pollito es baja. Estimulándose rápidamente su secreción en la primera semana de vida, sin embargo, cada una de las enzimas presenta su propio perfil (18).

### 6.3.3 Desarrollo del Epitelio Gastrointestinal Post - eclosión

El sistema intestinal del polluelo es completado anatómicamente en estado embrionario, incrementándose tanto la superficie de absorción como la tasa de proliferación de enterocitos después del nacimiento. El desarrollo de las criptas es crucial para obtener la maduración intestinal (18).

La superficie de absorción cambia considerablemente después de la incubación, aumentando debido a la proliferación de enterocitos, células diferenciadas en funciones de digestión, absorción y secreción, las que migran a las criptas de la mucosa para luego ser descamadas dentro del lumen desde la punta de la vellosidad. Esta proliferación celular no solo provoca cambios en la superficie de absorción, sino también una constante renovación del epitelio intestinal. Antes y después de la eclosión ocurren cambios dramáticos en el tamaño y en la morfología del intestino, incluyendo la maduración de enterocitos, intensiva criptogénesis y crecimiento de vellosidades. Los cambios en la morfología del intestino delgado proximal ocurren inmediatamente después del nacimiento entre los 4 a 10 días de edad. Las vellosidades incrementan su tamaño y número con mayores superficies de absorción por unidad de intestino (19).

Es así como se ha determinado que el consumo rápido de alimento y de agua, estimula el crecimiento y la capacidad de absorción de las paredes digestivas con lo que mejora la integridad y desarrollo posterior del tracto gastrointestinal. La presencia de alimento acelera este desarrollo y la falta de alimento lo retrasa, esto debido a que el acceso temprano al alimento permite un aumento en el peso relativo del intestino, en la longitud de las vellosidades y en el diámetro intestinal, todos factores que mejoran la utilización de los nutrientes (19).

#### **6.3.4 Efecto del Acceso Temprano al Alimento**

Se ha observado que la rápida disponibilidad de alimento y uso de dietas pre - starter (dieta ofrecida a pollos de engorda en los primeros 7 días de edad) conduce a que se utilice el saco vitelino para el desarrollo inicial del tracto gastrointestinal, complementándose con alimento exógeno, se ha determinado que en pollos con acceso inmediato al alimento en las primeras 48 horas. Post eclosión, su peso vivo aumenta 5 g, mientras que el intestino delgado multiplica por dos su peso debido a que el consumo rápido de alimento y agua estimula el crecimiento y capacidad de absorción de las paredes digestivas y mejora su integridad, además del desarrollo posterior del tracto gastrointestinal (16).

#### **6.3.5 Digestión y Absorción de Nutrientes**

La digestión se refiere a los cambios que ocurren en el alimento para que los nutrientes contenidos en éste sean absorbidos por la pared intestinal y penetre en la corriente sanguínea del pollo. Para la absorción de nutrientes se requiere de una hidrólisis de macromoléculas. Al día 18 en el embrión del pollito en desarrollo, hay un sistema de transporte activo para glucosa y galactosa en contra de un gradiente de concentración. El estatus del lumen intestinal tiene un efecto sobre la digestión y absorción de cualquier nutriente. Las aves ajustan la liberación de enzimas y modifican la velocidad de tránsito del contenido digestivo a fin de maximizar la digestión de los alimentos y la absorción de los nutrientes (20).

Además de la digestión luminal, las etapas finales del hidrólisis de nutrientes ocurren por enzimas ancladas a la membrana del borde en cepillo del intestino. Estas enzimas incluyen disacaridasas (sucrasa - isomaltasa), peptidasas (glutamil transferasa) y fosfatasas (fosfatasa alcalina) (21).

Tanto los carbohidratos como los aminoácidos aportados en la dieta no son bien utilizados debido a su limitada ingestión y absorción durante la etapa de transición desde una alimentación

dependiente de la yema en el embrión a una alimentación independiente después del nacimiento, consecuentemente el aprovechamiento de la proteína es más limitante que la de los carbohidratos o lípidos en el pollito recién nacido (20).

### **6.3.6 Digestión de Lípidos**

La digestión y absorción de las grasas en el pollo ocurre principalmente en el intestino delgado. En los momentos próximos a la eclosión aumenta la digestión de los lípidos del saco vitelino en el duodeno, pero no en la parte final del intestino delgado (20).

La capacidad de absorber lípidos no está bien desarrollada en el pollito recién nacido, siendo este proceso dependiente de las sales biliares, lipasa pancreática, colipasa (proteína activadora de la lipasa pancreática) y de la proteína ligadora de ácidos grasos que está involucrada en el transporte de los ácidos grasos a través de la membrana de los enterocitos, sin embargo, éste mejora con la edad. En cuanto a las secreciones de lipasa y sales biliares son insuficientes durante los primeros 10 días de vida, debido aparentemente a la actividad inmadura (20).

Se ha visto que se presentan diferencias para ganancia de peso y eficiencia de conversión entre pollitos alimentados con dietas que incluyen grasas con aquellos que se alimentan con dietas que incluyen carbohidratos a los 10 días de edad. Es así como, pollitos que consumen dietas con grasa presentan mejor conversión que los que consumen dietas con carbohidratos, lo que sería explicado por las diferencias en concentración energética entre los dos tipos de dietas (22).

### **6.3.7 Energía**

La energía no es un nutriente, es resultado del metabolismo de los componentes químicos de los alimentos, que es utilizada para funciones de metabolismo, crecimiento, producción, movimientos musculares, mantenimiento de la temperatura corporal, respiración, funcionamiento del aparato digestivo y síntesis de compuestos y procesos bioquímicos. La energía total de un alimento nunca es completamente aprovechada por las aves, pues parte de esta energía se pierde con las heces y orina. El valor energético de las raciones y de las materias primas importantes en la formulación de raciones:

- La energía metabolizable es la energía total del alimento menos la energía de las heces y orina y, la energía productiva es la energía de una ración que es realmente transformada en carne (22).

<b>EDAD</b>	<b>EMA kcal/kg</b>
2 sem.	6680
4 sem.	6936
6 sem.	7744
8 sem.	7932

**Tabla 3.** Energía metabolizable aparente (EMA) de grasa animal para broiler a distintas edades (23).

### **6.3.8 Digestión de Carbohidratos**

La principal fuente de energía de la dieta de los pollitos son los glúcidos, los que son fácilmente digeridos y absorbidos desde la eclosión. La digestibilidad de los carbohidratos es de un 85% a los 4 días de edad sin sufrir cambios significativos posteriormente. Es así como se ha determinado que, en los pollitos, cerca del 97% de glucosa que se ingiere o se libera del almidón digerido se absorbe, principalmente en el duodeno, con una disminución de la tasa de absorción en el intestino delgado (23).

### **6.3.9 Digestión de Proteínas**

Las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno adicionadas en las dietas para el suministro de aminoácidos. El exceso de este nutriente implica el catabolismo de los aminoácidos, funcionando como aporte de energía en las dietas. Esta función no es recomendable debido a su elevado costo como fuente energética (24).

Una nutrición balanceada en aminoácidos produce un mejor rendimiento en la producción, en las aves, la degradación de la proteína dietaria está provocada por la acción de enzimas hidrolíticas del epitelio del intestino delgado, que están presentes en la superficie luminal de células epiteliales de absorción (enterocitos). En este proceso, juega un rol importante el páncreas, debido a que produce fluidos con zimógenos que se convierten a su forma de enzima activa en los sitios de digestión. El tripsinógeno que se activa a tripsina en el duodeno es el encargado de activar a los otros zimógenos. Por lo tanto, esta enzima constituye una parte central en el desarrollo de la actividad de la proteólisis completa. Por otro lado, es en el duodeno, donde la tripsina, quimiotripsina y elastasa catalizan la descomposición de las proteínas, peptonas y péptidos, a péptidos más pequeños y aminoácidos (24).

### **6.3.10 Proteína ideal**

La proteína ideal se relaciona con un concepto de nutrición de precisión para el ave de corral, este criterio de proteína ideal consiste en un equilibrio exacto de los aminoácidos esenciales con la utilización de proporciones de lisina, aminoácido usado como referencia. La adecuada formulación de proteína ideal se debe realizar en base a aminoácidos digestibles, de esta manera se llegará a las exigencias de lisina y el perfil de proteína ideal adecuado en cada etapa de desarrollo del ave (25).

El uso exitoso de la proteína ideal dependerá de las actualizaciones que se realicen en cuanto a la lisina y su relación con los aminoácidos, ya que constantemente se está mejorando en la genética de los animales. A más de mejorar el rendimiento de las aves en cuanto a producción, también se ve mejorado el aspecto medioambiental, dado que se observa una menor excreción de nitrógeno por parte del animal (25).

### **6.3.11 Aminoácidos esenciales**

Este término hace referencia a que el organismo del animal no puede sintetizar por si solo el aminoácido necesario, razón por la cual debe ser suplementado en las dieta (26).|

### **6.3.12 Aminoácidos no esenciales**

Contrario a los aminoácidos esenciales, estos pueden ser sintetizados por el organismo del animal y se mencionan a continuación: serina, alanina, glicina, prolina, cisteína, cistina, taurina, ácido glutámico, ácido aspártico (26).

### **6.3.13 Macrominerales**

Es importante para el crecimiento, desarrollo de huesos, eficiencia alimenticia; salud de las piernas, el sistema inmune y la función nerviosa (27).

### **6.3.14 Micros minerales**

Estos son necesarios en todas las funciones metabólicas, los minerales de origen orgánico tienen mayor disponibilidad, al mejorar niveles de zinc y selenio se ha evidenciado una mejora en el emplumaje, la salud de las patas y la respuesta inmunológica de las aves (27).

### **6.3.15 Vitaminas**

Están encargadas de regular el funcionamiento del tejido y órganos de los animales, a pesar de que su uso es en pequeñas cantidades su deficiencia o ausencia provoca problemas fisiológicos seguidos por enfermedades. Un punto muy importante para tomar en cuenta al momento de preparar una dieta es el considerar si las vitaminas son hidrosolubles o liposolubles, de otra manera no tendrán un vehículo adecuado para llegar al animal y se perderán (28).

## **6.4 Insumos Alimenticios Proteicos Utilizados en Avicultura**

Los concentrados proteicos son aquellos productos que contienen 20% o más de proteínas en base seca. Estos pueden ser de origen vegetal y animal. Entre las fuentes proteicas más utilizadas en aves se encuentran, el afrecho de soya, los subproductos del maíz), poroto de soya desactivado, afrecho de linaza entre otros. También como aportadores de proteínas se pueden agregar a la ración concentrados de origen animal entre los que se encuentran los productos marinos (harina de pescado), subproductos de mataderos (harina de carne, harina de plumas, entre otros) (29).

## **6.5 Subproductos de Origen Animal**

Entre los concentrados de origen animal encontramos los subproductos de la industria lechera, los subproductos de matadero y el aceite de pescado. Sin embargo, su uso está limitado a la crianza de cerdos en el caso de suero de leche y dieta para peces en el caso del aceite de pescado, debido a que este producto presenta limitaciones para ser incorporados en la dieta de pollos por el riesgo de 23 transferencias de olor y sabor a pescado (29).

### **6.5.1 Harina de Pescado**

Las proteínas de origen animal como la de pescado, carne o harina de sangre, son excelentes, pero de alto costo y no siempre disponibles en las cantidades necesarias. En el caso de la harina de pescado, su contenido proteico es de aproximadamente 65% y su uso principal en las dietas de los pollos es como fuente de lisina y metionina, aminoácidos limitantes en la dieta de aves. También es una buena fuente de vitamina B12, B2, niacina y colina, además de aporta entre 3050 y 3150 kcal/kg de EMAn. Sin embargo, a pesar del alto valor nutritivo que presenta este insumo su incorporación en la raciones es limitada debido al olor y sabor a pescado que transmite a la carne si es utilizado en grandes cantidades (29).

## **6.6 Hidrólisis de las proteínas**

Los hidrolizados de la proteína de pescado tienen perfiles similares de aminoácidos al material original a excepción de los aminoácidos sensibles tales como metionina y triptofano que se afectan a un grado relativamente grande durante la hidrólisis enzimática (30).

## **6.7 Hidrolisis enzimática**

La interrupción enzimática de la proteína implica un cambio estructural importante en que la proteína está hendida gradualmente en unidades más pequeñas llamadas péptidos, teniendo solubilidad cada vez más alta que la proteína intacta. Esta solubilidad creciente es en parte debido al tamaño más pequeño del péptido, pero más importantemente aún, al equilibrio entre las fuerzas hidrofílicas e hidrofóbicas de los péptidos. Se espera que los péptidos más pequeños de la proteína miofibrilar tengan una proporción más alta de residuos polares, con capacidad creciente de formar enlaces de hidrógeno con agua y una solubilidad en aumento comparada a la de la proteína intacta. La hidrólisis de los enlaces peptídicos lleva a un incremento en el número de grupos ionizables ( $\text{NH}_3$  y  $\text{COO}^-$ ), con un incremento concomitante en la hidrofobicidad y las cargas netas, una disminución en el peso molecular de la cadena polipeptídica y una alteración de la estructura molecular que lleva a la exposición del interior hidrofóbico escondido al ambiente acuático (30).

## **6.8 Materia prima**

La cantidad de hidrolizado aumenta con una cantidad creciente de proteínas en la materia prima. Una cantidad creciente de lípidos en materia prima disminuye la producción de hidrolizado. Esto puede ser debido a la interacción entre las proteínas y los lípidos antes y/o durante la hidrólisis y el movimiento de proteínas a las fracciones de la emulsión. Además, una cantidad más alta de grasa en la materia prima significa que la fracción separada del aceite será grande, conduciendo a una reducción proporcional de la fracción de hidrolizado proteico después de la hidrólisis (31).

## **6.9 Condiciones de la hidrólisis**

Factores ambientales como temperatura y pH juegan un rol fundamental. Ambos pueden afectar enormemente la cinética de la reacción enzimática, y el efecto de estos factores es distinto para cada enzima. Generalmente, hay una combinación óptima de temperatura y pH donde una enzima es más activa (32).

## 6.10 Tipos de hidrólisis

Los métodos químicos y biológicos son los más ampliamente usados para la hidrólisis de las proteínas.

- La hidrólisis química tiende a ser un proceso difícil de controlar y lleva a productos con composición química y propiedades funcionales muy variables.
- La hidrólisis proteolítica es realizada con fuertes químicos y solventes a temperaturas y pH extremos y generalmente se obtienen productos con calidad nutricional disminuida y pobre funcionalidad.

La producción bioquímica de hidrolizados proteicos de pescado también puede ser llevada a cabo empleando un proceso autolítico. Este proceso depende de la acción de las enzimas digestivas del propio pescado. Los procesos biológicos que se emplean más frecuentemente son aquellos que utilizan enzimas agregadas, y la hidrólisis enzimática es más promisoría para el futuro porque obtiene productos de alta funcionalidad y valor nutritivo (32).

## 6.11 Hidrolizados de Pescado

La nutrición moderna está continuamente explorando la producción de una alimentación con mayores beneficios. Es así como, se han desarrollado alimentos a partir de la hidrólisis de proteínas tan diversas como las proteínas del pescado entero, con la finalidad de favorecer la absorción de las proteínas a nivel intestinal y sistémico a través de la circulación sanguínea sin pérdida del valor nutricional (31).

La hidrólisis enzimática de las proteínas del músculo del pescado es caracterizada por una rápida fase inicial, durante la cual un gran número de enlaces peptídicos son hidrolizados, después esta tasa de hidrólisis enzimática disminuye y alcanza una fase estacionaria, donde aparentemente no hay hidrólisis. En general, la desaparición de la actividad enzimática durante reacciones de la hidrólisis con los substratos complejos es un fenómeno bien conocido. El hidrolizado de la proteína de pescado es el producto principal de la hidrólisis de la proteína. Por lo tanto, la hidrólisis óptima debe dar la cantidad más alta posible de hidrolizado (31).

## 6.12 Proceso de Hidrólisis

El proceso de hidrólisis consiste en la modificación de las proteínas funcionales de los alimentos, ya sea, a través de procesos enzimáticos o químicos generando cadenas

polipeptídicas de menor tamaño, las cuales al ser hidrolizadas mediante un proceso altamente controlado, permite la aparición de cantidades de proteasas, peptonas y péptidos de diferente tamaños, además de una fracción de aminoácidos libres, logrando con esto mayor y mejor solubilización a diferentes pH, digestibilidad y absorción de ellas (33).

### **6.13 Características de los Hidrolizados de Pescado**

Los subproductos que se obtienen de la pesca son fuentes valiosas de componentes como:

- Proteínas
- Polisacáridos
- Aceites
- Pigmentos
- Vitaminas
- Minerales
- Enzimas

Entre las fuentes proteicas de origen animal, los hidrolizados proteicos de pescado (HPP) son ingredientes atractivos ya que presentan interesantes propiedades, tales como: pequeño tamaño de partículas, adecuada solubilidad, patrón aminoacídico y digestibilidad, siempre y cuando el proceso de fabricación sea correcto. Los HPP contienen entre un 80 y 90% de proteína en la materia seca (33).

### **6.14 Ventajas y desventajas de los hidrolizados proteicos de pescado**

El uso de la tecnología enzimática para recuperar y para modificar la proteína de pescados puede producir un amplio espectro de ingredientes alimenticios o productos industriales para una amplia gama de los usos que utilizan mejor los subproductos proteicos. De todos modos, ya que el pescado es extremadamente perecedero y su composición química puede variar, su utilización presenta problemas de procesamiento únicos. Entre los problemas en la preparación de hidrolizados proteicos de pescado está la extrema susceptibilidad de las grasas a la oxidación y el alto costo de la extracción del aceite, especialmente cuando se usan solventes orgánicos (33).

## **6.15 Requerimientos en pollos Broiler línea Cobb 500**

### **6.15.1 Agua**

Cualquier reducción en la ingesta de agua o cualquier incremento de la pérdida de esta tendrán un efecto muy importante sobre el rendimiento del pollo. La ingesta de agua aumenta con la edad y es mayor en machos que en hembras, el agua debe estar limpia, sin contaminantes y siempre disponible durante todo el periodo de producción. Se deben realizar controles de la calidad del agua para asegurarse de que la carga microbiana y el contenido mineral se encuentran dentro de los niveles aceptables para que el rendimiento de las aves no se vea perjudicado. Los pollos consumen el doble de agua que, de alimento, aunque esta proporción puede ser mayor en condiciones de calor, aproximadamente el 70% del peso de un pollito es agua que puede llegar al 85% al nacer, por lo que cualquier reducción en la ingesta de agua o aumento de la pérdida de esta tendrá un gran impacto en el rendimiento del pollo durante toda su vida (34).

### **6.15.2 Temperatura**

Las aves, si bien son animales homeotermos como los mamíferos, poseen mecanismos diferentes de termogénesis y termorregulación, los recién nacidos no tienen casi tejido adiposo marrón y poseen además gran parte de su musculatura formada por fibras blancas (pechuga), situación que los lleva a que no puedan producir calor por temblor. Esta situación les genera una gran dependencia de una fuente externa de calor para mantener su temperatura corporal. La capacidad de termorregulación recién se desarrolla entre los 10 a 15 días después del nacimiento, acompañada por mayores reservas energéticas, lo que hace que las aves disminuyan sus requerimientos de temperatura ambiente de 35° C al nacer a 24° C a los 28 días y a 21° C a los 42 días (35).

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

**Tabla 4.** Interacción entre la Temperatura y la Humedad (35).

### 6.15.3 Humedad relativa

La temperatura está estrechamente relacionada con la humedad, la humedad incide en la capacidad del animal para enfriarse mediante el jadeo y está relacionada con la producción de amoníaco. Los niveles altos de amoníaco inciden negativamente en la tasa de crecimiento de los animales, esto se puede controlar con humedades relativas menores a 70% y ventilación (36).

<b>Edad en días</b>	<b>% de humedad relativa</b>
0	30-50
7	40-60
14	40-60
21	40-60
28	50-70
35	50-70
42	50-70

**Tabla 5.** Guía de humedad relativa recomendada para pollos de engorde (36).

### 6.15.4 Zona de confort térmica

Llamamos zona de confort térmico a un rango de temperatura en donde las aves logran su mayor eficiencia de conversión energética. Por debajo y por encima nos encontramos con las zonas de temperatura crítica inferior y superior respectivamente (37).

### **6.15.5 Calefacción**

La calefacción en el verano debe durar 7 - 12 días y en el invierno hasta 14 días todo el día y hasta 20 - 24 días solamente en la noche, según las condiciones se presenten. El control de consumo de gas/polvo es importante para mantener el costo de calefacción lo más bajo posible. Existen variados sistemas de calefacción, entre los cuales están los turbo calentadores, criadoras de alta presión de gas y criadoras de baja presión y combinaciones. En varias fotografías en el manual se pueden observar la criadora madre, considerada como la más baja en consumo de gas, garantizando al mismo tiempo a 100% de los pollitos el calor adecuado (36).

### **6.15.6 Manejo de las Criadoras**

En el pollo de engorde se utilizan 2 sistemas básicos para controlar la temperatura durante la crianza: Calefacción por áreas (criadoras de campana o radiantes). La fuente de calor es local, de tal manera que los pollos se pueden alejar hacia las áreas más frescas y así seleccionan por sí mismos la temperatura que prefieren (36).

### **6.15.7 Calidad de aire**

La calidad del aire se controla mediante sistemas de ventilación, este es un aspecto para tomar en cuenta, una adecuada ventilación evita acumulaciones de dióxido de carbono, amoníaco y otros gases, humedad, polvo y olores. Los pollitos BB resultan más susceptibles frente a una mala calidad de aire en comparación a los pollos de más edad, afectando su rendimiento final, se recomienda que los niveles de amoníaco estén bajo los 10 ppm (38).

### **6.15.8 Luz**

La luz es un factor importante en la crianza de los pollitos, estos tienen una mayor actividad cuando la intensidad de la luz es alta, lo cual les ayudara a conseguir alimento y agua, y a fomentar su actividad. Durante los primeros 5 a 7 días se debe estimular a las aves con iluminación, de esta manera su consumo de alimento, desarrollo del sistema inmune y digestivo será óptimo (39).

Es recomendable que durante el primer día de vida se le dé al pollito 24 horas de iluminación, con el fin de garantizar su alimentación. Al segundo día se apagarán las luces para determinar una hora fija de apagado (39).

Ítem	Horas de oscuridad	Horas de cambio
0 días	0	0
1 día	1	1
100-160 g	6	5
Cinco días antes del lucro	5	1
Cuatro días antes del lucro	4	1
Tres días antes del lucro	3	1
Dos días antes del lucro	2	1
Un día antes del lucro	1	1

**Tabla 6.** Programa de iluminación para pollos de engorde (39).

## 6.16 Instalaciones

Bioseguridad es el término empleado para describir una estrategia general o una serie de medidas empleadas para excluir enfermedades infecciosas de una granja. Mantener un programa de bioseguridad efectivo, emplear buenas prácticas de higiene y seguir un programa de vacunación que considere múltiples factores son esenciales para prevenir enfermedades infecciosas. Un programa de bioseguridad amplio involucra una secuencia de planeación, implementación y control. Recuerde que es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. La clave es la reducción de patógenos y evitar su reintroducción (40).

### 6.16.1 Sanidad de la granja

El factor más importante para conservar la salud de las aves es la mantención de una buena higiene. Reproductores sanos y buenas condiciones higiénicas de la planta de incubación contribuyen de forma importante a producir pollitos libres de enfermedades. Buenas prácticas de higienes reducen los retos de enfermedades. La sanidad de la granja no sólo significa elegir el desinfectante correcto. La clave para la sanidad de la granja es la limpieza efectiva. Los desinfectantes se inactivan con materia orgánica (40).

### 6.16.2 Sistema de bebederos

#### 6.16.2.1 Bebederos

Los tradicionales de sistema abierto.

- Primeras 2 - 3 horas solamente agua (con azúcar y/o electrolitos).
- 0 - 6 días, 1 bebedero de galón/100 pollitos.
- Bebederos más elevados para evitar pollitos mojados e ingreso de cama en los mismos.

- Con 4 - 8 días iniciar reemplazo, para bebedero de canal, o bebedero redondo.
- Usar 1 bebedero redondo/cada 100 aves y 2 cm. de espacio/ave para bebedero de canal.
- Las aves no deben andar más de 2,5 metros para llegar al agua.
- Mantener altura del agua entre el lomo y los ojos del pollo en bebederos de canal o tipo campana.
- El pollo no debe bajar la cabeza para tomar agua porque no es capaz de chupar el agua hacia arriba.
- El agua de bebida tiene que estar siempre limpia y fresca.

### **6.16.3 Sistema de comederos**

- 0 - 2 días: 1 bandeja (35 x 35 cm x 3,5 cm de altura) para 100 pollitos.
- 4 días: Adicionar bandejas mayores (70 x 35 cm x 7cm de altura) y retirar las pequeñas.
- 14 días: Usar 1 bandeja por 50 pollitos para conseguir buen aumento de peso.
- Retirar las bandejas en 3 fases (14-17-21 días) para cambiar gradualmente al comedero definitivo (manual o automático).
- A modo de ofrecer suficiente espacio de comedero a los pollitos se puede adicionar desde 3 días de edad: bebederos, tipo campana, platos de comederos (sin el cono), papel o plástico con bordes de 6 - 7 cm de altura de diseño propio etc.
- La altura del borde del comedero debe de estar debajo del buche de los pollos, estando ellos parados.
- A partir de los 35 días de edad, manejar el comedero lo más bajo posible sin que haya consumo por parte de los pollos que están sentados, porque obstruyen el acceso al comedero y pueden comprometer la integridad de la pechuga (hematomas).
- Es importantísimo mantener la altura del alimento dentro del comedero también bajo, para que el exceso de alimento en el pico caiga de nuevo en el comedero y no en el piso.

### **6.16.4 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, una 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, se debe tomar en cuenta la dirección del viento, abriendo primero en la mañana en el lado opuesto, el manejo de cortinas todo tiempo es importante para evitar reacciones respiratorias y hasta ascitis en el invierno en galpones

abiertos. El objetivo central: reducir la fluctuación de la temperatura durante las 24 horas del día, cuidando principalmente en la noche. Esto es válido también para toda la crianza de los pollos (40).

### **6.16.5 Manejo de la cama**

Aunque casi nunca se hace suficiente énfasis en eso, el manejo de la cama es otro aspecto crucial del manejo del ambiente y del bienestar animal adecuado. El manejo correcto de la cama también es fundamental para la sanidad y desempeño de las aves y la calidad final de la canal, que a su vez impacta en la rentabilidad de los granjeros y de las compañías de producción avícola (41).

#### **6.16.5.1 Funciones importantes de la cama**

Algunas funciones importantes de la cama son la capacidad de

- Absorber humedad.
- Diluir los excrementos, por lo tanto, minimizar el contacto de las aves con el material fecal.
- Brindar una capa de aislamiento entre los pollitos y las temperaturas frías del piso.
- Permitir que los pollos de engorde manifiesten conductas normales (como escarbar y picotear) mientras crecen y se desarrollan.

Si bien puede haber muchas alternativas disponibles para el material de la cama, se deben aplicar ciertos criterios. La cama debe ser absorbente, liviana, no tóxica, libre de contaminantes, idealmente poco costosa para comprar y de una fuente sostenible (41).

### **6.16.6 Sanidad de las aves**

La prevención de las enfermedades es sin duda el mejor y más económico método de controlar las enfermedades. La mejor manera de prevenir las enfermedades es implementar un programa de bioseguridad eficaz, junto con un programa de vacunación apropiado. Sin embargo, las enfermedades en las aves pueden superar esas medidas de precaución, y cuando lo hacen, es importante evitar la diseminación del patógeno que causa la enfermedad a otros lotes o granjas. Los cuidadores y el personal de servicio deben estar capacitado para reconocer los signos de la enfermedad y los problemas que se pueden atribuir a la enfermedad (41).

## **6.17 Vacunación**

Los lotes se vacunan contra varias enfermedades para generar anticuerpos, esos anticuerpos sirven para proteger a los pollitos durante la primera etapa del período de recibo. Pero esos anticuerpos no protegen a los pollos de engorde durante todo el período de crecimiento. Por eso, puede ser necesario vacunar a los pollos de engorde en la incubadora o en el campo para prevenir ciertas enfermedades. El cronograma de vacunaciones se debe basar en la recomendación de los veterinarios, el nivel esperado de anticuerpos maternos, la enfermedad en cuestión y los desafíos en el campo en ese momento (42).

### **6.17.1 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.

### **6.17.2 Vacunas Básicas**

Se incluyen en este grupo aquellas vacunas que se administran en la mayoría de las operaciones avícolas comerciales. (43)

- Marek
- Gumboro
- Viruela Aviar
- Newcastle
- Bronquitis Infecciosa
- Encefalomiелitis Aviar
- Coccidiosis Aviar

<b>Vacuna</b>	<b>Días</b>
Vitaminas y antibióticos	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.
Newcastle - Gumboro	A los 7 días Hb1 y con Gumboro intermedia en agua
Gumboro	A los 14 días, Gumboro intermedia en agua de bebida
Antiparasitario	A los 14 días en el agua de beber ( si es necesario)
Newcastle	A los 21 días vacuna La Sota en agua de bebida

**Tabla 7.** Calendario de vacunación (42).

### 6.17.3 Vías y Formas de Vacunación

Es posible usar diferentes vías de vacunación para cada vacuna. La elección de la vía dependerá del manejo, el desafío de campo, y el grado de cobertura que se quiera alcanzar para cada vacuna (42).

Las frecuentes son:

- **Oral:** agua de bebida individual con gota.
- **Óculo - nasal:** individual con gota aspersion con gota gruesa.
- **Subcutánea:** individual inyectable, punción pliegue alar.
- **Intramuscular:** individual inyectable.

### 6.18 Bioseguridad

Es el término que se usa para describir una estrategia general o sucesión de medidas usadas para evitar enfermedades infecciosas en un sitio de producción. Mantener un programa de bioseguridad eficaz, emplear buenas prácticas de higiene y seguir un programa de vacunación integral son aspectos esenciales para la prevención de enfermedades. Un programa de bioseguridad integral implica una secuencia de planificación, implementación y control. Recuerde, es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. La clave para el éxito en bioseguridad es reducir el potencial para la introducción de patógenos y prevenir la diseminación de patógenos en una granja o a las instalaciones de otra granja (42).

### 6.19 Desinfección de la granja

El factor aislado más importante para mantener la salud del lote es mantener una buena higiene. Los lotes de reproductoras con buena sanidad y las condiciones de higiene en la incubadora contribuyen mucho a comenzar con pollitos libres de enfermedades, pero la desinfección de la

granja tiene una importancia crítica para mantener la sanidad de un lote de pollos de engorde durante todo el período de crecimiento.

La desinfección de la granja no se trata solo de elegir el desinfectante adecuado. La clave para la desinfección de la granja es una limpieza eficaz. Los desinfectantes se desactivan con la materia orgánica (44).

## **7 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

### **Hipótesis alternativa**

El uso de hidrolizados animales dentro de la alimentación avícola potenciara el desarrollo de las aves, en los parámetros zootécnicos y morfométricos, dentro del tiempo establecido.

### **Hipótesis nula**

El uso de hidrolizados animales dentro de la alimentación avícola no potenciara el desarrollo de las aves, de los parámetros zootécnicos y morfométricos, dentro del tiempo establecido.

## **8 METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **8.1 Ubicación**

El presente ensayo se llevó a cabo en la Provincia Cotopaxi, Cantón Latacunga, parroquia Salache, en el Proyecto Avícola de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **8.2 Tipo de investigación**

#### **8.2.1 Investigación experimental**

En este trabajo, el factor de estudio fue el hidrolizado de pescado al 1% y 2% adicionada en la alimentación, como aditivo en los pollos de engorde, durante un periodo de seis semanas. En el proceso experimental se monitorearon las variables relevantes para evaluar el efecto obtenido. Por consiguiente, en el presente trabajo se aplicó una investigación de tipo experimental ya que los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio para su posterior análisis.

### 8.3 Métodos

#### 8.3.1 Método deductivo

Se estudiaron cuatro grupos de aves con 11 unidades cada uno, 2 tratamientos con adición de hidrolizado de pescado en diferentes porcentajes y un testigo, el tratamiento T0 siendo este el tratamiento de control con harina de soya sin adicionar hidrolizado de pescado, el tratamiento T1 al 1%, tratamiento T2 al 2%, mediante los pesajes y comparaciones se dio validez o nulidad a la hipótesis enunciada. “El uso de hidrolizados animales dentro de la alimentación avícola potenciara el desarrollo de las aves, demostrado en los análisis de los parámetros zootécnicos y morfométricos, dentro del tiempo establecido”.

### 8.4 Diseño experimental

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

Se emplearon 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 de control), T1 (Dieta base + 1% de adición de Hidrolizado de pescado), T2 (Dieta Base + 2 % de Hidrolizado de pescado). Para la interpretación de los resultados experimentales obtenidos, se utilizó la prueba para comparación de medias de Fisher, empleando el programa estadístico InfoStat,

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

Donde:

**Y<sub>ij</sub>**: Valor estimado de la variable.

**μ**: Media general.

**α<sub>i</sub>**: Efecto del tratamiento

**ε<sub>ij</sub>**: Efecto del error experimental.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	11
Tratamientos	2
Error	9

**Tabla 8** Esquema ANOVA

### 5.1.1. Tratamiento

Los tratamientos serán identificados a continuación:

- Tratamiento Control.
- Tratamiento HP1 (Hidrolizado de pescado al 1%)
- Tratamiento HP2 (Hidrolizado de pescado al 2%)

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 9** Esquema del experimento.

## 8.5 Equipos y Materiales

Equipos	Materiales
Criadoras	Comederos Vacunas
Balanza	Bebederos Gas
Bomba de fumigar	Tamo de arroz Vitaminas
Kit de disección	Alimento Antibiótico
	Desinfectante Cinta métrica
	Hidrolizado animal

**Tabla 10.** Equipos y Materiales.

## 8.6 Procedimiento

### 8.6.1 Características del ensayo

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

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

**Tabla 11.** Unidades experimentales.

## 8.6.2 Manejo de la investigación

### 8.6.2.1 Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)

Se realizó las prácticas iniciales de bioseguridad como:

- 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:** con una bomba a presión en la cual 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.

### 8.6.3 Manejo de unidades experimentales

**Recepción:** Una vez que se adecuó el circuito de crianza y se encendió las criadoras 2 horas antes, para mantener una temperatura ideal, 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 adicione electrolitos para hidratar al 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 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: etapa inicial 1, inicial 2, crecimiento, engorde y sacrificio; en los que se efectuarán diversas actividades técnicas establecidas en un calendario de manejo.

**Etapa 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 diferentes niveles de hidrolizado de pescado para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo -

dieta Base), T1 - (Dieta Base + 1% hidrolizado de pescado), T2 - (Dieta Base + 2 % de hidrolizado de pescado), en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple, con un control de temperatura cada hora durante las 24 horas 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 5 primeros días, a partir del día 6 el manejo de luz se suspendió 12 horas (07 pm – 07 am). Se realizó un control del desperdicio y consumo diario del alimento, además de los pesos semanales de los pollos. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

**Etapa Inicial II:** A partir del día 9 – 18, 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 de dos gotas por pollo y al día 17 se revacuno el refuerzo 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 diversificación climática presentada en el galpón. Se realizó un control del desperdicio y consumo diario del alimento, además de los pesos semanales de los pollos. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

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

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

**Etapa de engorde:** Desde los 29 - 42 días. Se suministró el alimento correspondiente a la fase de engorde con los tratamientos establecidos, 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 semanales de los pollos. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

**Etapa de sacrificio:** En el día 42 se realizó el proceso de captura de 2 pollos de forma aleatoria por 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 análisis morfométricos del pollo, además se envió 2 pollos seleccionados de igual manera al azar para los análisis bromatológicos con el fin de conocer los resultados finales.

**Programa de Vacunación:** Es una práctica de manejo técnico que evita una alta mortalidad de las aves de engorde por enfermedades virales; la vacunación depende de la zona en la que se encuentre, entre mayor número de granjas alrededor es más probable que se presenten enfermedades. Se efectúan 3 vacunaciones como son: Bronquitis, Gumboro y Newcastle.

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 12.** Programa de vacunación aplicado en este estudio.

### Programa de temperatura

La temperatura es de suma importancia para el desarrollo del pollo de engorde, esta se controlará según los días de vida de los pollos.

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 13.** Programa de vacunación aplicado en este estudio.

#### 8.6.4 Manejo al sacrificio

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

Peso vivo, Carcasa, Pechuga, Hígado, Molleja, Páncreas, Proventrículo, Intestino, Corazón, Caparazón, Muslo 1, Muslo 2, Ala 1, Ala 2, Grasa abdominal, Patas, Bolsa de Fabricio, Ciego, Bilis.

### 8.6.5 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 indicará su aplicabilidad y factibilidad en la industria. Las variables productivas evaluadas son:

#### 8.6.5.1 Peso

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

#### 8.6.5.2 Ganancia de Peso (GP)

El control de los pesos se realizó cada 7 días, para luego valorar la ganancia de peso en cada una de las etapas consideradas.

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

#### 8.6.5.3 Consumo de alimento (CA)

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

$$\text{Consumo de Alimento (CA)} = \text{alimento ofrecido (g)} - \text{sobrante del alimento (g)}$$

#### 8.6.5.4 Índice de conversión alimenticia (ICA)

La conversión alimenticia se calcula de acuerdo con el consumo total de alimento dividido para la ganancia de peso total en cada etapa.

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

#### 8.6.5.1 Análisis económico

El análisis económico se realizó por medio del indicador beneficio/costo (B/C), en el que se considerara los gastos realizados (egresos) y los ingresos que corresponden a la venta de los pollos en pie, respondiendo a la siguiente fórmula:

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

### 8.6.6 Identificación de los tratamientos. Incorporación de los ingredientes en el alimento balanceado y cantidades.

Se alimentará a los pollos con un alimento comercial, en este caso fue de la marca AVIPAZ, 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	Alimento (kg)	Control		Alimento (kg)	T1 HP - 10			T2 HP - 20		
			H. Soya (kg)	Aporte Proteico (kg)		H. Soya (kg)	HP (kg)	Aporte Proteico (kg)	Alimento (kg)	HP (kg)	Aporte Proteico (kg)
<b>INICIAL I (1-8 DIAS)</b>	21,5%	9,150	0,398	2,105	9,150	0,249	0,092	2,105	9,150	0,183	2,105
<b>INICIAL II (9 A 18 DIAS)</b>	19%	36,550	1,192	7,493	36,550	0,596	0,366	7,493	36,550	0,731	7,493
<b>CRECIMIENTO (19 A 28 DIAS)</b>	18%	67,950	2,216	13,250	67,950	1,108	0,680	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	1,952	1,137		249,950	2,273	

Tabla 14. Incorporación de los ingredientes en el alimento balanceado y cantidades.

## 9 ANALISIS Y DISCUSIÓN

### 9.1 Evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde bajo el efecto de inclusión de hidrolizados de origen animal como fuente proteica de alta digestibilidad.

#### 9.1.1 Parametros zootecnicos

##### 9.1.1.1 Peso vivo expresado en Kg ave.

Semana	Peso (Kg/ave)			CV	P
	T0	T1	T2		
Recepción	0,05	0,05	0,05	6,17	
1	0,19 A	0,19 A	0,20 A	3,26	0,1393
2	0,39 A	0,40 A	0,40 A	3,68	0,8662
3	0,84 A	0,84 A	0,85 A	2,45	0,8851
4	1,35 A	1,35 A	1,35 A	2,49	0,9917
5	2,00 A	2,00 A	2,00 A	2,42	0,9581
6	2,71 A	2,72 A	2,76 A	2,20	0,4435

**Tabla 15.** Peso Vivo.

En la tabla 15, se puede observar la evolución del comportamiento dentro del parámetro engorde los pollos broiler durante 42 días de edad, en el que se observa un peso inicial promedio de 0,05 Kg, lo cual permitió identificar que existe homogeneidad entre los tratamientos, logrando así al día 42 un peso promedio de 2,73 Kg sin diferencias estadísticas significativas ( $P=0,4435$ ).

En la investigación realizada por (45) manifiesta que al adicionar hidrolizado de pescado al 1,5% obtuvo un peso en el día 42 de 2,82 Kg datos que son superiores, esto podría deberse a que el medio de crianza y las condiciones climáticas son diferentes entre países y regiones.

A su vez de (46) manifiesta que en el día 35 al adicionar el hidrolizado de 1,6% obtuvo un peso de 1,92 Kg datos que presentan una mínima relevancia de tal modo que son datos inferiores, lo cual podría deberse al uso exclusivamente de hidrolizado de pescado ya que el porcentaje de proteína incluida en la dieta es menor.

Mientras que (47) presenta que en las primeras semanas tampoco tuvo diferencias estadísticas significativas sobre los pesos al usar hidrolizado de pescado al 6% sin embargo, al final del experimento los valores de peso vivo promedio fueron de 2,39 Kg siendo uno de los resultados más altos que obtuvo en el grupo de estudio, datos que son diferentes sin embargo claramente se puede observar que el peso es menor al que se obtuvo en la investigación, esto se podría relacionar probablemente al exceso de proteína que le suministraron a la dieta creando un efecto adverso en la absorción de nutrientes o aprovechamiento.

### 9.1.1.2 Consumo de alimento

SEMANA	Consumo de Alimento (Kg/ave)			CV	P
	T0	T1	T2		
1	1,95 A	1,74 B	1,74 B	4,61	0,0095
2	3,43 A	2,97 A B	2,78 B	10,88	0,0563
3	6,09 A	5,08 B	5,02 B	11,20	0,0587
4	7,95 A	6,86 A B	6,51 B	12,65	0,1127
5	11,39 A	9,75 A B	9,04 B	11,47	0,0468
6	13,15 A	11,11 A B	9,85 B	11,97	0,0222

**Tabla 16.** Consumo promedio de alimento por tratamiento.

En el análisis de la variable consumo de alimento en la tabla 16, se encuentra una diferencia estadística significativa en la primera semana del tratamiento T0 con un valor de 1,95 Kg y tercera semana, con consumo de 6,09 Kg, en relación a T1 y T2 obtuvieron de consumo en la primera semana un valor promedio de 1,74 Kg y en la tercera de 5,5 Kg manteniéndose equilibrados, por otro lado se considera que existe un mejor aprovechamiento del alimento por parte de los tratamientos T1 y T2; en cuanto a las otras semana (2, 4, 5, 6,) se observa que el consumo máximo fue por parte del T0 y que los tratamientos T1 y T2 no presentan diferencias estadísticas significativas entre sí.

Enfatizando sobre el proyecto de (43) manifiesta que existen diferencias estadísticamente significativas en todos los períodos parciales del estudio. Es importante mencionar que en tratamiento con hidrolizado de pescado al 6% consumió menos alimento que los otros con un valor de 5.76 Kg, en la tercera semana, siendo completamente similar a los resultados de este estudio. Se puede relacionar a que las líneas de pollos utilizadas en ambos proyectos son las mismas.

Investigaciones como la de (46) señala que con respecto al Consumo de Alimento por pollo en los distintos períodos productivos se observó diferencias estadísticas significativas con el hidrolizado de pescado 1.6%. Estas diferencias se produjeron tanto en el período de 24-35 días de edad con un valor de 7,19 Kg. Para el resto de los otros períodos productivos, no se encontraron diferencias significativas. Esto lo podríamos relacionar a el porcentaje de inclusión del hidrolizado de pescado a la dieta, además de que fue combinado con proteína vegetal.

Mientras que (47) sobre el hidrolizado de pescado al 6%, manifiesta que fue el tratamiento que al final del estudio obtuvo el más alto consumo de alimento promedio con un valor de 26,40 Kg, por lo tanto, resultó ser el tratamiento menos eficiente del ensayo. Datos que son

completamente diferentes ya que obtuvo datos superiores por lo tanto no coinciden en su mayoría con este proyecto por ende tiende a generar más gasto para producir.

### 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	0,15 B	4,62	0,2607
2	0,20 A	0,21 A	0,20 A	5,56	0,3273
3	0,45 A	0,44 A	0,45 A	3,11	0,7422
4	0,51 A	0,51 A	0,50 A	4,33	0,8513
5	0,65 A	0,65 A	0,65 A	4,38	0,9404
6	0,71 A	0,71 A	0,77 A	7,97	0,3637

**Tabla 17.** Ganancia de peso por tratamiento.

En la evaluación de la variable de ganancia de peso durante los 42 días de edad que se visualiza en la tabla 17, se observa que existe homogeneidad entre las ganancias de peso pero que hay una sensible mayor ganancia de peso en el tratamiento con hidrolizado de pescado al 2% (T2) en la primera semana con un valor de 0,15 Kg a diferencia del T1 y T2 que obtuvieron 0,14 Kg, siendo la única semana con diferencias estadísticas significativas, recalando al día 42 obtuvo el T2 el valor más alto de peso siendo de 0,77 Kg.

En la investigación de (46) expresa que no existieron diferencias significativas entre tratamientos, estos resultados son indicativos que hubo homogeneidad en los pesos de las aves desde el inicio para todos los tratamientos, sin embargo hacemos referencia al día 35 en donde presento el tratamiento con hidrolizado de pescado al 1.6% un valor de 0,88 Kg, siendo este un valor diferente en comparación con los datos presentados en este proyecto, sobrepasando los obtenidos lo cual podría deberse a las diferentes líneas utilizadas en las investigaciones.

Por otro lado (48) manifiesta que los pollos alimentados con hidrolizado de pescado al 3 % durante 42 días muestran una tendencia numérica favorable para la ganancia de peso con un valor de 1,10 Kg en los machos ya que existió un efecto relacionado al factor sexo con mejores valores en los machos respecto a las hembras, datos que son diferentes a los reportados en la investigación planteada, lo cual podría deberse a que la inclusión de la proteína fue más alta y en la investigación manejaron pollos hembras y machos.

#### 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	1,57 A	1,46 A	1,34 A	14,56	0,3678
3	1,27 A	1,06 B	1,01 B	10,27	0,0251
4	1,17 A	1,23 A	1,18 A	21,71	0,9413
5	1,64 A	1,36 A	1,31 A	14,65	0,1076
6	1,70 A	1,45 A B	1,22 B	14,68	0,0367

**Tabla 18.** Conversión Alimenticia por tratamiento.

En torno a la variable de conversión alimenticia expresada en la tabla 18, se observa que 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 sucediendo lo mismo en la tercera semana entre los tres tratamientos teniendo en valor el T0 de 1,27, el T1 un valor de 1,6 y el T2 un valor de 1,01 demostrando que el T2 tiene una mejor conversión alimenticia, en cuanto a la sexta semana se expresa nuevamente una diferencia entre los tratamientos tenido valores de T0 1,70, el T1 un valor de 1,45, valor que es diferente al que obtuvo el T2 siendo 1,22 definiendo que es el tratamiento con mejor conversión alimenticia, por último en la semana (2,4,5) los datos no presentan diferencias estadísticas significativas lo cual permite identificar que existe homogeneidad.

Este parámetro es determinante la mejor decisión que tomemos en alimentación para la producción de pollos, mide la productividad del animal entre el alimento que consume con el peso que gana, entonces se interpreta que mientras más bajo sea este indicador, es mejor la conversión alimenticia (CA); las aves convierten el alimento en carne muy eficientemente en óptimas condiciones (49).

En el trabajo investigativo de (47) expresa que los resultados de la CA no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los tratamientos para los períodos en estudio. Para el período de pre inicio (1-10 días) se observa que el HP al 3,5% (Hidrolizado de pescado) arrojó el segundo valor de CA más bajo siendo 1,67 y que al mismo período para la variable peso vivo obtuvo el mayor peso vivo, por lo tanto, dentro de los tratamientos con inclusión de HP fue el más eficiente, aunque el menor valor lo obtuvo el grupo control con una CA de 1,66 pero cuyo peso vivo promedio fue el menor entre todos los tratamientos, comparado con este proyecto los resultados son iguales ya que el tratamiento con hidrolizado de pescado fue el que menos CA presentó y que mayor peso obtuvo en comparación a los otros tratamientos, esto

puede ser debido a que la proteína del hidrolizado de pescado fue asimilada y metabolizada correctamente y que los niveles inducidos en las dietas son en bajas concentraciones.

Comparando con (45) donde observa que la CA no mostró diferencias significativas entre los tratamientos en ninguno de los períodos. Estos resultados indican que los hidrolizados no están ejerciendo un efecto en este indicador obteniendo un valor de 1,79 en el tratamiento con HP al 1,5% siendo este el alimento con una deficiencia de CA prestando un mayor consumo y una ganancia de peso desfavorable. Los resultados estadísticos obtenidos refutan los en comparación con este proyecto y se puede relacionar con la temperatura ambiental en donde se llevó acabo dicho ensayo ya que es un referente que la realidad de cada país y de cada región es diferente.

#### 9.1.1.5 Mortalidad

<b>Mortalidad</b>			
<b>Variable</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Mortalidad	4	9	13

**Tabla 19.** Mortalidad.

La investigación concentra porcentajes altos de mortalidad del estudio como se puede observar en la tabla 19, la causa principal fue síndrome ascítico, la mayor cantidad de muertes registradas por estas causas fue para el tratamiento T2 (Hidrolizado de pescado al 2%), que corresponde a los animales que lograron mayor peso, seguido del T1 con valores altos de la misma manera, el tratamiento T0 es el que obtuvo la menor mortalidad, sin embargo es el tratamiento que obtuvo los menores pesos, y esto podría explicar su mayor sobrevivencia con respecto a los otros.

(50) Enuncia que los valores manejables de viabilidad están en el 90% es decir acepta una mortalidad del 10%.

Enfatizando en el proyecto de (45) manifiesta que encontró una mortalidad alta, la mayor cantidad de muertes registradas por estas causas fue para el tratamiento HP al 3%, que corresponde a los animales que lograron mayor peso, el cual es un factor predisponente a muerte por ascitis en pollos. La mortalidad período de 23-36 días obtuvo un porcentaje de (6,81%) y se mantuvo alta hasta el término del estudio. Los resultados son diferentes a los obtenidos en el proyecto sin embargo la patología que causó las muertes son las mismas en el tratamiento que contiene hidrolizado de pescado. Esto podría entenderse a las condiciones de infraestructura y clima en donde se llevaron a cabo ambos proyectos.

### 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

Análisis Morfológico Externos (g/ave)					
Variable	T0	T1	T2	CV	P
Peso Vivo	1564 A	2635 A	2374 A	48,83	0,6281
Carcasa	1926 A	1881,50 A	1680,50 A	6,83	0,2588
Pechuga	746,50 A	683,50 A	298,50 A	33,49	0,1827
Caparazón	333 A	343,50 A	322,50 A	8,36	0,7708
Patas	98,50 A	89,50 A	51,00 A	47,54	0,4979
Muslo 1	300 A	298 A	284 A	10,96	0,8772
Muslo 2	182 A	155,50 A	279 A	78,48	0,7451
Ala 1	93 A	108 A	88,50 A	11,01	2,999
Ala 2	96,50 A	108 A	89,00 A	10,47	0,314

**Tabla 20.** Parámetros Morfométricos carne. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

En los análisis realizados en los parámetros morfométricos presentes en la tabla 20, se observan que no existen diferencias 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

Análisis Morfológico Internos (g)					
Variable	T0	T1	T2	CV	P
Hígado	62,00 A	52,00 A	50,50 A	30,92	0,7789
Molleja	35,50 A	21,00 A	23,00A	78,93	0,7721
Páncreas	3,50 A	4,00 A	3,50 A	27,27	0,8538
Proventrículo	8,50 A	9,00 A	7,50 A	6,93	0,1643
Intestino	67,50 A	34,50 A	31,00 A	71,65	0,5253
Corazón	16,50 A	7,00 A	14,00 A	44,42	0,341
Bazo	2,00 A	2,00 A	1,00 B	4,2	<0,0001
Grasa Abdominal	26,00 A	38,50 A	33,50 A	5,3	0,125
Yeyuno	6,50 A	6,00 A	2,50 A	50,33	0,3536
Íleon	4,00 A	4,00 A	3,50 A	68,19	0,9761
Ciego	7,50 A	5,00 A	7,50 A	49,75	0,7134
Bilis	2,00 A	2,50 A	2,50 A	24,74	0,6495
Bolsa de Fabricio	3,50 A	5,00 A	4,00 A	29,39	0,5344

**Tabla 21.** Análisis Morfométricos internos por tratamiento.

En la tabla 21, se observan 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 valor que sobrepasa a los otros tratamientos por ende tiene el mejor peso, el T2 obtuvo un peso de 23g, continuo del T1 un valor de 21g, 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 la bolsa de Fabricio a pesar de que no existen diferencias estadísticas significativas por que los valores son muy pequeños si se presentas diferencias numéricas el T0 obtuvo un peso de 3,50g, continuo del T2 con 4,00g y el T1 con 5,00g, siendo este el tratamiento el mejor en torno al desarrollo de este órgano ya que es importante al ser un órgano linfoideo que ayudan a la hematopoyesis y maduración de los linfocitos B, ejerciendo un efecto antimicrobiano que hace evolucionar de forma diferente su sistema inmunológico (51).

### 9.1.3 Análisis Bromatológicos del Balanceado

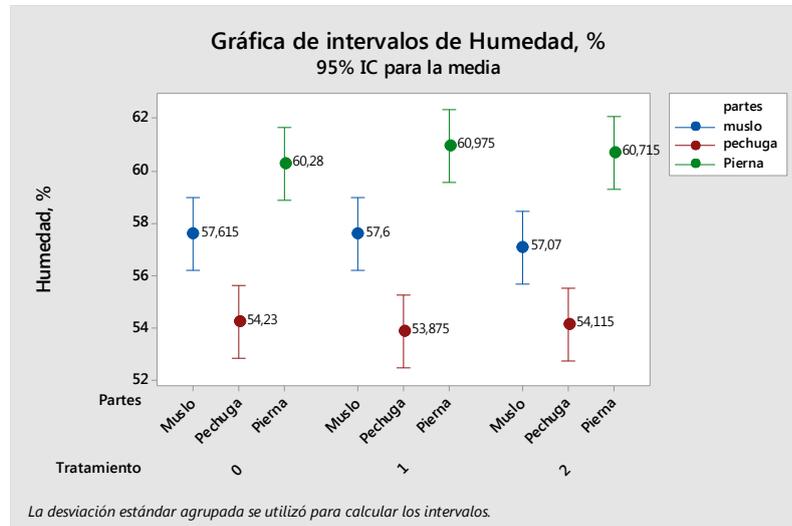
<b>Tipo de Balanceado</b>	<b>Resumen</b>	<b>Humedad, %</b>	<b>Proteína, %</b>	<b>Grasa, %</b>	<b>Fibra, %</b>
<b>Crecimiento</b>	Media	10,43	19,7	4,97	5,14
	D.E.	0,4	1,18	0,12	0,05
<b>Inicial 1</b>	Media	10,33	23,73	4,93	4,82
	D.E.	0,17	1,36	0,07	0,07
<b>Inicial 2</b>	Media	10,49	21,15	5,01	4,97
	D.E.	0,21	0,49	0,13	0,17

**Tabla 22.** Composición Química de los Balanceados.

Se realizó la toma de muestras representativas de los balanceados de los 3 tratamientos en las diferentes etapas y se envió al laboratorio. En la tabla 22, se expone los resultados dicho análisis, este parámetro está constituido por los tres tratamientos y se realiza un enfoque en dos parámetros que es proteína y humedad, los cuales son medidos en porcentajes, teniendo así del Inicial 1 un promedio de proteína de 23,73, a su vez considerando que en la formulación de balanceados se puede incluir máximo el 24% de proteína debido a la capacidad de metabolismo del pollo, en el balanceado Inicial 2 obtuvo un valor de 21,15% y la etapa de crecimiento un valor de 19,7% teniendo presente que son valores promedios entre los diversos tratamientos se observa que no existe diferencias estadísticas significativas; en cuanto humedad tampoco existen diferencias significativas, el valor del balanceado Inicial 1 con porcentaje de 10,33%, en el Inicial 2 un valor de 10,49% y por último la etapa de crecimiento con un valor de 10,43%, 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, entonces las dietas formuladas para los distintos periodos fueron concordantes con los aportes nutricionales de la formulación del estudio y se encontraron dentro de los estándares utilizados para pollos.

## 9.1.4 Análisis bromatológicos de la canal

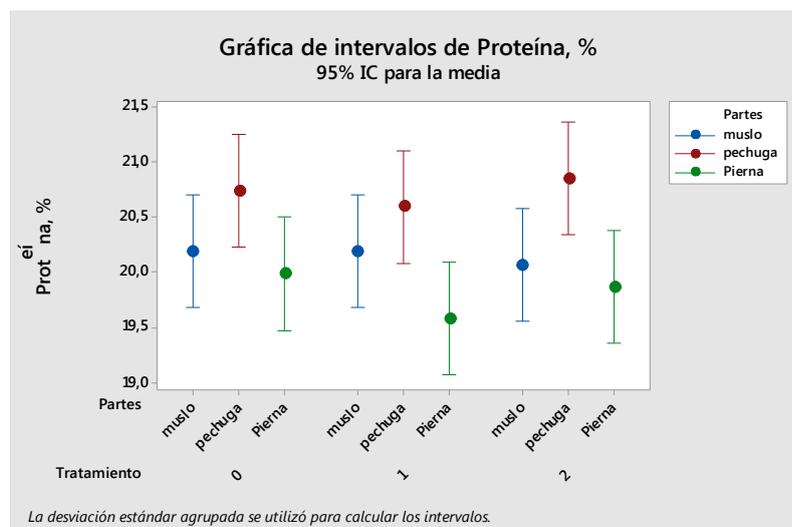
### 9.1.5 Humedad



**Gráfico 1.** Humedad.

Con relación a la gráfica 1, se observa que mediante los análisis bromatológicos de la calidad de la canal entre los tratamientos no hubo diferencias estadísticas significativas, las diferencias se evidenciaron al analizar las partes del pollo, evidenciándose que la pechuga es la parte del pollo que menor cantidad de humedad presenta, presentando una menor jugosidad, seguida del muslo y que la mayor cantidad de humedad se encuentra acumulada en la pierna, dando calidad de mayor jugosidad y de mejor sabor.

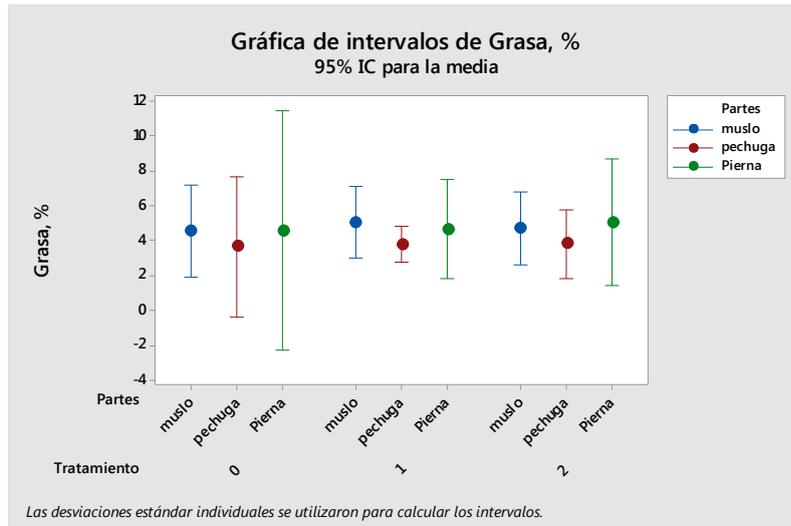
### 9.1.6 Proteína



**Gráfico 2.** Proteína

Como se visualiza en la gráfica 2, no existen diferencias estadísticas significativas entre los porcentajes de proteína de las diversas partes de la canal, la acumulación es homogénea para los tres tratamientos ya que por más que se le suministre exceso de proteína no se puede acumular más, la composición química de una canal de pollo no puede variar en exceso, lo que puede variar es en acumulación de grasa mas no de proteína y en acumulación de humedad.

### 9.1.7 Grasa



**Gráfico 3.**Grasa.

En la ilustración 3, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas, sino leves diferencias numéricas en el muslo ya que acumuló más grasa el tratamiento T0 y T2, esto se relaciona a que el exceso de proteína forzó a que el pollo acumule un poco más de grasa en estas partes, en cambio la pechuga mantiene datos estadísticamente bajos y equitativos en los tres tratamientos beneficiando al animal ya que la pechuga se caracteriza por no tener exceso de grasa ni de humedad, en cuanto a la pierna se observa que se mantienen homogéneas.

### 9.1.8 Análisis económico

<b>Egresos por pollo \$</b>			
Detalle	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Pollos	0,70	0,70	0,70
Balanceado	2,79	2,49	2,42
Total Egresos	3,49	3,19	3,12
<b>Ingresos por pollo \$</b>			
Detalle	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Total Ingresos	3,28	3,29	3,34
Beneficio/Costo	0,94	1,03	1,07

**Tabla 23.**Beneficio Costo

Luego de haberse realizado la presente investigación se observa en la tabla 23, que, si existió costo benéfico con una ganancia de 0,03 ctvs, para el tratamiento T1 y 0,07ctvs, para el tratamiento T2, en cuanto al tratamiento T0 se obtuvo perdidas no tan elevadas, con ello se mantiene la postura que el uso de hidrolizado de pescado afecta de manera positiva al desarrollo de pollos de engorde

## 10 IMPACTOS

### 10.1 Impacto social

El consumidor final asocia la salud de las aves y la frescura del producto, así como un sabor agradable, al observar nivel bueno el plumaje y sobre el peso del pollo. En la sociedad está impregnada la idea de que un ave con mayor peso tiene más jugosidad y mejor sabor.

### 10.2 Impacto económico

Al utilizar un hidrolizado de pescado en la dieta de los pollos el valor de inversión es bajo ya que gana el peso adecuado en menor tiempo teniendo una ventaja de más de una semana, por ende, el beneficio para el productor es alto.

### 10.3 Impacto ambiental

El utilizar un hidrolizado de pescado es beneficiarte tanto para el ave como para el consumidor, uno de los grandes beneficios se encuentra en torno al excedente de agua ya que al momento de ser eliminado del plantel avícola estos residuos no afectarán al ambiente.

## 11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 11.1 Conclusiones

De los resultados obtenidos y bajo las condiciones empleadas en el presente estudio, se puede concluir que:

- El hidrolizado de pescado tuvo un efecto positivo en el crecimiento de los pollos de engorde, incrementando el peso final a los 42 días. Sin embargo, es importante seguir investigando la inclusión de estos productos en edades posteriores para seguir recabando información al respecto.
- Las variables productivas consideradas en este experimento presentaron diferencias relevantes entre sí, siendo el tratamiento T2 (dieta base + 2% de hidrolizado de pescado) el que presentó un mejor rendimiento en cada una de estas, lo cual demuestra que la dosificación empleada en este tratamiento es la más eficaz para ser aplicada en una explotación de pollos de engorde.
- Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de alimento y en la CA entre los distintos tratamientos, por lo que el consumo de hidrolizados de pescado si resultase ser más eficiente en la conversión de alimento a kilogramo de peso vivo, obteniendo buenos resultados en los parámetros morfométricos.
- La calidad de la canal fue satisfactoria ya que al analizar por partes al ave se obtuvo altos estándares en las características que permitan una mayor ganancia de peso y mejor conversión de alimento, además de un adecuado desarrollo de los órganos vitales (sistema cardiaco, respiratorio y digestivo) que es la clave para la reducción de los problemas metabólicos.
- Dentro del análisis costo beneficio, se obtuvo rentabilidad por parte de tratamientos T1 y T2, y se puede observar que hay una diferencia sustancial entre los índices de los tratamientos por lo cual este factor resulta determinante al momento de escoger una de las opciones presentadas en este proyecto.

## 11.2 Recomendaciones

- En vista de los resultados positivos obtenidos en este proyecto, se recomienda, para futuras experimentaciones, utilizar niveles más altos de hidrolizado de pescado en las dietas suministradas a pollos de engorde determinando así la proporción máxima ideal y, a su vez, utilizar una mayor cantidad de unidades experimentales para validar los datos obtenidos.
- Experimentar con la combinación de hidrolizado de pescado y otros aditivos naturales en las dietas de pollos de engorde para diversificar el estudio de las opciones que tienen los productores de la industria avícola en cuanto a sus alternativas para el rendimiento productivo.
- Con los resultados obtenidos en este estudio recomiendo adicionar a las dietas convencionales el Hidrolizado de Pescado al 1% y 2%, siendo que con estas se obtuvo el peso óptimo necesario en menor tiempo para la comercialización del pollo.

## 12 Bibliografía

1. FAO. Instituto Latinoamericano del Pollo. [Online].; 2020 [cited 2021 Junio 23. Available from: <https://ilp-ala.org/consumo-aparente/>.
2. Telegrafo E. El Telegrafo. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 15. Available from: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/feria-produccion-dia-pollo-ecuador>.
3. Espin D. CONAVE. [Online].; 2020 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://www.conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>.
4. Chacon A. AROCALIDAD. [Online].; 2020 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://www.agricultura.gob.ec/avicultura-de-cotopaxi-se-impulsara-mediante-comercializacion-directa/>.
5. FAO. Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura. [Online].; 2021 [cited 2021 Junio 23. Available from: <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>.
6. COLAVES. Colaves. [Online].; 2021 [cited 2021 Junio 23. Available from: <https://colaves.com/project/pollos-cobb-de-engorde/#:~:text=Pollo%20de%20Engorde%20Cobb%20500,baja%20densidad%20y%20menos%20costosa>.
7. NEWS A. AVicultura Info. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 23. Available from: <https://avicultura.info/alimentacion-en-pollitos-primeras-horas-y-dias-de-vida/>.
8. FAO. Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura. [Online].; 2013 [cited 2021 Junio 23. Available from: <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>.
9. CINCAP. Centro de Información Nutricional de la Carne de Pollo. [Online].; 2020 [cited 2021 Junio 23. Available from: <https://www.cincap.com.ar/informacion-nutricional/>.
10. Hatchery M. Morris Hatchery. [Online].; 2010 [cited 2021 Junio 23. Available from: <https://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>.
11. España OVM. Redvet. [Online].; 2017 [cited 2021 Junio 23. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>.
12. Torres D. Revista de investigacion agraria y animal. [Online].; 2017 [cited 2021 Julio 23. Available from: <file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-ExigenciasNutricionalesDeProteinaBrutaYEnergiaMeta-6383706.pdf>.
13. Avicola SG. Garnja Santa Isabel Seleccion Avicola. [Online].; 2020 [cited 2021 Junio 23. Available from: <https://www.granjasantaisabel.com/pollos-camperos/pollo-broiler-blanco.php>.

14. 500 C. Cobb Vantress. [Online].; 2021 [cited 2021 Junio 25. Available from: [https://www.cobb-vantress.com/en\\_US/products/cobb500/](https://www.cobb-vantress.com/en_US/products/cobb500/).
15. Estrada M. Universidad de Antioquia. [Online].; 2016 [cited 2021 Julio 12. Available from: [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).
16. Prado E. SlideShare. [Online].; 2015 [cited 2021 Junio 12. Available from: <https://es.slideshare.net/ErnestoGaryPradoFerrufino/anatomia-y-fisiologia-aviar>.
17. Espinel J. Universidad Central del Ecuador. [Online].; 2020 [cited 2021 Julio 12. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21567/1/T-UCE-0004-CAG-274.pdf>.
18. Alvarado I. Universidad Técnica de Babahoyo. [Online].; 2016 [cited 2021 Junio 12. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3354/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
19. Bardaji J. Argentino de Producción Animal. [Online].; 2017 [cited 2021 Junio 12. Available from: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf).
20. Criollo M. Universidad Politécnica Salesiana. [Online].; 2011 [cited 2021 Junio 12. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3690/6/UPS-YT00112.pdf>.
21. Mendoza E. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 12. Available from: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45221/V%C3%A1zquez%20Mendoza%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
22. Rodríguez, Fernández C, Waxman S, Burneo J. Universidad Complutense de Madrid. [Online].; 2016 [cited 2021 Junio 12. Available from: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>.
23. Cano F. Unidad Docente de Anatomía y Embriología. [Online].; 2011 [cited 2021 Junio 12. Available from: <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>.
24. Farfán C, Oliveros Y. Efecto de la adición de minerales en agua o en alimento sobre variables productivas y fisiológicas en pollos de engorde bajo estrés calórico. Scielo. 2010 Septiembre; 28(3).
25. Chiriboga A. Universidad Técnica del Norte. [Online].; 2016 [cited 2021 Junio 12. Available from:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9869/2/03%20AGP%20252%20TRA%20BAJO%20GRADO.pdf>.

26. Lozano A. Universidad de Cooperativa de Colombia. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 12. Available from: [http://repository.ucc.edu.co:8082/bitstream/20.500.12494/6093/1/2018\\_Los\\_amino%C3%A1cidos\\_y\\_su\\_rol.pdf](http://repository.ucc.edu.co:8082/bitstream/20.500.12494/6093/1/2018_Los_amino%C3%A1cidos_y_su_rol.pdf).
27. Aviagen. Arbor Acres. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 12. Available from: [https://eu.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_Tech\\_Docs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf](https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf).
28. Avesca. Cobb- Vantres. [Online].; 2012 [cited 2021 Junio 12. Available from: <https://www.avesca.com.ec/wp-content/uploads/2017/03/Cobb500-Objetivos.pdf>.
29. Servicio Nacional De Sanidad Y Calidad Agroalimentaria. Senasa. [Online].; 2021 [cited 2021 Junio 12. Available from: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/industria/productos-y-subproductos/subproductos#:~:text=Se%20entiende%20por%20subproductos%20de,grupo%3A%20elaborados%20y%20sin%20elaborar>.
30. Salazar C. Tecnas. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 15. Available from: <http://www.udla.edu.co/documentos/docs/Programas%20Academicos/Ingenieria%20de%20Alimentos/Eventos/X%20Semana%20Alimentaria/Hidrolisis%20enzimatica%20y%20su%20aplicacion%20en%20alimentos%20-%20Cristian%20Salazar%202012.pdf>.
31. Ortega G. Universidad de Machala. [Online].; 2015 [cited 2021 Junio 15. Available from: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2876/1/CD000014-TRABAJO%20COMPLETO-pdf>.
32. Lavid E. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 15. Available from: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1052/1/TTMAI2.pdf>.
33. Kirkpatrick k, Fleming. Ross Tech. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 18. Available from: [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/SPRossTechNoteWaterQuality.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/SPRossTechNoteWaterQuality.pdf).
34. Hubbard. Hubbard. [Online].; 2016 [cited 2021 Junio 15. Available from: [https://www.hubbardbreeders.com/media/20171124\\_lr\\_broiler\\_guia\\_de\\_manejo\\_broiler\\_crecimiento\\_rapido\\_es\\_005359700\\_1633\\_24112017.pdf](https://www.hubbardbreeders.com/media/20171124_lr_broiler_guia_de_manejo_broiler_crecimiento_rapido_es_005359700_1633_24112017.pdf).
35. Cobb Vantres. Cobb Vantress. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 16. Available from: [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).

36. Dai , Buttow V. Avicola. [Online].; 2015 [cited 2021 Junio 16. Available from: <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2674/estras-calarico-en-la-produccian-de-pollos-1-introduccian/>.
37. Ferchid B. Avicola. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 16. Available from: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2019/06/el-arranque-de-la-crianza-del-broiler>.
38. Karen Schwean K, Hank C. Iluminación para Pollo de Engorde. [Online].; 2010 [cited 2021 Junio 17. Available from: [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/LightingforBroilers2010-ES.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/LightingforBroilers2010-ES.pdf).
39. Páez D, Jaramillo Á. SENA. [Online].; 2015 [cited 2021 Junio 16. Available from: [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo\\_de\\_pollo\\_de\\_engorde.PDF;jsessionid=7B005B7CF5EA82F8A98154734AE441F8?sequence=1](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo_de_pollo_de_engorde.PDF;jsessionid=7B005B7CF5EA82F8A98154734AE441F8?sequence=1).
40. Pronaca. Reúso de camas en pollos broiler de engorde. [Online].; 2021 [cited 2021 Junio 16. Available from: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/102-reuso-de-camas-en-pollo-de-engorde#:~:text=Se%20recomienda%20mojar%20la%20cama,cc%20por%20litro%20de%20agua.&text=Al%20terminar%20hay%20que%20cubrir,mantener%20la%20temperatura%20de%20proceso>.
41. Rendón C. Avipunta. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 17. Available from: <https://bmeditores.mx/avicultura/vacunacion-en-pollos-de-engorde-1343/>.
42. NIRSA. NIRSA. [Online].; 2020 [cited 2020 OCTUBRE 11. Available from: <http://nirsa.com/planta-de-harina-de-pescado/>.
43. Gonzales K. ZooVet. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 18. Available from: <https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/desinfeccion-del-galpon-de-pollos/>.
44. Loyola P. Repostorio Universidad de Chile. [Online].; 2008 [cited 2021 Junio 30. Available from: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131040/Distintos-niveles-de-incorporaci%3%b3n-de-hidrolizados-proteicos-de-pescado-en-la-%20dieta-de-preinicio-de-pollos-Broiler-efectos-sobre-rendimientos-productivos-y-%20econ%3%b3micos.pdf?sequence=1>.
45. Rios MA. Repositorio Universidad de Cgile. [Online].; 2008 [cited 2021 Junio 24. Available from: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/133703/Evaluaci%C3%B3n-de-tres-hidrolizados-proteicos-de-pescado-solos-y-mezclados-con-prote%C3%ADna-vegetal-de-dos-or%C3%ADgenes%2C-sobre-los-rendimientos-productivos-y-econ%C3%B3micos-de-pollos-Broiler>.
46. Gomez R. Repsitorio Universidad de Chile. [Online].; 2010 [cited 2021 Junio 28. Available from: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131198/Efectos-de-la>

[suplementaci%C3%B3n-de-tres-hidrolizados-proteicos-de-pescado-en-dietas-de-preinicio-de-pollos-broiler-sobre-indicadores-productivos-y-econ%C3%B3micos.pdf?sequence=1.](#)

47. Linares BM. Repositorio Universidad Nacional Autonoma de Mexico. [Online].; 2009 [cited 2021 Agosto 01. Available from: <http://132.248.9.195/ptd2009/octubre/0649908/Index.html>.
48. Aviagen. aviagen.com. [Online].; 2009 [cited 2021 Febrero 10. Available from: [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf).
49. Farms A. agro.uba.ar. [Online].; 2012 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>.
50. Borell J. Veterinaria Digital. [Online].; 2018 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/inmunologia-veterinaria/>.
51. J G. FEDNA ( Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal). [Online].; 2019 [cited 2020 OCTUBRE 11. Available from: [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/harina-de-pescado-70913](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-pescado-70913).
52. Raúl I. dspace.ups.edu.ec. [Online].; 2012 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1832/15/UPS-YT00102.pdf>.
53. Blas C, García P, Gorrachateguá M, Mateos G. FEDNA. [Online].; 2019 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <http://www.fundacionfedna.org/node/370>.
54. Cobb-vantress. Pronavicola.com. [Online].; 2013 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>.
55. Cesped R. Repositorio Universidad de Chile. [Online].; 2008 [cited 2021 Junio 25. Available from: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130962/Efectos-de-la-incorporaci%C3%B3n-de-hidrolizados-de-pescado-en-dietas-de-pre-inicio-en-pollos-Broiler-machos.-Indicadores-productivos-y-de-canal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
57. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [Online].; 2018 [cited 2021 Julio 20. Available from: <http://www.fao.org/3/al703s/al703s.pdf>.

## 13 ANEXOS

### Anexo 1. Aval de traducción



CENTRO  
DE IDIOMAS

## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma inglés del trabajo de investigación cuyo título versa:

**“ESTRATEGIAS EN EL USO DE DOS NIVELES DE HIDROLIZADO DE PESCADO COMO FUENTE PROTEICA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y SUS EFECTOS SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y MORFOMÉTRICOS”**, presentado por: **Cuchiye Yanqui Ximena Elizabeth**, egresada de la Carrera de: Medicina Veterinaria, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2021.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink that reads 'Diana Karina Taibe Vergara'.

Mg. Diana Karina Taibe Vergara  
**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS C.C.**  
**1720080934**



**Anexo 2.** 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](mailto: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 MENCION 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 3.** Hoja de vida de la del estudiante del proyecto de investigación**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****APELLIDOS:** CUCHIPE YANQUI**NOMBRES:** XIMENA ELIZABETH**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050367879-9**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** SAQUISILI, 26 – ABRIL**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** ANTONIO JOSE DE SUCRE Y AV. AMAZONAS**TELÉFONO CELULAR:** 0995593184**CORREO ELECTRÓNICO:** [ximenacuchi12@gmail.com](mailto:ximenacuchi12@gmail.com)**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

ESTUDIOS PRIMARIOS:	ESCUELA FISCAL DE NIÑAS REPUBLICA DE COLOMBIA
ESTUDIOS SECUNDARIOS:	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR VICENTE LEON
ESTUDIOS SUPERIORES:	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA (10mo ciclo)

**CURSOS Y SEMINARIOS RECIBIDOS**

I CURSO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN ANIMAL. 19-21 de junio del 2019. (UTC-AGROCALIDAD –CIDE)
--

IX CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA EN ESPECIES MENORES Y MAYORES. 02-04 de octubre del 2019. (UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI)
--

**Firma**

#### Anexo 4. Fotografías del ensayo



**Anexo 1.** Adecuación del galpón y llegada de los pollos

**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 2.** Pesaje de los pollos de engorde

**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 3.** Etapas de crecimiento.

**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 3.** Vacunación de los pollitos.

**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 5.** Patología presentadas durante el ensayo.

**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 6.** Composición del balanceado.  
**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 7.** Faenamiento de los pollos.  
**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 8.** Análisis de la canal de la carne de los pollos broiler.  
**Fuente:** Cuchiye Ximena



**Anexo 9.** Pesaje de las partes y órganos de los pollos faenados.  
Evaluación de las características morfométricas de la carne del pollo.  
**Fuente:** Cuchiye Ximena.

## Anexo 5. Fotografías del ensayo

### Análisis de la varianza

#### PESO semana 0 peso inicial

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 0 peso in..	12	0,22	0,05	6,17

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,2E-05	2	1,1E-05	1,27	0,3276
Tratamiento	2,2E-05	2	1,1E-05	1,27	0,3276
Error	7,9E-05	9	8,8E-06		
Total	1,0E-04	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00473**

Error: 0,0000 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0	0,05	4	1,5E-03	A
2	0,05	4	1,5E-03	A
1	0,05	4	1,5E-03	A

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

#### PESO semana 1 peso día 7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 1 peso día 7	12	0,35	0,21	3,26

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,9E-04	2	9,7E-05	2,47	0,1393
Tratamiento	1,9E-04	2	9,7E-05	2,47	0,1393
Error	3,5E-04	9	3,9E-05		
Total	5,4E-04	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01000**

Error: 0,0000 gl: 9

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

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

#### PESO semana 2 peso 14

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 2 peso 14	12	0,03	0,00	3,68

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,2E-05	2	3,1E-05	0,15	0,8662
Tratamiento	6,2E-05	2	3,1E-05	0,15	0,8662
Error	1,9E-03	9	2,1E-04		
Total	2,0E-03	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02331**

Error: 0,0002 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	0,40	4	0,01	A
2	0,40	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 peso 21**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 3 peso 21	12	0,03	0,00	2,45

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,1E-04	2	5,3E-05	0,12	0,8851
Tratamiento	1,1E-04	2	5,3E-05	0,12	0,8851
Error	3,8E-03	9	4,3E-04		
Total	3,9E-03	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03303**

Error: 0,0004 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	0,85	4	0,01 A
1	0,84	4	0,01 A
0	0,84	4	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**PESO semana 4 peso 28**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 4 peso 28	12	1,8E-03	0,00	2,49

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,9E-05	2	9,3E-06	0,01	0,9917
Tratamiento	1,9E-05	2	9,3E-06	0,01	0,9917
Error	0,01	9	1,1E-03		
Total	0,01	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,05364**

Error: 0,0011 gl: 9

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

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**PESO semana 5 peso 35**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 5 peso 35	12	0,01	0,00	2,42

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,0E-04	2	1,0E-04	0,04	0,9581
Tratamiento	2,0E-04	2	1,0E-04	0,04	0,9581
Error	0,02	9	2,3E-03		
Total	0,02	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,07746**

Error: 0,0023 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	2,00	4	0,02 A
0	2,00	4	0,02 A
2	2,00	4	0,02 A

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

**PESO semana 6 peso día 42**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO semana 6 peso día 42..	12	0,17	0,00	2,20

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,2E-03	0,89	0,4435
Tratamiento	0,01	2	3,2E-03	0,89	0,4435
Error	0,03	9	3,6E-03		
Total	0,04	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,09598**

Error: 0,0036 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2,76	4	0,03 A
1	2,72	4	0,03 A
0	2,71	4	0,03 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	0,65	0,57	4,61

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,11	2	0,06	8,18	0,0095
Tratamiento	0,11	2	0,06	8,18	0,0095
Error	0,06	9	0,01		
Total	0,18	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,13340**

Error: 0,0070 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,95	4	0,04 A
2	1,74	4	0,04 B
1	1,74	4	0,04 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	0,47	0,35	10,88

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,89	2	0,45	4,03	0,0563
Tratamiento	0,89	2	0,45	4,03	0,0563
Error	1,00	9	0,11		
Total	1,89	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,53192**

Error: 0,1106 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	3,43	4	0,17 A
1	2,97	4	0,17 A B
2	2,78	4	0,17 B

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	0,47	0,35	11,20

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,88	2	1,44	3,95	0,0587
Tratamiento	2,88	2	1,44	3,95	0,0587
Error	3,29	9	0,37		
Total	6,17	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,96642**

Error: 0,3650 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	6,09	4	0,30 A
1	5,08	4	0,30 B
2	5,02	4	0,30 B

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	0,38	0,25	12,65

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,54	2	2,27	2,81	0,1127
Tratamiento	4,54	2	2,27	2,81	0,1127
Error	7,27	9	0,81		
Total	11,81	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,43787**

Error: 0,8080 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	7,95	4	0,45 A
1	6,86	4	0,45 A B
2	6,51	4	0,45 B

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	0,49	0,38	11,47

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,69	2	5,84	4,39	0,0468
Tratamiento	11,69	2	5,84	4,39	0,0468
Error	11,99	9	1,33		
Total	23,68	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,84626**

Error: 1,3322 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	11,39	4	0,58 A
1	9,75	4	0,58 A B
2	9,04	4	0,58 B

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	0,57	0,48	11,97

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22,20	2	11,10	5,99	0,0222
Tratamiento	22,20	2	11,10	5,99	0,0222
Error	16,68	9	1,85		
Total	38,88	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,17739**

Error: 1,8529 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	13,15	4	0,68 A
1	11,11	4	0,68 A B
2	9,85	4	0,68 B

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	0,26	0,09	4,62

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,4E-04	2	6,9E-05	1,57	0,2607
Tratamiento	1,4E-04	2	6,9E-05	1,57	0,2607
Error	4,0E-04	9	4,4E-05		
Total	5,4E-04	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01063**

Error: 0,0000 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	0,15	4	3,3E-03 A
1	0,14	4	3,3E-03 A
0	0,14	4	3,3E-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	0,22	0,05	5,56

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,3E-04	2	1,6E-04	1,27	0,3273
Tratamiento	3,3E-04	2	1,6E-04	1,27	0,3273
Error	1,2E-03	9	1,3E-04		
Total	1,5E-03	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01817**

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	0,06	0,00	3,11

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,2E-04	2	5,9E-05	0,31	0,7422
Tratamiento	1,2E-04	2	5,9E-05	0,31	0,7422
Error	1,7E-03	9	1,9E-04		
Total	1,8E-03	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02218**

Error: 0,0002 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	0,45	4	0,01 A
0	0,45	4	0,01 A
1	0,44	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	0,04	0,00	4,33

**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	0,16	0,8513
Tratamiento	1,6E-04	2	7,9E-05	0,16	0,8513
Error	4,3E-03	9	4,8E-04		
Total	4,5E-03	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03514**

Error: 0,0005 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	0,51	4	0,01 A
1	0,51	4	0,01 A
2	0,50	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	0,01	0,00	4,38

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,0E-04	2	5,0E-05	0,06	0,9404
Tratamiento	1,0E-04	2	5,0E-05	0,06	0,9404
Error	0,01	9	8,1E-04		
Total	0,01	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,04553**

Error: 0,0008 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	0,65	4	0,01 A
0	0,65	4	0,01 A
2	0,65	4	0,01 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	0,20	0,02	7,97

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,9E-03	1,13	0,3637
Tratamiento	0,01	2	3,9E-03	1,13	0,3637
Error	0,03	9	3,4E-03		
Total	0,04	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,09322**

Error: 0,0034 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	0,77	4	0,03 A
1	0,71	4	0,03 A
0	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	0,55	0,45	8,43

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,10	2	0,05	5,42	0,0285
Tratamiento	0,10	2	0,05	5,42	0,0285
Error	0,09	9	0,01		
Total	0,19	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,15588**

Error: 0,0095 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,29	4	0,05 A
1	1,09	4	0,05 B
2	1,09	4	0,05 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
Conversión alimenticia sem..	12	0,20	0,02	14,56

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,10	2	0,05	1,12	0,3678
Tratamiento	0,10	2	0,05	1,12	0,3678
Error	0,40	9	0,04		
Total	0,50	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,33903**

Error: 0,0449 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,57	4	0,11 A
1	1,46	4	0,11 A
2	1,34	4	0,11 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
Conversión alimenticia sem..	12	0,56	0,46	10,27

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,15	2	0,08	5,70	0,0251
Tratamiento	0,15	2	0,08	5,70	0,0251
Error	0,12	9	0,01		
Total	0,27	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,18356**

Error: 0,0132 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,27	4	0,06 A
1	1,06	4	0,06 B
2	1,01	4	0,06 B

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
Conversión alimenticia sem..	12	0,01	0,00	21,71

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	4,1E-03	0,06	0,9413
Tratamiento	0,01	2	4,1E-03	0,06	0,9413
Error	0,60	9	0,07		
Total	0,61	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,41357**

Error: 0,0668 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1,23	4	0,13 A
2	1,18	4	0,13 A
0	1,17	4	0,13 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
Conversión alimenticia sem..	12	0,39	0,26	14,65

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,26	2	0,13	2,89	0,1076
Tratamiento	0,26	2	0,13	2,89	0,1076
Error	0,40	9	0,04		
Total	0,65	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,33660**

Error: 0,0443 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,64	4	0,11 A
1	1,36	4	0,11 A
2	1,31	4	0,11 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
Conversión alimenticia sem..	12	0,52	0,41	14,68

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,45	2	0,22	4,88	0,0367
Tratamiento	0,45	2	0,22	4,88	0,0367
Error	0,41	9	0,05		
Total	0,86	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,34187**

Error: 0,0457 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1,70	4	0,11 A
1	1,45	4	0,11 A B
2	1,22	4	0,11 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**Análisis de varianza****PESO VIVO**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO VIVO	6	0,27	0,00	48,83

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1247874,33	2	623937,17	0,55	0,6281
Tratamiento	1247874,33	2	623937,17	0,55	0,6281
Error	3433754,50	3	1144584,83		
Total	4681628,83	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3404,74824**

Error: 1144584,8333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	2635,00	2	756,50 A
2	2374,50	2	756,50 A
0	1564,00	2	756,50 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	68434,33	2	34217,17	2,19	0,2588
Tratamiento	68434,33	2	34217,17	2,19	0,2588
Error	46795,00	3	15598,33		
Total	115229,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=397,46611**

Error: 15598,3333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1926,00	2	88,31 A
1	1881,50	2	88,31 A
2	1680,50	2	88,31 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	0,68	0,46	33,49

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	235265,33	2	117632,67	3,16	0,1827
Tratamiento	235265,33	2	117632,67	3,16	0,1827
Error	111713,50	3	37237,83		
Total	346978,83	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=614,11996**

Error: 37237,8333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	746,50	2	136,45 A
1	683,50	2	136,45 A
2	298,50	2	136,45 A

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

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HÍGADO	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	156,33	2	78,17	0,27	0,7789
Tratamiento	156,33	2	78,17	0,27	0,7789
Error	862,50	3	287,50		
Total	1018,83	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=53,96099**

Error: 287,5000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	62,00	2	11,99 A
1	52,00	2	11,99 A
2	50,50	2	11,99 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	0,16	0,00	78,93

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	247,00	2	123,50	0,28	0,7721
Tratamiento	247,00	2	123,50	0,28	0,7721
Error	1312,50	3	437,50		
Total	1559,50	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=66,56563**

Error: 437,5000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	35,50	2	14,79 A
2	23,00	2	14,79 A
1	21,00	2	14,79 A

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

**PÁNCREAS**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PÁNCREAS	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	0,33	2	0,17	0,17	0,8538
Tratamiento	0,33	2	0,17	0,17	0,8538
Error	3,00	3	1,00		
Total	3,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,18245**

Error: 1,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	4,00	2	0,71 A
0	3,50	2	0,71 A
2	3,50	2	0,71 A

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

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PROVENTRÍCULO	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	2,33	2	1,17	3,50	0,1643
Tratamiento	2,33	2	1,17	3,50	0,1643
Error	1,00	3	0,33		
Total	3,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,83739**

Error: 0,3333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	9,00	2	0,41 A
0	8,50	2	0,41 A
2	7,50	2	0,41 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	0,35	0,00	71,65

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1622,33	2	811,17	0,80	0,5253
Tratamiento	1622,33	2	811,17	0,80	0,5253
Error	3027,00	3	1009,00		
Total	4649,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=101,08963**

Error: 1009,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	67,50	2	22,46 A
1	34,50	2	22,46 A
2	31,00	2	22,46 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	0,51	0,19	44,42

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	97,00	2	48,50	1,57	0,3410
Tratamiento	97,00	2	48,50	1,57	0,3410
Error	92,50	3	30,83		
Total	189,50	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=17,67141**

Error: 30,8333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	16,50	2	3,93 A
2	14,00	2	3,93 A
1	7,00	2	3,93 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	441,00	2	220,50	0,28	0,7708
Tratamiento	441,00	2	220,50	0,28	0,7708
Error	2327,00	3	775,67		
Total	2768,00	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=88,63364**

Error: 775,6667 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	343,50	2	19,69 A
0	333,00	2	19,69 A
2	322,50	2	19,69 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	0,37	0,00	47,54

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2546,33	2	1273,17	0,89	0,4979
Tratamiento	2546,33	2	1273,17	0,89	0,4979
Error	4303,00	3	1434,33		
Total	6849,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=120,52747**

Error: 1434,3333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	98,50	2	26,78 A
1	89,50	2	26,78 A
2	51,00	2	26,78 A

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

**BAZO**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
BAZO	6	1,00	1,00	4,2E-07

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,33	2	0,67	13511623566167000,00	<0,0001
Tratamiento	1,33	2	0,67		sd sd
Error	0,00	3	0,00		
Total	1,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,0000**

Error: 0,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	2,00	2	0,00 A
0	2,00	2	0,00 A
2	1,00	2	0,00 B

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	284,33	2	142,17	0,14	0,8772
Tratamiento	284,33	2	142,17	0,14	0,8772
Error	3116,50	3	1038,83		
Total	3400,83	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=102,57321**

Error: 1038,8333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	300,00	2	22,79 A
1	298,00	2	22,79 A
2	284,50	2	22,79 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	0,18	0,00	78,48

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16909,00	2	8454,50	0,33	0,7451
Tratamiento	16909,00	2	8454,50	0,33	0,7451
Error	78034,50	3	26011,50		
Total	94943,50	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=513,26743**

Error: 26011,5000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	279,00	2	114,04 A
0	182,00	2	114,04 A
1	155,50	2	114,04 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	417,00	2	208,50	1,85	0,2999
Tratamiento	417,00	2	208,50	1,85	0,2999
Error	338,50	3	112,83		
Total	755,50	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=33,80491**

Error: 112,8333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	108,00	2	7,51 A
0	93,00	2	7,51 A
2	88,50	2	7,51 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	366,33	2	183,17	1,75	0,3140
Tratamiento	366,33	2	183,17	1,75	0,3140
Error	314,50	3	104,83		
Total	680,83	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=32,58447**

Error: 104,8333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	108,00	2	7,24 A
0	96,50	2	7,24 A
2	89,00	2	7,24 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	158,33	2	79,17	26,39	0,0125
Tratamiento	158,33	2	79,17	26,39	0,0125
Error	9,00	3	3,00		
Total	167,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,51216**

Error: 3,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	38,50	2	1,22 A
2	33,50	2	1,22 A
0	26,00	2	1,22 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	19,00	2	9,50	1,50	0,3536
Tratamiento	19,00	2	9,50	1,50	0,3536
Error	19,00	3	6,33		
Total	38,00	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=8,00898**

Error: 6,3333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	6,50	2	1,78 A
1	6,00	2	1,78 A
2	2,50	2	1,78 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	0,33	2	0,17	0,02	0,9761
Tratamiento	0,33	2	0,17	0,02	0,9761
Error	20,50	3	6,83		
Total	20,83	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=8,31912**

Error: 6,8333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	4,00	2	1,85 A
0	4,00	2	1,85 A
2	3,50	2	1,85 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	0,20	0,00	49,75

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,33	2	4,17	0,38	0,7134
Tratamiento	8,33	2	4,17	0,38	0,7134
Error	33,00	3	11,00		
Total	41,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=10,55498**

Error: 11,0000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	7,50	2	2,35 A
2	7,50	2	2,35 A
1	5,00	2	2,35 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	0,33	2	0,17	0,50	0,6495
Tratamiento	0,33	2	0,17	0,50	0,6495
Error	1,00	3	0,33		
Total	1,33	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,83739**

Error: 0,3333 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2,50	2	0,41 A
1	2,50	2	0,41 A
0	2,00	2	0,41 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	2,33	2	1,17	0,78	0,5344
Tratamiento	2,33	2	1,17	0,78	0,5344
Error	4,50	3	1,50		
Total	6,83	5			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,89768**

Error: 1,5000 gl: 3

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	5,00	2	0,87 A
2	4,00	2	0,87 A
0	3,50	2	0,87 A

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