



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE SIGSE (*Cortaderia nítida*) EN  
REEMPLAZO DE UNA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN  
DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES”**

---

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

**Autora:**

Herrera Condorcana Jessica Paulina

**Tutora:**

Silva Déley Lucía Monserrath

**LATACUNGA- ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jessica Paulina Herrera Condorcana, con C.C. 0504421926 declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE SIGSE (*Cortaderia nítida*) EN REEMPLAZO DE UNA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES”, 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, 10 de febrero del 2023

Jessica Paulina Herrera Condorcana  
Estudiante

C.C: 0504421926

Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg.  
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 **HERRERA CONDORCANA JESSICA PAULINA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504421926** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Utilización de 2 niveles de harina de sigse (*Cortaderia nítida*) en reemplazo de una fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos de engorde en la parroquia Ignacio Flores”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2016 – Marzo 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg.

Tema: **“Utilización de 2 niveles de harina de sigse (*Cortaderia nítida*) en reemplazo de una fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos de engorde en la parroquia Ignacio Flores”**.

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

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

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

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. 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 10 días del mes de febrero del 2023.

Jessica Paulina Herrera Condorcana

**LA CEDENTE**

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

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

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

“UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE SIGSE (*Cortaderia nítida*) EN REEMPLAZO DE UNA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES” de Herrera Condorcana Jessica Paulina, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 10 de febrero del 2023

Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg.

DOCENTE TUTORA

CC: 0602933673

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

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Herrera Condorcana Jessica Paulina, con el título del Proyecto de Investigación: “UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE SIGSE (*Cortaderia nítida*) EN REEMPLAZO DE UNA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 10 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.

CC: 050188013-2

Lector 2

Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.

CC: 050130831-6

Lector 3

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.

CC: 050223755-5

## **AGRADECIMIENTO**

Primero, doy gracias a Dios por la vida, la salud y por haber guiado mi camino por el sendero del bien, el que en todo momento está en mi ayudándome a seguir adelante a pesar de los obstáculos que nos ponen en la vida.

A mis queridos padres darles las gracias por sus consejos, amor, dedicación y esfuerzo que me han brindado en toda esta etapa de mi vida, ya que sin ustedes no hubiese conseguido mi meta propuesta en un inicio, ya que son un ejemplo para mí.

Un agradecimiento especial a la Universidad Técnica de Cotopaxi, me abrió las puertas para poder formarme como persona y como una buena profesional, a mis queridos maestros por sus conocimientos brindados durante el proceso de formación profesional.

También mi agradecimiento a mi tutora la Ing. Lucía Monserrath Silva Deléy, Mg. por haberme guiado en base a su experiencia y sabiduría durante toda esta investigación.

**Jessica Paulina Herrera Condorcana**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mis queridos padres Carlos y María quienes han sido el pilar fundamental en vida, que con su amor único hemos podido cumplir juntos esta meta tan importante.

A mis hermanos (as) Patricio, Steven y Fernanda que han estado ahí apoyándome en los momentos buenos y malos durante esta vida.

Con todo cariño también dedico a toda mi familia quienes me han brindado el apoyo incondicional, sus consejos y sabias palabras que me han impulsado para seguir adelante.

**Jessica Paulina Herrera Condorcana**

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

**TÍTULO:** “UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE SIGSE (*Cortaderia nítida*) EN REEMPLAZO DE UNA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES”

**AUTORA:** Herrera Condorcana Jessica Paulina

**RESUMEN**

El proyecto se realizó con el objetivo de utilizar dos niveles 2 y 4 % de harina de sigse en el reemplazo de una fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos de engorde, la investigación se realizó en la parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi. Se utilizaron 96 pollos bb de la línea Cobb500 de un día de edad, estos fueron distribuidos aleatoriamente en 3 grupos compuestos por 32 aves cada uno y 4 repeticiones por grupo: T0 (Dieta base – tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2% de harina de sigse) y T2 (Dieta base + 4% de harina de sigse). Se llevó a cabo la caracterización bromatológica, microbiológica y física de la harina de sigse, obtenida a partir de las hojas de la planta. Esta investigación tuvo una duración de 56 días y se recopilaban, semanalmente datos de peso, consumo de alimento, entre otros, 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 la harina de sigse como el remplazo de una fuente de carbohidratos en su dieta. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P<0,01$ ) y ( $P<0,05$ ) entre los tratamientos, siendo así el mejor de los resultados en peso final (3516,33 g) y ganancia de peso (686,34 g) del T2 (4% de harina de sigse). Con respecto al índice de beneficio/ costo el mejor tratamiento de mayor rentabilidad fue el T2 (4% de harina de sigse) de 1,21 USD, por cada dólar invertido se obtuvo beneficio neto de 0,21 USD es decir que este alimento ayuda a disminuir la tasa de costos en relación con el precio del maíz.

**Palabras clave:** Harina de sigse, pollos, parámetros productivos, beneficio/ costo.

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

**THEME:** "USE OF 2 LEVELS OF SIGSE FLOUR (*Cortaderia nítida*) TO REPLACE A SOURCE OF CARBOHYDRATES IN THE FEEDING OF BROILERS IN THE IGNACIO FLORES PARISH"

**AUTHOR:** Herrera Condorcana Jessica Paulina

**ABSTRACT**

The project was carried out with the objective of using two levels 2 and 4 % of sigse flour in replacement of a source of carbohydrates in the feeding of broilers, the research was carried out in the Ignacio Flores parish of the city of Latacunga, province from Cotopaxi. 96 one-day-old bb chickens of the Cobb500 line were used, they were randomly distributed into 3 groups composed of 32 birds each and 4 repetitions per group: T0 (Basic diet - control treatment), T1 (Basic diet + 2% of sigse flour) and T2 (Basic diet + 4% of sigse flour). The bromatological, microbiological and physical characterization of the sigse flour, obtained from the leaves of the plant, was carried out. This research lasted 56 days and weekly data on weight, food consumption, among others, were collected for further analysis. In the results analysis stage, different productive parameters were calculated to assess the response in chickens when consuming sigse meal as a replacement for a carbohydrate source in their diet. The results presented significant statistical differences ( $P<0.01$ ) and ( $P<0.05$ ) between the treatments, thus being the best of the results in final weight (3516.33 g) and weight gain (686.34 g) T2 (4% sigse flour). Regarding the benefit / cost index, the best treatment with the highest profitability was T2 (4% sigse flour) of 1.21 USD, for each dollar invested a net benefit of 0.21 USD was obtained, that is to say that this food helps to decrease the rate of costs in relation to the price of corn.

**Keywords:** Sigse meal, chickens, production parameters, benefit/cost

## 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
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	2
3.1. Beneficiarios directos.....	2
3.2. Beneficiarios indirectos.....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS .....	3
5.1. Objetivo General .....	3
5.2. Objetivos Específicos.....	4
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
6.1. SIGSE ( <i>Cortaderia nítida</i> ).....	4
6.1.1 Generalidades.....	4
6.1.2. Descripción botánica.....	5
6.1.3. Cultivo.....	5
6.1.4. Usos.....	5
6.1.5. Aporte de carbohidratos .....	6
6.2. POLLO COBB 500.....	6
6.3. FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES .....	7
6.4. ALIMENTACIÓN EN POLLOS DE ENGORDE .....	8
6.4.1. Fases de alimentación en pollos de engorde .....	8
6.5. OPCIONES DE ALIMENTO PARA POLLOS DE ENGORDE .....	9
6.5.1. Trigo.....	9
6.5.2. Maíz.....	9
6.5.3. Sorgo .....	9
6.5.4. Cebada.....	10
6.6. Transformación de una materia prima en harina.....	10
6.6.1. ¿Qué es la harina? .....	10
6.6.2 Origen de la harina y sus derivados.....	10
6.6.3. Procesamiento .....	11

6.7.	INSTALACIONES .....	11
6.7.1.	Galpón.....	11
6.7.2.	Regulación de la temperatura interna .....	12
6.8.	EQUIPOS .....	12
6.8.1.	Criadoras .....	13
6.8.2.	Comederos.....	13
6.8.3.	Bebederos.....	13
7.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	14
8.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	14
8.1.	Ubicación .....	14
8.2.	Ubicación Geográfica.....	14
8.3.	Datos meteorológicos.....	14
8.4.	Materiales.....	15
8.4.1.	Materiales y equipos de campo .....	15
8.4.2.	Materiales de oficina .....	15
8.4.3.	Insumos .....	16
8.4.4.	Alimentación .....	16
8.4.5.	Unidades experimentales.....	16
8.5.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	16
8.5.1.	Investigación Experimental.....	16
8.6.	MÉTODOS .....	16
8.6.1.	Método Deductivo.....	16
8.7.	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	17
8.8.	CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO .....	18
8.8.1.	Duración de la Investigación.....	18
8.8.2.	Manejo de la investigación.....	18
8.8.3.	Obtención de la harina de sigse.....	19
8.8.4.	Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección).....	19
8.8.5.	Manejo de las unidades experimentales .....	19
8.9.	VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	21
9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	23
9.1.	Caracterización física, química y microbiológico de la harina de sigse.....	23
9.1.1.	Análisis bromatológico de la harina de sigse .....	23
9.1.2.	Análisis microbiológico de la harina de sigse .....	24
9.1.3.	Análisis Físico de la harina de sigse.....	24
9.2.	Análisis de las variables productivas de los pollos de engorde.....	25
9.2.1.	Peso promedio (g/ ave).....	25

9.2.2.	Ganancia de Peso (g/ ave) .....	27
9.2.3.	Consumo de alimento (g/ave).....	28
9.2.4.	Conversión Alimenticia (CA) .....	30
9.2.5.	Mortalidad (%) .....	32
9.2.6.	Rendimiento de la canal .....	32
9.3.	Análisis de beneficio / costo.....	34
10.	IMPACTOS .....	35
10.1.	Impactos sociales.....	35
10.2.	Impacto económico .....	35
10.3.	Impacto ambiental .....	36
11.1.	Conclusiones .....	36
11.2.	Recomendaciones.....	37
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	38

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b>	Esquema ANOVA.....	17
<b>Tabla 2:</b>	Esquema del experimento.....	17
<b>Tabla 3:</b>	Caracterización bromatológica de la harina de sigse.....	23
<b>Tabla 4:</b>	Análisis microbiológico de la harina de sigse.....	24
<b>Tabla 5:</b>	Análisis Físico de la harina de sigse.....	25
<b>Tabla 6:</b>	Peso promedio.....	26
<b>Tabla 7:</b>	Comportamiento de ganancia de peso (gr).....	27
<b>Tabla 8:</b>	Comportamiento de consumo de alimento en pollos.....	29
<b>Tabla 9:</b>	Conversión alimenticia por tratamiento.....	31
<b>Tabla 10:</b>	Evaluación del rendimiento de la canal de los pollos de engorde.....	33
<b>Tabla 11:</b>	Análisis del índice beneficio -costo.....	34

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Tendencias del aumento de peso en los pollos para cada tratamiento.....	26
<b>Figura 2:</b>	Ganancia de peso de los pollos para cada tratamiento .....	28
<b>Figura 3:</b>	Consumo de alimento de los pollos para cada tratamiento.....	30
<b>Figura 4:</b>	Conversión alimenticia en pollos de cada tratamiento.....	31
<b>Figura 5:</b>	Rendimiento de la canal de los pollos por cada tratamiento.....	33
<b>Figura 6:</b>	Análisis beneficio- costo.....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación .....	46
<b>Anexo 2:</b> Hoja de vida de la estudiante .....	47
<b>Anexo 3:</b> Resultados de análisis bromatológico, microbiológico y físico de la harina de sigse.....	48
<b>Anexo 4:</b> Resultados de los análisis del balanceado con sus respectivas adiciones de harina de sigse: T0 (Testigo), T1 (2%) y T2 (4%).....	49
<b>Anexo 5:</b> Obtención y elaboración de la dieta balanceada (Harina de sigse + Dieta base) .....	52
<b>Anexo 6:</b> Limpieza y desinfección de las instalaciones, tanto de comederos y bebederos .....	53
<b>Anexo 7:</b> Recepcion de los pollitos bb Cobb500.....	54
<b>Anexo 8:</b> Peso inicial del pollo bb Cobb500 .....	54
<b>Anexo 9:</b> Vacunación a las 7, 14, 21 y 28 días contra Gumboro, Newcastle+ bronquitis.....	55
<b>Anexo 10:</b> Medicamentos utilizados en el proyecto de investigación .....	55
<b>Anexo 11:</b> Pesaje de los pollos semanal durante 8 semanas.....	56
<b>Anexo 12:</b> Divisiones por cada tratamiento.....	57
<b>Anexo 13:</b> Faenamamiento de pollos a la 4 semana.....	57
<b>Anexo 14:</b> Faenamamiento de pollos a al 8 semana.....	58
<b>Anexo 15:</b> Peso de la canal, sangre, vísceras, patas, molleja, corazón y plumas.....	58
<b>Anexo 16:</b> Aval de traducción.....	59

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### **Título del Proyecto:**

“Utilización de dos niveles de harina de sigse (*Cortaderia Nítida*) en reemplazo de una fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos de engorde”.

**Fecha de inicio:** Octubre 2022

**Fecha de finalización:** Marzo 2023

### **Lugar de ejecución:**

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Ignacio Flores
- Barrio: Santan Grande

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

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

### **Equipo de trabajo:**

Mg. Lucía Monserrath Silva Déley (Anexo 1)

Jessica Paulina Herrera Condorcana (Anexo 2)

**Área de Conocimiento:** Agricultura Veterinaria

**Línea de investigación:** Salud animal

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Producción animal y nutrición

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Se plantea la preocupación de que el mundo no podrá aumentar la producción de alimentos y otros productos en la medida necesaria para garantizar una nutrición adecuada para su población futura debido a la desaceleración de la tasa de crecimiento de la producción agrícola en los últimos años (1). La mejor fuente de proteína de alta calidad que millones de personas pobres necesitan desesperadamente son los huevos y la carne.

Más de un millón de personas están empleadas en la industria avícola de Ecuador, que representa el 24% de la producción agrícola del país y genera más de 800 millones de dólares en ventas anuales de aves y huevos. Las provincias de Pichincha, El Oro, Guayas, Imbabura y Manab concentran la mayoría de los productores (3). En cuanto a la producción avícola anual, son 529.000 toneladas. (4)

Según Agrocalidad, Cotopaxi produce anualmente 8.616 toneladas de carne de pollo y 2 millones de aves vivas. (5) Como resultado, los avicultores modernos buscan nuevas opciones de alimentos que enfatizan la utilización de los recursos disponibles localmente para promover el desarrollo sostenible y a largo plazo. Por ello, el objetivo del proyecto es utilizar el sigse (*Cortaderia nitida*) como fuente primaria alternativa a los hidratos de carbono para el crecimiento y alimentación de pollos, con el objetivo de comprender y aplicar correctamente la información.

## **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **3.1. Beneficiarios directos**

- ✓ Pequeños y medianos avicultores de la parroquia Ignacio Flores, que podrán hacer uso de información presentada en este proyecto

### **3.2. Beneficiarios indirectos**

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

#### 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La disputa política entre Rusia y Ucrania también ha impactado en esta industria, provocando cambios en la producción de alimentos balanceados de origen animal. Estas dos naciones representan el 29 % de las exportaciones mundiales de hortalizas y laboratorios y el 19 % de las exportaciones mundiales de laboratorios. Sin embargo, existe un desequilibrio en los planes dietéticos, particularmente en lo que se refiere a la compra de materias primas. Estas materias primas solo están disponibles en el mercado en épocas específicas del año, lo que se traduce en un aumento significativo en los costos de producción y una serie de problemas a la hora de formular una dieta equilibrada, especialmente para aquellos que ya tienen bajo peso. (7)

Esta tendencia se ha puesto de relieve por las interrupciones en la cadena de suministro de alimentos provocadas por la pandemia y la guerra en Ucrania. No hay problemas insolubles relacionados con el aumento del consumo de aves de corral porque los órganos y músculos de las aves a veces no pueden estabilizarse al da con su rápido aumento de peso, lo que les hace difícil mantener su postura erguida. El alcance de los recientes brotes de la queja aviar, que han estado afectando a las instalaciones de producción industrial, es cada vez mayor. (8) Otra razón que contribuye al crecimiento explosivo de la industria avícola es el hecho de que la carne aviar es más ecológica que la carne vacuna, que ha sido objeto de críticas por tener altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero durante el invierno. (8)

El potencial para el uso de materias primas naturales ayuda a desarrollar alternativas que pueden ayudar a reducir los beneficios económicos en épocas de escasez o volatilidad del mercado cuando las materias primas comunes escasean o cuando los precios de los bienes básicos fluctúan y aumenta la presión para bajar el costo de las dietas balanceadas. como cuando se usan granos como el milo o la quinua con harinas ricas en proteínas como la soya. (9) En la actualidad, uno de los problemas más serios que enfrenta la industria avícola, tanto a nivel mundial como local, es la alimentación de las aves. Como resultado de la falta de ingredientes como leche, aceite, vitaminas y minerales balanceados para la dieta, los precios han aumentado entre un 35% y un 40%. (7)

#### 5. OBJETIVOS

##### 5.1. Objetivo General

Utilizar dos niveles de harina de sigse (*Cortaderia nítida*) en el reemplazo de una fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos de engorde.

## 5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar bromatológicamente, microbiológicamente y físicamente la harina del sigse previo al reemplazo de una fuente de carbohidrato en las dietas de pollos de engorde.
- ✓ Evaluar los parámetros productivos (peso, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y rendimiento a la canal) durante la crianza de los pollos de engorde al emplear dos niveles de harina de sigse en el reemplazo de una fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos de engorde.
- ✓ Analizar costo- beneficio en la utilización de dos niveles de harina de sigse al emplear como reemplazo de una fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos de engorde.

## 6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1. SIGSE (*Cortaderia nítida*)

#### 6.1.1 Generalidades

Es una planta sudamericana que se introdujo en las regiones templadas y subtropicales, principalmente como planta ornamental o para prevenir la erosión y como cortavientos. Catalogada como una de las peores especies invasoras de Europa y una especie no autóctona del este de Australia. Forma masas densas y opacas que dañan los pastizales y reducen la visibilidad en las carreteras. En poco tiempo, puede colonizar rápidamente áreas seminaturales, poniendo en peligro la variedad de plantas nativas. (63)

Es una especie que es altamente destructiva fuera de su ecosistema nativo. Debido a su ascendencia profunda, puede sobrevivir en ambientes extremadamente duros, por lo que se puede encontrar en ambientes degradados. Además, las corrientes de aire provocadas por los vehículos cercanos pueden hacer que sus livianas semillas viajen kilómetros. provoca reacciones alérgicas. La mejor manera de deshacerse de él es con una combinación de técnicas, comenzando desde arriba y herbicidando las partes que quedan en el suelo para evitar que vuelva a crecer. (64)

### **6.1.2. Descripción botánica**

Hierba perenne cespitosa, forma macollas que van en altura de 13 a 230 centímetros. Herbáceas, redondas, de rizomas cortos y culmos erguidos de 2-3 centímetros de diámetro. Requisitos explícitos. Hojas alternas, las vainas de las hojas antiguas se desintegran gradualmente, la lgu con pelos blancos que forman un anillo; las láminas de las hojas jóvenes dobladas de 30-90 cm de largo con márgenes involutos. Inflorescencia en panículas de hasta 40 centímetros de largo, densas o laxas, erectas y de color que varía del café brillante al ligeramente violáceo; ramificaciones de las panículas cortas y frecuentemente con pelos que sobresalen de las espiguillas portando 3-5 flores; glumas de 9 a 14 milímetros de largo, de color blanco brillante; pálido que es más pequeño que el lema y se extiende hacia afuera. (20)

Conocido como "carrizo" o "siksi de pamo", se utiliza como alimento para vertebrados. El eje de la inflorescencia se utiliza para hilar lana, crear adornos y cometas, y hacer los aros de construcción de viviendas. Además, se considera adecuado para regenerar zonas dañadas. (21).

### **6.1.3. Cultivo**

Una especie muy invasora que se propaga fácilmente. El arbusto está vivo en Argentina, Uruguay y el sur de Brasil. Hay aproximadamente una docena de variedades de Cortaderia, todas autóctonas de América del Sur. Como sugiere su nombre común, "Hierba de La Pampa", este arbusto es originario de las estepas argentinas. Crece a pleno sol o semisombra, se riega con moderada frecuencia, no requiere fertilización y corta los aros secos. (14)

### **6.1.4. Usos**

Se introdujo como planta decorativa y, en menor medida, como herbácea. en Europa y América del Norte. La flor plumosa lanuda se usa con frecuencia en floristería. Es sencillo encontrar esta especie, que es muy utilizada en jardines, jardines de hoteles, áreas metropolitanas y parques a lo largo de la costa malgache, especialmente en la parte oriental más poblada. En ocasiones, sale de estos jardines y se le puede ver en una parte de la costa salvaje circundante. (15)

### **6.1.5. Aporte de carbohidratos**

Las plantas forrajeras han jugado un papel importante en la dieta de los animales domésticos. Estos recursos alimentarios habían sido previamente, comparativamente recientemente, destinados principalmente a ganado bovino. Sin embargo, algunos estudios han demostrado que los animales no rumiantes, en particular los cerdos y las rapaces, tienen la capacidad de consumir legumbres y granos fortificados como parte de su dieta sin afectar significativamente la ganancia de peso o la eficiencia de conversión de alimentos. Por otra parte, las leguminosas y gramíneas forrajeras pueden contribuir al manejo sostenible de la tierra, ya que ayudan a regenerar suelos degradados y renuevan el suministro de nitrógeno al sistema de producción. Además, estas plantas ayudan a reducir la erosión y a controlar las malezas. Como los demás animales, las aves necesitan en sus pensamientos carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas. En diferentes épocas de su vida, las aves necesitan raciones que contengan distintas cantidades de carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas. (65)

La mayor parte de la comida de las aves se compone de hidratos de carbono. Son abundantes en las plantas y típicamente aparecen allí como azúcares, almidones o materia celular. La forma en que las plantas almacenan su energía es a través del almidón, que también es el único carbohidrato complejo que las aves pueden digerir. La falta del sistema de enzimas necesario para la digestión de la celulosa y otros carbohidratos complejos provoca que el voto se convierta en un componente de la fibra cruda. Los carbohidratos son la principal fuente de energía para las aves, pero solo los ingredientes que contienen azúcares básicos como la melaza o el azúcar son proveedores efectivos de energía. Una variedad de granos, incluidos maíz, trigo y milo, son fuentes importantes de carbohidratos en las dietas de las aves. (65)

## **6.2. POLLO COBB 500**

Se cree que es el ave más productiva porque tiene la tasa de conversión nutricional más alta, la mejor tasa de crecimiento y la capacidad de mantenerse con una dieta de menor densidad por menos dinero. Esto le permite disfrutar de una mayor ventaja competitiva porque su costo por kilogramo de peso vivo es muy bajo. (12)

### 6.3.FISIOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES

La comida se pasa directamente al buche donde se almacena y se mezcla con la saliva por la ausencia de dientes en los simios. Se puede saber si un ave ha comido o no palpando su buche. El pienso viaja desde el buche hasta el estómago, donde se mezcla con su contenido antes de pasar a un órgano rehecho con una capa de piel dura y musculosa llamada molleja. El animal tiene insertadas pequeñas piedrecitas en la molleja para ayudarlo a moler la comida y poder digerirla. La cantidad de nutrientes absorbidos depende de la rapidez con que los alimentos líquidos pasen por el intestino.

- El pico humedece la comida con saliva. La comida no está rancia.
- El esófago transporta el alimento al buche de almacenamiento. Después de que se haya consumido un pollo, la planta se sentirá llena y floreciente.
- La comida almacenada en el campo se mueve lentamente hacia el proventrículo.
- El sistema digestivo combina los alimentos con ácidos y enzimas.
- Posteriormente, el alimento se traslada a la molleja, donde se acumulan los gránulos refractarios (pedernal).
- El alimento se descompone por una poderosa contracción muscular en la molleja.
- Los alimentos viajan desde la molleja hasta el intestino delgado donde las enzimas pancreáticas los descomponen aún más.
- La bilis producida por el hígado y almacenada en el conducto biliar ayuda a descomponer la grasa.
- Los intestinos descomponen los alimentos y extraen sus nutrientes.
- El agua y los restos de comida que no se digieren se absorben en el intestino grueso.
- Los ciegos son un conjunto de tubos que permiten la coagulación de los alimentos no digeridos. Este se aspira aproximadamente cada 24 horas y es una espuma granate transparente (color mostaza). Los principiantes pueden confundirlo con frecuencia con diarrea.
- Por la cloaca o ventilación pasa una mezcla de heces y orina junto con los huevos del oviducto. (12)

El sistema digestivo de cualquier animal juega un papel fundamental en la forma en que procesa los alimentos que consume. El sistema digestivo de las aves les permite recibir todos los nutrientes que su organismo requiere para su crecimiento, mantenimiento y reproducción.

Debido a que las aves carecen de dientes, la comida que comen se descompone mecánica y químicamente en el aparato digestivo. En otras palabras, se ponen a disposición varias enzimas y ácidos digestivos para que puedan descomponer los alimentos, y los órganos involucrados en el proceso los mezclan y mezclan para garantizar la máxima absorción nutricional. Debido a sus altas necesidades nutricionales, las aves deben consumir más alimento en proporción a su tamaño que otros animales vertebrados. El proceso digestivo hace posible que se liberen los nutrientes que se encuentran en los alimentos. Esto también hace posible que estos nutrientes se absorban y distribuyan uniformemente por todo el cuerpo del ave. Una comprensión profunda de cómo funciona el sistema digestivo aviar permite la sostenibilidad de industrias como la avicultura. De manera similar, la comprensión del sistema digestivo de las aves hace posible cuidarlas cuando son perseguidas. (37)

#### **6.4. ALIMENTACIÓN EN POLLOS DE ENGORDE**

El cuidado y la cría de aves de corral congestionadas ha demostrado ser un problema importante en la avicultura. Esto se debe al hecho de que la fuente más efectiva de carne son los pollos engordados que han sido elegidos por su rápido crecimiento. A la luz de esto, si se desea uno de ellos, uno debe comprender completamente la idea de nutrición y hacer un esfuerzo significativo para administrar su dieta de manera óptima. En términos generales, este tipo de alimento para pollos necesita nutrientes específicos para mejorar su apariencia, peso y crecimiento. Como resultado, proporcionar una dieta rica en nutrientes durante las primeras semanas de vida de un ave congestionada debe ser una prioridad. Porque requieren de diversas proteínas para desarrollar adecuadamente sus músculos después de pasar por la etapa embrionaria. (16)

##### **6.4.1. Fases de alimentación en pollos de engorde**

- Fase Inicial: A lo largo del ciclo, estarán presentes los niveles más altos de proteína y los niveles más bajos de energía metabolizable. Esto se debe a que, al comienzo del ciclo, las aves necesitarán niveles más altos de proteína para ayudar en el desarrollo de su estructura muscular, mientras que al final del ciclo se requiere más energía para una congestión rápida. (17)
- Fase de crecimiento: los pollos en etapa de crecimiento destinados al engorde deben consumir una ración en fase de crecimiento que contenga hasta un 20% de proteína. Las dietas para aves en crecimiento se basan en proteína cruda, cuando en realidad los

requerimientos nutricionales deben calcularse en base a la necesidad de aminoácidos. Esto se debe a que después de que las proteínas se digieren y absorben, los aminoácidos que se liberan se usan como componentes básicos para crear la piel, los músculos y los ligamentos de un animal. (18)

- Fase engorde: se puede hacer una receta tradicional de pollo engorde con solo un puñado de ingredientes, incluido un grano principal como la caballa o el arroz, una fuente de proteína como la harina de soja y una pequeña cantidad de fuentes conocidas de vitaminas y minerales. (19)

## **6.5.OPCIONES DE ALIMENTO PARA POLLOS DE ENGORDE**

### **6.5.1. Trigo**

Debido a la escasez de laberintos en algunas temporadas, Europa, Canadá y Australia usan trigo con frecuencia en la avicultura. Se debe tener en cuenta el hecho de que el trigo tiene menos energía que el laberinto, pero más proteína cruda y aminoácidos como lisina y triptolitol. Además, en comparación con el mango, el trigo contiene menos biotina y vitamina A. Dado que contiene gluten, el trigo es una alternativa fantástica a otros alimentos para pájaros que facilita la formación de gránulos sin el uso de aglutinantes. (20)

### **6.5.2. Maíz**

En muchas partes del mundo, el laberinto es la principal fuente de energía en los alimentos agrícolas. Aunque tiene el mayor contenido energético de todos los cereales, contiene menos proteínas que las espinacas. Las condiciones de su preparación, procesamiento y almacenamiento tienen un impacto en el valor nutricional de la manzana, particularmente en la cantidad de energía metabolizable (EM). (21)

### **6.5.3. Sorgo**

La disponibilidad, el bajo costo y el bajo consumo humano del sorgo, junto con la ventaja de poder cultivarse en regiones áridas debido a su resistencia a la sequía, las plagas y la infección por hongo, lo convierten en un buen sustituto del trigo y el maíz. Sorgo también tiene un nivel adecuado de proteína cruda (8 a 12%) y un alto nivel de carbohidratos (65 a 80%). (22)

#### **6.5.4. Cebada**

El valor nutricional de la cebada es menor que el de la mazorca y el tomate. Sus niveles más altos de NSP y fibra (alrededor del 5%) y la presencia de -glucanos los hacen menos digeribles en aves. Adicionalmente, la cebada tiene niveles más bajos de lisina, vitamina A, D, E y calcio. Debe combinarse con otros granos como el trigo o el maíz en lugar de usarse como fuente de energía por sí solo. (23)

### **6.6. Transformación de una materia prima en harina**

#### **6.6.1. ¿Qué es la harina?**

El polvo fino que se obtiene del grano cocido al vapor y otros alimentos ricos en almidón se llama harina. Se pueden usar varios cereales para hacer harina. Aunque la harina de maíz es la más común, también se pueden usar otros granos como el centeno, la cebada, la avena, el maíz y el arroz para hacer una variedad de harinas, al igual que otros alimentos como las leguminosas (garbanzos, soya).

Según haya mayor o menor cantidad de salvado y germen, la harina puede contener más o menos grano entero. Grado de extracción se refiere a la proporción de grano entero que se utiliza para obtener harina. Cuando hablamos de un nivel de extracción del 90 %, nos referimos a una harina que contiene un 90 % de granos integrales y le ha dejado un 10 % guardado y germen. Como resultado, una harina completamente extraída sería una harina completa. (32)

#### **6.6.2 Origen de la harina y sus derivados**

Es prácticamente imposible precisar el origen exacto de la harina. Pero hay registros antiguos que muestran cómo se usaba la harina en América, Europa y China. La selección de comida de cada país es única. Para su preparación, el continente americano utilizó laberinto, mientras que Asia utilizó gusanos. En el pasado, la harina era consumida en su totalidad por las tribus. Se usaban los granos de trigo enteros, y se trituraban con piedras. Las primeras máquinas que producían harina en grandes cantidades fueron desarrolladas por los romanos. Es importante señalar que la harina y sus derivados se han utilizado en una variedad de productos desde la antigüedad hasta el presente, derivados de diversos cereales y procesos. (31)

### 6.6.3. Procesamiento

- Almacenamiento: Los lugares donde se almacenan los productos incluyen silos y depósitos de granos. Las condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad, etc.) tienen un impacto en el desarrollo potencial de microorganismos. Según las distintas máquinas y depósitos, el transporte se realiza tanto en vertical como en horizontal (utilizando cangilones, tuberos, transportadores de cadena, por ejemplo).
- Limpieza: Primero se debe limpiar el grano previo al mencionado proceso de muda. El objetivo de este proceso es eliminar todas las impurezas y materiales extraños que están presentes con el cereal, como, por ejemplo: migas de otros cereales y semillas, tierra, arena, rocas, paja, etc. (33)
- Acondicionado: El acondicionado consiste en añadir una determinada cantidad de agua al cereal, en función de la temperatura y humedad inicial, con el fin de aumentar uniformemente su humedad para un mejor comportamiento técnico durante la fase de molienda: los gránulos se vuelven más flexibles para facilitar su separación en trozos, produciendo harinas más limpias. Además, al aumentar el contenido de humedad del endospermo, se mejora la trituración y compresión de las sémolas, se facilita el proceso de cernidación y se incrementa el rendimiento de harina con un menor gasto energético. (34)
- Molienda: Este proceso consiste en romper y reducir los granos en pedazos más pequeños que pueden separarse mecánicamente entre sí. Consiste en una serie de operaciones repetitivas para separar el endospermo (partes guardadas) de la almendra harinosa y reducirla a granos de varios tamaños, como sémolas o harina en el caso de la molienda para trigo blando o duro. La molienda actual consta en un proceso en continua de trituración, raspado y compresión del trigo por una sucesión de molinos de cilindros (estriados, en las pasadas de trituración y lisos, en las pasadas de compresión). (35)

## 6.7. INSTALACIONES

### 6.7.1. Galpón

Se requiere la alimentación adecuada de las aves engordas, así como el bienestar, la salud y el manejo de la producción. Las condiciones en las que se crían los pollos engorde determinan si una granja de agronegocios tiene éxito o fracasa. En climas fríos, la casa debe estar orientada

de norte a sur, y en climas cálidos, debe estar orientada de este a oeste. También debe tener en cuenta la dirección del viento y la pendiente del terreno. La base idealmente debe ser de cemento, y debe compactarse si es blanda. El techo debe ser a dos aguas y de sustancia hermética. Los materiales utilizados para hacer las paredes pueden incluir ladrillos, bloques, madera, ratán bambú, metal y ladrillos. Para evitar la entrada de aves, la habitación utilizada para las cortinas debe cubrirse con mosquiteros. La parte inferior es donde se fijan las cortinas de plástico o polipropileno porque su movimiento debe ser hacia arriba y no hacia abajo. (24)

### **6.7.2. Regulación de la temperatura interna**

La cantidad de agua consumida puede aumentar más de cuatro veces durante los meses más fríos, lo que puede provocar problemas fecales y otros efectos negativos. Esto crea las condiciones ideales para la infección por coccidios e incluso para la rinitis infecciosa. Para disminuir los efectos negativos del estrés por calor, un suministro de agua fría o incluso congelada puede ser muy útil. Como cualquier mamífero de sangre caliente, un ave necesita ciertos mecanismos para regular su temperatura, entre ellos:

- Consumo de agua Aumento de la respiración (jadeo) y cambios en la composición de los corazones. Sin embargo, teniendo en cuenta que la temperatura corporal de los pollos oscila entre 40 y 41,6 grados centígrados, descubrimos que la temperatura ambiente de la granja puede fluctuar entre 5 y 37 grados centígrados o más. Esto indica que los pollos pierden calor constantemente, y la respuesta correcta es:
- Proporcionar una buena alimentación de acuerdo con su estado físico; asegurando la mejor temperatura; asegurar una buena ventilación; y proporcionar agua a la altura de los muslos (congelada o incluso con hielo). (25)

## **6.8. EQUIPOS**

El medio ambiente es un componente que una finca agrícola debe manejar porque afecta significativamente cómo se desarrolla el potencial genético de un ave. Los factores ambientales como la temperatura, la humedad, la ventilación, la iluminación y la dieta tienen un impacto significativo en la producción de aves rapaces. (26)

- Ventilación: Las cortinas están diseñadas para eliminar la contaminación del aire concentrada y reemplazarla con aire limpio del ambiente exterior sin cambiar significativamente la temperatura interna en relación con la temperatura exterior. (26)
- Humedad: La cantidad de humedad en una casa está determinada en gran medida por los factores específicos de la misma, incluyendo su ubicación, densidad, ventilación, temperatura exterior y hacinamiento. Las condiciones climáticas normales, como la lluvia o el frío, hacen que los agricultores cierren las ventanas y aumente la humedad interior, lo que está directamente relacionado con la humedad atmosférica y en realidad es un problema de gestión. 60% de humedad es suficiente; a menor humedad, el ambiente de la casa se seca y surgen problemas relacionados con el exceso de contaminación; sin embargo, los desechos se humedecen y todos se dan cuenta de la cuestión. hacer la temperatura interna en relación con la temperatura externa (27)

#### **6.8.1. Criadoras**

Consta de un quemador de gas; el calor interno se refleja para calentar la zona polinizadora que se encuentra debajo, lo que permite que las aves absorban el líquido vitelino y desarrollen su potencial genético. La unidad tiene un termostato que controla la temperatura del calor generado y es capaz de calentar un número específico de aves por lote. (28)

#### **6.8.2. Comederos**

Son cruciales porque tienen como objetivo prevenir el deterioro y la contaminación de los alimentos balanceados, los cuales afectan el rendimiento. La tasa de crecimiento disminuirá si no hay espacio suficiente para los comensales, y la uniformidad de la recesión se verá seriamente afectada. No importa qué tipo de comida se consuma, la ubicación del restaurante de pijamas es absolutamente crucial. (29)

#### **6.8.3. Bebederos**

Se debe asegurar un flujo limpio y adecuado de agua dulce para que se lleve a cabo la producción agrícola. La cantidad de alimento consumido disminuirá y el rendimiento de las aves se verá afectado si no se logra un consumo de agua adecuado. Los sistemas de camas abiertas y cerradas se utilizan con frecuencia en las explotaciones agrarias. (30)

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

### **7.1. Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):**

- La utilización de dos niveles 2 y 4 % de harina de sigse como reemplazo de una fuente de carbohidratos para la alimentación no ayudará en el crecimiento de los pollos de engorde.

### **7.2. Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):**

- La utilización de dos niveles 2 y 4 % de harina de sigse como reemplazo de una fuente de carbohidratos para la alimentación ayudará en el crecimiento de los pollos de engorde.

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

### **8.1.Ubicación**

El presente trabajo de campo se realizó en el barrio Santan Grande ubicado en la provincia Cotopaxi de la ciudad de Latacunga.

### **8.2.Ubicación Geográfica**

Latitud: 0°55'41,2"S

Longitud: 78°35'22,2"W

Altitud: 2953 m.s.n.m. (36)

### **8.3.Datos meteorológicos**

Humedad: 87%

Temperatura promedio: 18°C

Nubosidad: 68%

Pluviosidad: 2,19 mm

Velocidad del viento: 6km/h

Viento directo: Sureste. (36)

## **8.4.Materiales**

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

- ✓ Bebederos
- ✓ Comederos
- ✓ Escoba
- ✓ Pala
- ✓ Botas
- ✓ Overol
- ✓ Balanza
- ✓ Fundas plásticas
- ✓ Bomba de fumigar
- ✓ Baldes
- ✓ Campanas de calor a base de gas
- ✓ Tanque de gas
- ✓ Guantes de manejo
- ✓ Cartones
- ✓ Mascarillas
- ✓ Cofia
- ✓ Fósforos
- ✓ Alambre
- ✓ Plásticos
- ✓ Tijera

### **8.4.2. Materiales de oficina**

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

### **8.4.3. Insumos**

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

### **8.4.4. Alimentación**

- ✓ Balanceado inicial, crecimiento y engorde
- ✓ Harina de sigse

### **8.4.5. Unidades experimentales**

- ✓ 96 pollos bb de la línea Cobb500

## **8.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

### **8.5.1. Investigación Experimental**

En este estudio, el elemento de investigación es la adición de 2% a 4% de sigse harina a la dieta como fuente de carbohidratos en pollos de engorde de la línea Cobb500 en el transcurso de ocho semanas. Los factores que fueron importantes para evaluar el efecto obtenido se rastrearon a lo largo del proceso experimental. Como resultado, en el presente estudio se utilizó un diseño de investigación experimental debido a que los datos se recolectaron directamente de las unidades de investigación para su posterior análisis.

## **8.6. MÉTODOS**

### **8.6.1. Método Deductivo**

- Se estudiaron tres grupos de 32 aves cada uno, cada uno recibió un nivel diferente de tratamiento de harina de sigse : T0 (Dieta base – tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2% de harina de sigse) y T2 (Dieta base + 4% de harina de sigse), mediante el análisis de los parámetros productivos se dio validez a la hipótesis nula o alternativa establecidas

La utilización de dos niveles 2 y 4 % de harina de sigse como reemplazo de una fuente de carbohidratos para la alimentación no ayudará en el crecimiento de los pollos de engorde”, “ La utilización de dos niveles 2 y 4 % de harina de sigse como reemplazo de una fuente de carbohidratos para la alimentación ayudará en el crecimiento de los pollos de engorde”.

## 8.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Las características de laboratorio de los análisis bromatológicos, microbiológicos y físicos de la harina de sigse (*Cortaderia nítida*) se evaluaron mediante un método estadístico descriptivo.

En este estudio se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro repeticiones para cada tratamiento. Esto permitió que las comparaciones entre dos o más tratamientos se hicieran de manera informal para las unidades experimentales de manera homogénea teniendo en cuenta varias fuentes de variabilidad para permitir la comparación de varios tratamientos, se utilizaron 96 unidades experimentales, divididas en tres grupos de estudio de 32 as cada uno.

Los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera: T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2% de adición de Harina del sigse), T2 (Dieta Base + 4 % de adición de harina de sigse. Para la interpretación de los resultados se utilizó el programa estadístico de InfoStat, para la comparación de medias a través de la prueba DGC al 5% para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos.

**Tabla 1.** Esquema ANOVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
<b>Total</b>	23
<b>Tratamientos</b>	2
<b>Error</b>	21

Fuente: Autor

**Tabla 2.** Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	TUE	REP/TRATAMIENTO
0	T0	4	8	32
1	T1	4	8	32
2	T2	4	8	32
<b>TOTAL</b>				<b>96</b>

Fuente: Autor

Los tratamientos fueron identificados a la siguiente forma:

- T0(Dieta base – tratamiento testigo)
- T1 (Dieta base + 2% de harina de sigse)
- T2 (Dieta base + 4% de harina de sigse)

#### **DIETAS BROILER PROVEPEX**

<b>INGREDIENTES</b>	Inicial	Crecimiento	Engorde
<b>MAÍZ</b>	62.90	64.60	66.30
<b>SOYA</b>	30.00	28.00	26.00
<b>ACEITE</b>	3.00	3.50	4.00
<b>NÚCLEO</b>	2.00	2.00	2.00
<b>CALCIO</b>	1.20	1.10	1.00
<b>FOSFATO</b>	0.90	0.80	0.70
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Directa Provepex

## **8.8. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO**

Cada unidad experimental perteneció a un cubículo construido de madera, el cuál se distribuyó a ocho aves por cada tratamiento con sus diferentes niveles de harina de sigse conformado de la siguiente manera: largo del cubículo fue de 1 m , ancho de 0,80 cm, alto de 0,70 cm, área de 80 cm<sup>2</sup>, número de aves por unidad experimental 8 y número total de aves 96.

### **8.8.1. Duración de la Investigación**

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

### **8.8.2. Manejo de la investigación**

En esta investigación se emplearon 96 pollos Broiler de la línea Cobb500 de 1 día de edad con un peso promedio de 42,8 gr.

Se utilizó bajo el siguiente esquema los tratamientos con diferentes niveles de harina de sigse:

- ✓ Mezcla del balanceado con sus diferentes niveles de harina de sigse

- ✓ Peso y registro de las unidades experimentales por cada tratamiento con sus diferentes niveles de harina de sigse.
- ✓ Suministro de alimento en gramos desde el día 1 hasta el día 56 con sus diferentes niveles de harina de sigse.
- ✓ Control del consumo de alimento cada día en sus diferentes tratamientos.

### 8.8.3. Obtención de la harina del sigse

Se realizó la cosecha, corte, secado y molienda del sigse para obtener así la materia prima que sea adicionada en el balanceado.

- a) **Adquisición:** El sigse fue obtenida en el barrio Santan Grande y cortado de 2 a 3 centímetros de la raíz de la planta las hojas que estén en su punto más seco y de preferencia hacerlos el corte en horas de la mañana.
- b) **Lavado:** Se procedió a lavar con agua corriente para eliminar las impurezas que encontrábamos en las hojas.
- c) **Picado:** Se realizó un picado del sigse, cuya dimensión será de 2 a 3 cm de toda la hoja.
- d) **Secado:** Se lo realizó exponiéndolo al sol bajo una cubierta durante 5 días.
- e) **Molienda:** Se realizó en un molino manual obteniéndose una harina muy fina.

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

- a) **Limpieza:** Se realizó la limpieza general utilizando escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante, iniciando con el barrido del piso, techo, paredes y ventanas.
- b) **Flameado:** Se llevó a cabo dos veces antes y después de la desinfección, en pisos y paredes.
- c) **Desinfección:** Se utilizó una solución de amonio cuaternario para toda la instalación incluyendo la desinfección de cortinas que estaban realizadas a base de plástico.
- d) **Colocación del redondel de recepción:** Se utilizó cartón, previamente desinfectado.
- e) **Colocación de la cama:** Se colocó (cascarilla de arroz) a una altura de 20 centímetros.

### 8.8.5. Manejo de las unidades experimentales

**a. Recepción:** Se ubicó los comederos y bebederos equitativamente, se administró alimentación balanceada correspondiente a la fase inicial, se adicionó el agua de bebida con azúcar en las dos

primeras horas de su llegada y posterior a ese tiempo se administró por tres días seguidos vitaminas más electrolitos, a una temperatura promedio de 31°C. Se recibió a los pollitos y se los ubicó en el redondel de recepción, se pesó a 32 de ellos para obtener el peso promedio a la llegada.

**b. Etapa de iniciación:** Durante los primeros 7 días se procedió a brindarles alimento balanceado inicial en polvo a voluntad dividido en cuatro raciones, suministrando el agua de bebida con vitaminas, con un control de temperatura cada hora durante las 24 horas disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad de los pollitos, el lavado de los bebederos y el cambio de camas se realizó de manera periódica. A partir del octavo día se realizó tres grupos de estudio para comenzar con los tratamientos se proporcionó el alimento balanceado inicial más la harina de sigse dividido en tres raciones de estudio T0 - (tratamiento testigo – dieta base), T1- (Dieta base – 2% de harina de sigse), T2- (Dieta base – 4% de harina de sigse) junto con el agua simple, iniciando también con la vacunación contra la enfermedad de Gumboro (vía ocular) a una dosis de una gota por pollo. Durante toda esta etapa se controlará estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiada.

**c. Etapa de crecimiento:** Esta etapa comprenderá desde los 14 días hasta los 24. Se mantuvo el alimento iniciador con los tratamientos del 2,4% de harina de sigse hasta el día 13, a partir del día 14 se suministró balanceado correspondiente a la fase de crecimiento más los tratamientos del 2,4% de harina de sigse, teniendo siempre un control sobre la temperatura. A partir del día 13 se inició con el control de luz con la suspensión de 5 horas (10 pm - 3 am). Se controló el peso para así determinar si es que existió algún cambio negativo relacionado con el manejo de la luz. Posterior a ese día se llevó a cabo la vacunación contra la enfermedad de Newcastle + Bronquitis (vía oral) la dosis fue de una gota por pollo. Una vez que se finalizó la vacunación se realizó el cambio de agua simple a agua con vitaminas, el manejo de luz se suspendió. Se realizó un control de desperdicio y consumo diario. En todo momento se mantuvo los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

**d. Etapa de finalización:** Desde los 28 - 56 días. En el día 21 se proporcionó la revacunación de Newcastle + Bronquitis (vía ocular) con una dosis de una gota por pollo, inmediatamente fue adicionado las vitaminas en el agua de bebida con el propósito de controlar el estrés producido por la vacuna. El día 28 se proporcionó balanceado de engorde con la adición de diferentes niveles de harina de sigse para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2 % de harina de sigse), T2 (Dieta Base

+ 4 % de harina de sigse) en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple. Los pollos fueron pesados en ese día, con el fin de conocer su peso previo a la implementación de estas dietas. El día 28 se procedió a revacunar contra la enfermedad de Gumboro a una dosis de una gota (vía oral), inmediatamente se realizó el cambio de agua adicionándole vitaminas. Se continuará suministrando las dietas previamente mencionadas hasta el día 56. Después de este día se realizó el proceso de captura de las aves cuidando que se lleve a cabo de manera correcta sin causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas en las piernas. Se procedió al faenamiento de los animales, con el fin de conocer los resultados finales.

### **8.9.VARIABLES PRODUCTIVAS PARA LA EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO**

Se evalúa la viabilidad del proyecto a través de las principales variables productivas utilizadas en la industria avícola, mismas que deben tomarse en cuenta conjuntamente a la dieta base utilizada y los costos durante la investigación. De esta manera, el proyecto demostrará su aplicabilidad y factibilidad en la industria.

Las variables productivas evaluadas son:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 

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

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

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

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

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

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1. Caracterización física, química y microbiológico de la harina de sigse

#### 9.1.1. Análisis bromatológico de la harina de sigse

Según reportes de (38) tiene una composición similar a la harina de sigse, lo que significa que contiene un alto porcentaje de carbohidratos (22.21%) y bajos porcentajes de proteína (9.75%), humedad (9.29%), cenizas (9,21%) y grasa (1,95%), todos ellos importantes para la nutrición animal. Según el estudio (42) la materia prima promedio contiene 10,5% de proteína, 1,05% de grasa, 7% de fibra y aproximadamente 69% de carbohidratos; El estudio de Romero (39) menciona que produjo un resultado que contenía 13.50% de proteína, 15% de grasa, 11% de fibra y aproximadamente 71% de carbohidratos.

La harina de sigse obtenida a través del corte, secado y molienda ha sido caracterizada bromatológicamente por medio de un análisis de laboratorio, mismo que permite evaluar su composición para ser utilizada como una materia prima en la dieta para pollos de engorde, obteniendo datos muy favorables en base a un contenido de humedad 8.69%, materia seca 91.31%, proteína 12.84%, carbohidratos 29.98%, grasa 1.01%, ceniza 11.57% y materia orgánica un 88.43% por tanto se puede considerar como un subproducto de gran importancia nutricional y económica en el aprovechamiento en la alimentación de pollos de engorde. En la Tabla 3 se presentan los resultados del análisis bromatológico de la harina de sigse utilizada en la alimentación de pollos de engorde.

**Tabla 3:** Caracterización bromatológica de la harina de sigse

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>
<b>Humedad Total</b>	8.69 %
<b>Materia Seca</b>	91.31%
<b>Proteína</b>	12.84 %
<b>Fibra</b>	29.98 %
<b>Grasa</b>	1.01 %
<b>Ceniza</b>	11.57 %
<b>Materia Orgánica</b>	88.43 %

**Fuente:** Directa de BLENDEN S.A

### 9.1.2. Análisis microbiológico de la harina de sigse

Las pruebas de laboratorio arrojaron ausencia de agentes patógenos como E. Coli, Stafilococos Aureus y Salmonella, pero, por otro lado, la presencia de bacterias como Aerobios Mesófilos está presente pero no altera las condiciones nutricionales y microbiológicas del alimento que se utiliza. A lo largo de toda la recopilación de datos, análisis de laboratorio y aprendizaje adquirido a través de la práctica, la harina de sigse es un excelente alimento para los pollos de la variedad gallina.

**Tabla 4:** Análisis microbiológico de la harina de sigse

Parámetro	Unidad	Resultado	VLP
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	820	< 1000000
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	<100
Estafilococos Aureus	UFC/g.	Ausencia	<10
Salmonella	UFC/g.	Ausencia	< 1000

**Fuente:** Directa de BLENDEN S.A

- UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo

### 9.1.3. Análisis Físico de la harina de sigse

Según (58), para que la dieta cumpla con el requerimiento, debe tener un tamaño de partícula entre 150 y 450 micras. Esto asegurará que la dieta sea homogeneizada y será simple de consumir para los animales para que puedan ser alimentados.

Con respecto al análisis físico de la harina de sigse usando los resultados de laboratorio, encontramos en la Tabla 5 que el tamaño de partícula promedio es de 409,09 micras, lo que nos permite crear una excelente mezcla que tiene el tamaño perfecto para usar como componente de alimentos para aves. En las ocho semanas que se combinaron la harina de sigse y la balanceada, los animales fueron alimentados adecuadamente. Con base en la recopilación de datos de toda la investigación, es posible decir que es preferible utilizar la forma de harina del

alimento porque produce una buena mezcla con el balanceado, lo que permite que el animal consuma la cantidad total y evitar desperdicios al momento de consumir.

**Tabla 5:** Análisis Físico de la harina de sigse

No Tamiz	<u>d<sub>μ</sub></u>	<u>W<sub>i</sub></u>	<u>P<sub>i</sub></u>	<u>ΣP<sub>i</sub></u>	<u>log d<sub>i</sub></u>	W <sub>i</sub> - log d <sub>i</sub>
1	1680	0.4983	2.6173006	2.6173006	3.2253093	1.6071716
2	1000	1.934	10.158257	12.775557	3	5.802
3	707	2.0485	10.759663	23.53522	2.8494194	5.8370357
4	500	4.0945	21.506195	45.041416	2.69897	11.050933
5	400	7.0453	37.005153	82.046568	2.60206	18.332293
6	354	5.0949	26.760756	108.80732	2.5490033	12.986917
7	297	10.8649	57.067447	165.87477	2.4727567	26.866252
						82.482601
						2.6118289
Cálculos	Del	Diámetro	Medio	geométrico	(dgw)):	<b>409.09 μ</b>

**Fuente:** Directa de BLENDEN S.A

## 9.2. Análisis de las variables productivas de los pollos de engorde

En esta etapa se han calculado los principales parámetros productivos para valorar la respuesta en los pollos de engorde luego de consumir la harina de sigse como un carbohidrato en su dieta durante 56 días. Es así, que se ha logrado evaluar la eficiencia alimenticia de las dietas proporcionadas en cada tratamiento y la validez de cada una como alternativa en los procesos productivos de la industria avícola.

### 9.2.1. Peso promedio (g/ ave)

De acuerdo con la investigación de (41), que tiene como objetivo evaluar el consumo voluntario de residuos de cacao con chocolate en pollo congestionado, el peso final después de un período de 40 días fue de 2193.20 g, con el mayor peso vivo en el grupo de tratamiento (T1) como un sujeto de prueba, y 15% de residuos de cacao en el grupo de tratamiento (T2) (1876,30 g).

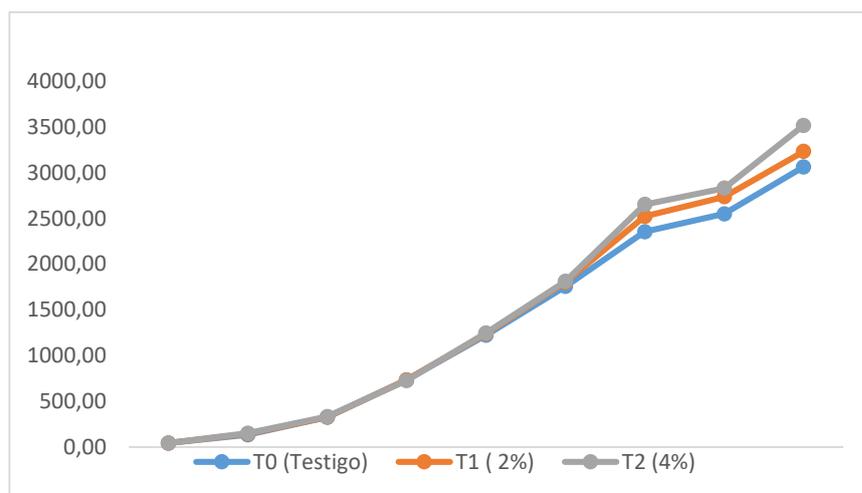
Se registró semanalmente el peso promedio de los pollos por cada uno de los tratamientos de estudio T0 (Dieta base), T1 (2% de harina de sigse) y T2 (4% de harina de sigse) hasta concluir con la semana 8. En la Tabla 6, se resumen los datos de los pesos recogidos, expresados como la media de cada tratamiento. De esta manera, se puede determinar si la adición de harina de

sigse tiene un impacto significativamente diferente en el peso de los pollos según la cantidad proporcionada en la dieta. Es así que los pollos al momento de la recepción tuvieron un promedio de 42,8 g y que a partir de la semana 1 el peso del tratamiento T0 (Dieta base) presenta una diferencia significativa entre todos los tratamientos siendo el menor de todos con 132,59 g; es así que partir de la semana 2 se puede observar que el T2 (4% de harina de sigse) presenta una diferencia significativa con el resto de los tratamientos a lo largo del experimento siendo el mayor de todos en cada semana.

**Tabla 6:** Peso promedio (gr)

Semana	Peso promedio (g/ave)			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
<b>Recepción</b>	43	42,5	43	0,78	0.1004
<b>Semana 1</b>	132,59 c	142,73 b	149,82 a	2,11	0,0001
<b>Semana 2</b>	324,16 b	326,01 b	332,53 a	0,82	0,0041
<b>Semana 3</b>	734,21 a	733,28 a	726,04 a	1,4	0,4949
<b>Semana 4</b>	1222,85 c	1237,31 b	1246,38 a	0,29	< 0,0001
<b>Semana 5</b>	1755,13 b	1802,79 b	1811,36 a	0,33	< 0,0001
<b>Semana 6</b>	2353,12 c	2521,26 b	2653,16 a	0,52	< 0,0001
<b>Semana 7</b>	2549,16 c	2735,30 b	2829,99 a	0,67	< 0,0001
<b>Semana 8</b>	3062,30 c	3231,27 b	3516,33 a	0,77	< 0,0001

**Fuente:** Análisis de variancia (ANOVA) y un test de DGC



**Figura 1:** Tendencias del aumento de peso en los pollos para cada tratamiento

### 9.2.2. Ganancia de Peso (g/ ave)

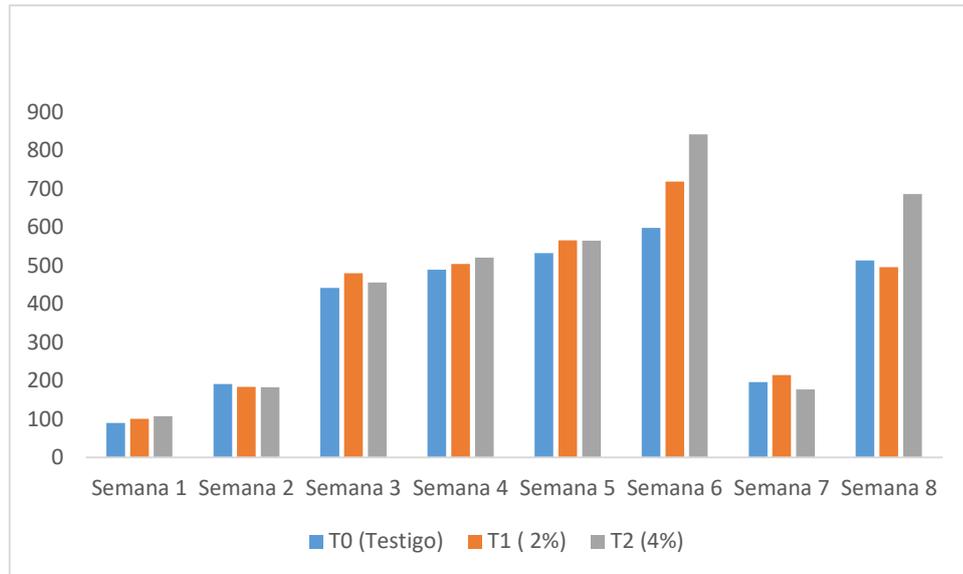
La ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento se registró semanalmente con la siguiente fórmula Ganancia de Peso (kg) = Peso Final (Semana #) – Peso Inicial (Semana #) para su respectivo análisis. En la Tabla 8, se resumen los datos de ganancia de peso recogidos, expresados como la media por cada tratamiento.

Al igual que en los apartados anteriores, se presentan los parámetros de interés realizados para este conjunto de datos. En la semana 6 si presentan diferencias significativas siendo el mayor con 841,80 g el T2(2%) con adición de harina de sigse ya que la digestibilidad de este alimento ayudó a tener una mayor ganancia de peso entre todos los animales, a partir de la semana 7 con un ( 214.04 g) y la semana 8 con un (686.34 g) , la ganancia de peso disminuyo en todos los tratamientos ya que el alimento administrado en esos días no fue adaptado de una mejor manera en su alimentación diaria y por lo cual no obtuvieron una ganancia de peso adecuada.

**Tabla 7:** Comportamiento de ganancia de peso (gr)

Semana	Ganancia de peso (g/ave)			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
<b>Semana 1</b>	89,92 c	100,23 b	106,82 a	3,03	0,0001
<b>Semana 2</b>	191,24 a	183,28 b	182,71 b	1,23	0,0008
<b>Semana 3</b>	441,7 c	479,53 a	455,57 b	6,2	0,2184
<b>Semana 4</b>	488,64 c	504,03 b	520,34 a	2,05	0,0063
<b>Semana 5</b>	532,28 c	565,49 a	564,98 a	1,19	0,0001
<b>Semana 6</b>	597,99 c	718,47 b	841,80 a	1,93	<0.0001
<b>Semana 7</b>	196,04 b	214,04 a	176,83 c	11,64	0,1228
<b>Semana 8</b>	513,14 b	495,98 c	686,34 a	4,82	<0.0001

**Fuente:** Análisis test de DGC



**Figura 2:** Ganancia de peso de los pollos para cada tratamiento

En la figura 3, se presenta un gráfico con las tendencias del incremento en la ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento. El gráfico indica que el incremento en la ganancia de peso es similar para todos los tratamientos hasta la semana 5, posterior a esto dentro de la semana 6 hay una ganancia de peso muy mayor en el T2(2%) con adición de harina de sigse, pero en la semana 7 y 8 la ganancia de peso bajo en todos los tratamientos esto se debe que, el porcentaje elevado de la harina de sigse hizo que disminuya la digestibilidad de este alimento dentro del sistema digestivo del pollo y por tanto dificulto la ganancia de peso. Por tanto, recomendaría que el T2 con (4% de harina de sigse) implementar en la alimentación de pollos en cualquier etapa de crianza, ya que mediante estas alternativas de alimento naturales ricos en carbohidratos podemos sustituir al maíz en tiempos de escases.

### 9.2.3. Consumo de alimento (g/ave)

Para este estudio (42) se obtuvieron los siguientes datos: a los 42 días de edad, las aves con alimento sin vinaza registraron mayor consumo de alimento de 3668,88 g; sin embargo, cuando se adicionó 15 y 20% de vinaza, el consumo de alimento disminuyó a 3444,25 gy 3404,88 g, respectivamente. Como resultado, sus diferencias son altamente significativas (P 0.01), lo que indica que las aves utilizan el alimento de manera más efectiva cuando usan vinaza u otros tipos de vinagre. Contrariamente a otra investigación (45), el consumo de alimento en diferentes niveles de harina de tagua el dato mayor es de (1091,00 g) en el tratamiento T2.

El consumo promedio de alimento de los pollos en cada tratamiento se registró semanalmente en la fase inicial, crecimiento y engorde para su respectivo análisis. El alimento que se

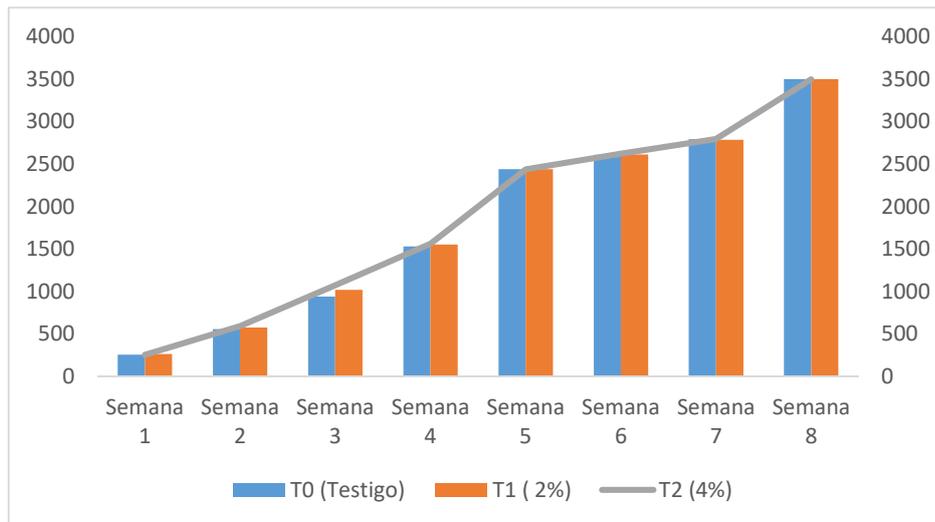
desperdiciaba por día se guardaba de igual manera por etapas, ya que esto no se podía suministrarle otra vez a los pollos ya que contenían residuos no palatables como son heces que podían hacer un efecto negativo en el crecimiento. Por tanto, se puede observar que a partir de la semana 3 se registran diferencias estadísticas altamente diferentes entre los tratamientos con un ( $p < 0.0001$ ), existiendo un mayor consumo de alimento en todas las semanas en el tratamiento T2 (4% de harina de sigse).

**Tabla 8:** Comportamiento de consumo de alimento en pollos

Semana	Consumo de alimento (g/ave)			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
<b>Semana 1</b>	257 a	264,88 a	255,44 a	3,99	0,4192
<b>Semana 2</b>	558,60 c	574,69 b	592,41 a	1,47	0,0011
<b>Semana 3</b>	942,62 c	1017,97 b	1073,94 a	0,51	<0.0001
<b>Semana 4</b>	1530,54 b	1554,82 b	1563,38 a	0,64	0,0023
<b>Semana 5</b>	2439,38 a	2441,56 a	2437,44 a	0,2	0,5107
<b>Semana 6</b>	2608,68 a	2614,04 a	2624,61 a	0,51	0,283
<b>Semana 7</b>	2792,95 b	2785,81 b	2795,11 a	0,17	0,0536
<b>Semana 8</b>	3500 a	3500 a	3500 a		Sd

**Fuente:** Análisis de variancia (ANOVA) y un test de DGC

En la figura 2 se puede observar que en la semana 5, 6 y 7, la cantidad de alimento suministrados a pollos de engorde muestran valores similares expresados como la media, a partir de la semana 8 se registra diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamiento, siendo así que el mayor consumo de alimento está en el tratamiento T2 (4% de harina de sigse).



**Figura 3:** Consumo de alimento de los pollos en cada tratamiento

#### 9.2.4. Conversión Alimenticia (CA)

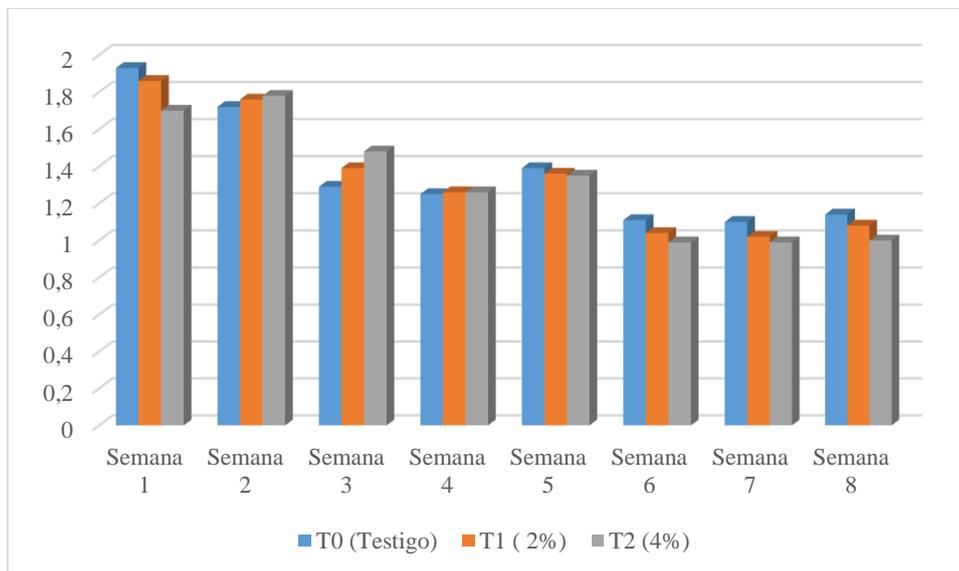
Según el autor (43), la mejor conversión alimenticia promedio se presentó en el tratamiento 3 con 1,79g y porcentaje específico de balanceado comercial, y en el tratamiento 1 y 2 con 1,84g y porcentaje de balanceo artístico, indicando que se requirió menos alimento, lo que resultó en más peso en el tratamiento de 3. Si bien el autor (47), señala que los datos recopilados en el transcurso de 45 días, los promedios de los tratamientos caen en tres rangos de distribución, con el tratamiento T2 (maíz 10%) mostrando el nivel más alto de conversión alimenticia (2.16), y el tratamiento T4 (pollos que recibieron 5% de laberinto en su dieta) con el más bajo (2.41) de los promedios de tratamiento. Al comparar los resultados mencionados por los autores que han sido citados en esta sección se observa que estos resultados son mejores en nuestra investigación ya que todos los niveles de harina de sigse utilizados obtuvieron consecuencias positivas en cuanto a la conversión alimenticia. En la Tabla 9, se muestran los datos de conversión alimenticia recogidos, expresados como la media por cada tratamiento. Con relación a los datos de la semana 1, 2 y 4 no registran diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en la semana 3 se registran diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo la mayor conversión alimenticia del T2 (4% de harina de sigse), la que reporto los valores bajos, el T0 (Testigo) y T1(2% de harina de sigse).

**Tabla 9:** Conversión alimenticia por tratamiento.

<b>Conversión alimenticia</b>					
<b>Semana</b>				<b>CV</b>	<b>P</b>
	<b>T0 (Testigo)</b>	<b>T1 (2%)</b>	<b>T2 (4%)</b>		
<b>Semana 1</b>	1,93 a	1,86 a	1,70 b	3,48	0,0023
<b>Semana 2</b>	1,72 a	1,76 a	1,78 a	1,76	0,0613
<b>Semana 3</b>	1,29 c	1,39 b	1,48 a	1,53	<0.0001
<b>Semana 4</b>	1,25 a	1,26 a	1,26 a	0,8	0,4053
<b>Semana 5</b>	1,39 a	1,36 b	1,35 c	0,47	<0.0001
<b>Semana 6</b>	1,11 a	1,04 b	0,99 c	0,89	<0.0001
<b>Semana 7</b>	1,10 a	1,02 b	0,99 c	0,7	<0.0001
<b>Semana 8</b>	1,14 a	1,08 b	1,00 c	0,66	<0.0001

**Fuente:** Análisis de variancia (ANOVA) y un test de DGC

Al analizar el comportamiento de la conversión alimenticia durante la semana 5, 6,7 y 8 entre todos los tratamientos el mejor es el T0(Testigo) que presento valores altos para este parámetro durante todos estos días. Lo analizado anteriormente se ve reflejado en la Figura 4.

**Figura 4:** Conversión alimenticia en pollos de cada tratamiento

### **9.2.5. Mortalidad (%)**

En este proyecto en índice de mortalidad fue del 0%, es decir que todos los pollitos vivieron hasta que finalizó el experimento ya que todas las condiciones de instalaciones, ambiente y alimentación fueron la adecuadas para este fin.

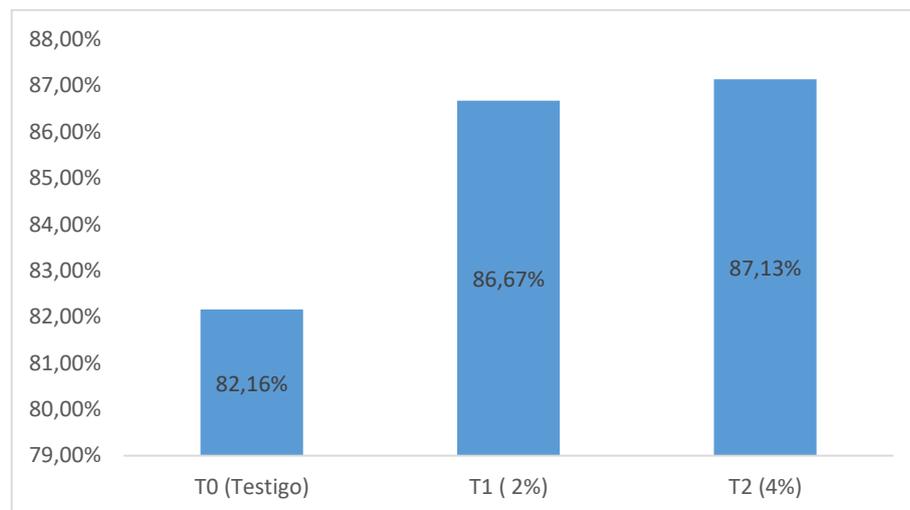
### **9.2.6. Rendimiento de la canal**

En el trabajo (50), menciona que el factor sexo tuvo efectos significativos sobre el rendimiento y peso a la canal, se observó que los machos tienen un mayor peso que las hembras en peso vivo. Además, los machos mostraron un mayor peso en todas las variables seleccionadas para el estudio como lo son peso vivo, peso en canal, peso alas, peso pechuga, peso filete, peso carcasa en los 35 días alimentados con diferentes partículas finas por tanto los mayores pesos en canal se observan en los pollos de tamaño grande y mediano, y los que tienen consumo de 0 y 15% de PF. Los menores pesos los tuvieron las aves pequeñas y con consumo de 30% de PF. Los pollitos grandes y con un consumo de 0% de PF en el alimento tuvieron los mejores pesos en canal, alas, muslos, pechuga, filete y carcasa. Se observaron los mejores pesos porque las aves grandes tuvieron los consumos más altos de alimento con 0% de PF, por lo que presenta un mejor rendimiento en las piezas. Dato que es menor a nuestra investigación esto se debe a que probablemente se está descartando cabeza, patas, plumas y que su alimentación durante toda la investigación fue en pequeños porcentajes. Se reportan en (51), la inclusión de harina de yuca en la alimentación de pollos tuvo un rendimiento a al canal en el T1 (76,33 %), T2 (77,66 %), T3 (75,01 %) y T4 (76,45 %) siendo así el tratamiento con mayor porcentaje el T2 donde pudieron asimilar el alimento de una mejor manera. Para calcular el rendimiento a la canal se tuvieron que faenar 4 pollos de cada tratamiento, una vez realizado este proceso se procedió a pesar en gramos sangre, plumas, vísceras, corazón, patas y cabeza para poder sacar un promedio de todos los tratamientos. Es así que, mediante los resultados de la evaluación del rendimiento de la canal y los órganos anexos de los pollos faenados de cada uno de los tratamientos, se muestran en la Tabla 10, observándose que el mejor rendimiento tanto en gramos como en porcentajes lo obtuvo el T2 (4%, de harina de sigse) con un peso promedio de 2887.88 g que corresponden al 87,13%. Lo analizado anteriormente se puede ver reflejado en la siguiente Figura 5.

**Tabla 10:** Evaluación del rendimiento de la canal de los pollos de engorde

Variable	Rendimiento a la canal			CV	P
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)		
<b>Peso vivo</b>	3062,30 c	3231,27 b	3516,33 a	0,77	< 0,0001
<b>Vísceras (g)</b>	64,75 a	62,71 c	64,18 a	5,78	0,7305
<b>Vísceras (%)</b>	2,02	1,95	2,05		Sd
<b>Corazón (g)</b>	20,75 b	21,20 a	21,31 a	7,83	0,8776
<b>Corazón (%)</b>	0,64	0,66	0,66		Sd
<b>Patas (g)</b>	9,49 a	9,60 a	9,39 a	3,66	0,6698
<b>Patas (%)</b>	0,29	0,3	0,29		Sd
<b>Plumas (g)</b>	188,24 b	188,69 b	218,97 a	1,8	< 0,0001
<b>Plumas (%)</b>	5,88	5,89	6,84		Sd
<b>Cabeza (g)</b>	82,44 c	85,95 b	89,36 a	0,86	< 0,0001
<b>Cabeza (%)</b>	2,57	2,68	2,79		Sd
<b>Sangre (g)</b>	42,62 b	47,61 b	53,86 a		< 0,0001
<b>Sangre (%)</b>	1,33	1,48	1,68		Sd
<b>Peso a la canal (g)</b>	2654,01 c	2815,51 b	2887,88 a	6,94	0,2669
<b>Rendimiento a la canal (%)</b>	82,16 c	86,67 b	87,13 a	6,6	0,4214

**Fuente:** Análisis de variancia (ANOVA) y un test de DGC

**Figura 5:** Rendimiento de la canal de los pollos por cada tratamiento.

### 9.3. Análisis de beneficio / costo

El factor beneficio – costo se define como la relación entre el valor de los ingresos netos y los costos totales de inversión para cada tratamiento a evaluar, lo cual se puede establecer la rentabilidad del proyecto a través de una proyección. Se ha considerado que los valores de costos de inversión por pollo en cada tratamiento con sus respectivas adiciones y los ingresos proyectados se calculan a través del peso promedio a al canal en cada tratamiento multiplicando por el costo de la libra de pollo. Para este análisis se tomó en cuenta que el peso la libra de pollo en un mercado local se encuentra con un valor promedio de \$1,25. En la Tabla 11, se resume el proceso de producción de pollos alimentados a base de harina de sigse con diferentes niveles en su dieta en la que se considerado los costos de producción durante las 8 semanas de la investigación.

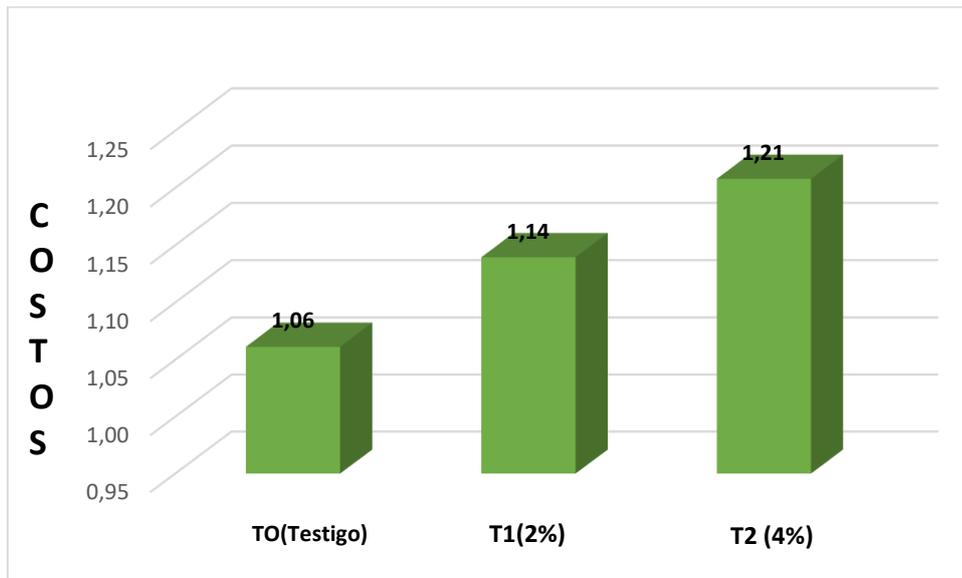
**Tabla 11:** Análisis del índice beneficio - costo

Detalle	Egreso por pollo (\$)		
	TO (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)
<b>Alimento</b>	3,81	3,84	3,92
<b>Insumos</b>	1,38	1,38	1,38
<b>Pollos</b>	0,7	0,7	0,7
<b>Total de egresos</b>	5,89	5,92	6,00
	188,45	189,55	192,05
Detalle	Ingreso por pollo (\$)		
	TO (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)
<b>Total, de ingresos</b>	200	216	232
<b>BENEFICIO/COSTO (\$)</b>	1,06	1,14	1,21

**Fuente:** Autor

Los mejores valores se obtuvieron en el tratamiento T2 con el 4% de harina de sigse, con índice de beneficio- costo de 1,21 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde se obtienen beneficios netos de 0,21 USD como se muestra en la (Figura 6).

Por lo contrario, se puede evidenciar que en el T0 (Testigo) de la dieta base, con índice de beneficio –costo de 1,06 USD; lo que significa que cada dólar que se invirtió durante la producción de pollos, se obtiene beneficios netos de 0,06 USD; mientras tanto que en el T1 con el 2% de harina de sigse, el índice beneficio costo es de 1,14 USD; lo que significó que cada dólar que se invirtió durante la producción de pollos, se obtiene un beneficio neto de 0,14 USD



**Figura 6:** Análisis beneficio- costo

## 10. IMPACTOS

### 10.1. Impactos sociales

Dentro del efecto social, ayuda a crecer a los pequeños y medianos productores brindándoles nuevas alternativas alimenticias que les ayuden a ser más rentables y obtener un producto de alta calidad en menor tiempo, satisfaciendo la demanda que tienen los consumidores año tras año.

### 10.2. Impacto económico

Con respecto al impacto económico esta investigación no necesita de mucha inversión ya que se trata de aplicar nuevas alternativas alimenticias en las dietas para pollos de engorde, lo cual es una materia prima que no es usada frecuentemente y que por lo cual ayuda a minimizar la inversión con relación al precio del maíz.

### **10.3. Impacto ambiental**

En lo que se refiere al medioambiente, utilizar materiales naturales y convertirlos en bienes de consumo de alta calidad ayudaría enormemente a reducir las emisiones que se producen al utilizar otro tipo de materias primas. En la misma línea, el uso de subproductos de la producción agrícola, que al ser procesados se convierten en excelentes fertilizantes para mantener el ciclo productivo, ayudaría mucho a reducir las emisiones.

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **11.1. Conclusiones**

- El análisis bromatológico, microbiológico y físico realizado a la harina de sigse confirma su calidad nutricional el mismo que puede ser utilizado para el consumo animal lo que garantiza que el producto adicionado al balanceado no altera las características nutricionales ni microbiológicas, por otra parte, esta harina presenta partículas de tamaño ideal para mezclar como un carbohidrato en la dieta de los pollos de engorde.
- Las variables productivas consideradas en este experimento presentaron diferencias relevantes entre sí es así que dentro peso promedio siendo T2 (4% de harina de sigse) el mejor al cumplir las 8 semanas con 3516,33g. En el consumo de alimento el mejor de todos fue el T2 (4 % de harina de sigse) con 2795,11g, en ganancia de peso a las 8 semanas el mejor fue T2 (4 % de harina de sigse) con 686,34g, en conversión alimenticia el mejor en los 8 semanas fue T0 ( Testigo) con 1,14 g, dentro del índice de mortalidad tuvimos un 0% en la duración de la investigación,, en el rendimiento a la canal el mejor fue el T2 (4% de harina de sigse) con 2887,88g lo cual demuestra que la dosificación empleada en este tratamiento fue la más eficaz para ser aplicada en su alimentación en una explotación de pollos de engorde.
- El mayor porcentaje obtenido en el índice costo- beneficio fue para el tratamiento T2 con el (4% de harina de sigse) de 1,21 USD, lo que significa que por cada dólar invertido se obtienen beneficios netos de 0,21 USD siendo el tratamiento de mayor rentabilidad, es decir este alimento ayuda a disminuir la tasa de costos en relación con el precio del maíz como una dieta alternativa.

## 11.2. Recomendaciones

- En vista de los resultados positivos que tuvimos en este proyecto, se recomienda, para futuras experimentaciones, utilizar niveles más altos de harina de sigse en las dietas alimenticias suministradas a pollos de engorde para determinar la proporción máxima ideal de este carbohidrato.
- Experimentar con la combinación de sigse y otras materias primas naturales en las dietas de pollos de engorde para abaratar los costos de producción que permita sustituir al maíz, siempre y cuando se realicen los análisis de laboratorio y las pruebas de validación para la aceptabilidad de cada producto.
- Se recomienda incluir un análisis del pH del sigse en futuras investigaciones, ya que este tiene una relación directa con la intensidad del color del sigse, la cual a su vez está relacionada de manera proporcional con los carbohidratos adicionados a los pollos.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Carrascal m, Factibilidad para la creación de la empresa grillicon, implementos alimenticios para la producción avícola en ocaña norte de santander. Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña. [Internet]. 2022; Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Alejandra-Garzon-Roldan/publication/361650291\\_FACTIBILIDAD\\_PARA\\_LA\\_CREACION\\_DE\\_LA\\_EMPRESA\\_GRILLICON\\_IMPLEMENTOS\\_ALIMENTICIOS\\_PARA\\_LA\\_PRODUCCION\\_AVICOLA\\_EN\\_OCANA\\_NORTE\\_DE\\_SANTANDER/links/62be0173d53e0b7114bebe7f/FACTIBILIDAD-PARA-LA-CREACION-DE-LA-EMPRESA-GRILLICON-IMPLEMENTOS-ALIMENTICIOS-PARA-LA-PRODUCCION-AVICOLA-EN-OCANA-NORTE-DE-SANTANDER.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandra-Garzon-Roldan/publication/361650291_FACTIBILIDAD_PARA_LA_CREACION_DE_LA_EMPRESA_GRILLICON_IMPLEMENTOS_ALIMENTICIOS_PARA_LA_PRODUCCION_AVICOLA_EN_OCANA_NORTE_DE_SANTANDER/links/62be0173d53e0b7114bebe7f/FACTIBILIDAD-PARA-LA-CREACION-DE-LA-EMPRESA-GRILLICON-IMPLEMENTOS-ALIMENTICIOS-PARA-LA-PRODUCCION-AVICOLA-EN-OCANA-NORTE-DE-SANTANDER.pdf)
2. Mezones J, Köhler S, Acevedo J, Valoración de la filosofía de economía circular en una producción avícola de Ecuador. Ingeniería Industrial. [Internet]. 2022.43(2), 90-98. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362022000200090](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362022000200090)
3. Saldaña MDR. La Industria Avícola Ecuatoriana [Internet]. 2009. Available from: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/industria-avicola-ecuatoriana-t28083.htm>
4. Manager M [Content. Sector avícola en Ecuador [Internet]. La Colina. 2022 [cited 2022 Oct 27]. Available from: <https://lacolina.com.ec/sector-avicola-en-ecuador/>
5. Gutiérrez M, Espín D. La avicultura alimenta al Ecuador [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2020 [cited 2022 Oct 27]. Available from: <https://avinews.com/diana-espín-la-avicultura-alimenta-a-ecuador/>
6. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Avicultura de Cotopaxi se impulsará mediante comercialización directa. [Internet]. Available from: <https://www.agricultura.gob.ec/avicultura-de-cotopaxi-se-impulsara-mediante-comercializacion-directa/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Agrocalidad%2C%20Cotopaxi%20mantiene%20un>  
[a](https://www.agricultura.gob.ec/avicultura-de-cotopaxi-se-impulsara-mediante-comercializacion-directa/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Agrocalidad%2C%20Cotopaxi%20mantiene%20un)
7. Chequea E. El sector avícola no logra recuperarse del paro [Internet]. Ecuador Chequea. 2022. Available from: <https://ecuadorchequea.com/el-sector-avicola-no-logra-recuperarse-del-paro/>

8. Mann H. Fabricacion de alimento balanceado [Internet]. 2010. [cited 2022 Octubre 24]. Available from: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t28616.htm>
9. Luna P. Crianza y comercialización de pollos. repositorioiaeneduec [Internet]. 2010 Jan 1 [cited 2023 Jan 27]; Available from: <https://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/425>
10. Pacheco W. Efecto de la fabricación de alimentos balanceados en el desempeño productivo avícola [Internet]. 2020 [cited 2022 Octubre 24]. Available from: <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/efecto-fabricacion-alimentos-balanceados-t45159.htm>
11. Yucailla A, Toalombo P, Lima O, Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. Organización V. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2017;18(2):1–8. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
12. Sarmiento J. Sistema digestivo de rumiantes y aves [Internet]. Available from: [https://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/157\\_imf/modulo1/contenidos/documentos/sistema\\_digestivo\\_rumiantes.pdf](https://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/157_imf/modulo1/contenidos/documentos/sistema_digestivo_rumiantes.pdf)
13. Sanmartin L, DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS DE CRIANZA Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA GALLINA CRIOLLA (Gallus domesticus) EN EL CANTÓN ZAPOTILLO PROVINCIA DE LOJA. [Internet]. Universidad Nacional De Loja; 2014. Available from: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12120/1/Lider%20Manuel%20Sanmartin%20Chimbo.pdf>
14. López E, López B, Romero C. Cortaderia selloana [Internet]. asignatura.us.es. [cited 2023 Feb 19]. Available from: [http://asignatura.us.es/abotcam/especies/Cortaderia\\_selloana.html](http://asignatura.us.es/abotcam/especies/Cortaderia_selloana.html)
15. Hierba de la Pampa (Cortaderia selloana). Senda Litoral [Internet]. www.malaga.es. 2023. Available from: [https://www.malaga.es/es/laprovincia/naturaleza/lis\\_cd-10244/hierba-de-la-pampa-cortaderia-selloana-senda-litoral](https://www.malaga.es/es/laprovincia/naturaleza/lis_cd-10244/hierba-de-la-pampa-cortaderia-selloana-senda-litoral)
16. Avicultura 2021 |. Conoce sobre la alimentación de los pollos de engorde durante la primera semana de vida - Blog [Internet]. Available from:

<https://www.corpmontana.com/blog/avicultura/conoce-sobre-la-alimentacion-de-los-pollos-de-engorde-durante-la-primera-semana-de-vida/>

17. Díez D. Manejo de broilers en fase de inicio - Avicultura - Producción Animal [Internet]. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. [cited 2023 Feb 19]. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-broilers-en-fase-de-inicio/>
18. Ángeles M. Consejos prácticos en alimentación de ponedoras y pollos de engorde [Internet]. nutriNews, la revista de nutrición animal. 2020 [cited 2023 Feb 19]. Available from: <https://nutrinews.com/consejos-practicos-en-alimentacion-de-ponedoras-y-pollos-de-engorde/>
19. Mavromichalis I. Puntos de presión de la formulación de alimento de pollo [Internet]. Watt Industria Avícola. 2017 [cited 2023 Feb 19]. Available from: <https://www.industriaavicola.net/nutricion-y-fabricacion-de-alimentos-balanceados/puntos-de-presion-de-la-formulacion-de-alimento-de-pollo/#:~:text=Una%20f%C3%B3rmula%20t%C3%ADpica%20para%20pollo>
20. Cuéllar J. Importancia del trigo en la alimentación y producción animal [Internet]. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. Available from: [https://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-del-trigo-en-la-alimentacion-y-produccion-animal/#:~:text=.%2C%202019\).-](https://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-del-trigo-en-la-alimentacion-y-produccion-animal/#:~:text=.%2C%202019).-)
21. Gutiérrez M de los A. Maíz uno de los principales insumos para la avicultura mexicana [Internet]. aviNews, la revista global de avicultura. 2022. Available from: <https://avinews.com/maiz-uno-de-los-principales-insumos-para-la-avicultura-mexicana/#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20el%20ma%C3%ADz%20es>
22. Bertsch G. Cereales alternativos en alimentación animal. Avicultura y Porcicultura [Internet]. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/cereales-alternativos-en-alimentacion-animal/#:~:text=La%20cebada%20es%20uno%20de>

23. Equipo de Nutrición Global. Ingredientes Alternativos para el Alimento [Internet]. Elsitio Avicola. Available from: <https://www.elsitioavicola.com/articles/3027/ingredientes-alternativos-para-el-alimento/>
24. Yanza JS. Crianza de pollos de engorde en la UEAS. [Internet]. 2022 Nov 28 [cited 2023 Jan 27]; Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23902>
25. Juárez A., Ortiz R., Pérez R, Gutiérrez E, Val D. Caracterización y modelación del sistema de producción avícola familiar. Livestock Research for Rural Development, [Internet]. 2008; 20(2), 13. Available from: <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd20/2/juar20025.htm>
26. Mazón E. Capítulo 4: Producción avícola. Factores ambientales que influyen. Temperatura. [Internet].2009. Available from: <http://www.mailxmail.com/curso-avicultura-centro-produccion-aves-explotacion-avicola/produccion-avicola-factores-ambientales-que-influyen-temperatura>
27. González K. Que equipos se requieren para las granjas avícolas (pollos y gallinas) [Internet]. Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión. 2018. Available from: <https://zoovetespasion.com/avicultura/equipos-para-granjas-avicolas>
28. Hernán S, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA INGENIERIA AGROPECUARIA CONSUMO VOLUNTARIO Y RENDIMIENTO A LA CANAL EN [Internet]. 2016. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%200003%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20%20-%20cd%200002.pdf>
29. Avian Farms Pollo Engorde. Manual del Pollo de Engorde [Internet]. Available from: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>
30. Moreno A. GALPÓN DE CRIANZA DE POLLOS [Internet]. Available from: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-galpon\\_de\\_crianza\\_de\\_pollos\\_-\\_chaco.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-galpon_de_crianza_de_pollos_-_chaco.pdf)
31. Félix. Elaboración de harina y sus derivados [Internet]. Gasex. Available from: <https://gasex.cl/agroindustria/elaboracion-de-harina-y-sus-derivados/>

32. Carreira I. Todo lo que debes saber sobre las harinas - Cooperativa Simbiosis [Internet]. 2020. Available from: <https://www.cooperativasimbiosis.com/harinas/>
33. Ruiz A. PROTOCOLO PARA EL PROCESAMIENTO DE HARINAS CON VALOR NUTRICIONAL MEDIANTE EL USO DE PRODUCTOS CON IDENTIDAD TERRITORIAL (PIT's) En el marco de la Sexta Fase Operativa de los Biocorredores para el Buen Vivir ECOPAR-Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD [Internet]. Available from: <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Alexander-Elaboraci%C3%B3n-de-harinas-con-PITs-vf.pdf>
34. Gimferrer N. Del grano a la harina | Consumer [Internet]. 2009. Available from: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/del-grano-a-la-harina.html>
35. AFHSE - Proceso Productivo [Internet]. www.afhse.es. Available from: [https://www.afhse.es/v\\_portal/apartados/apartado.asp?te=29](https://www.afhse.es/v_portal/apartados/apartado.asp?te=29)
36. Geodatos. Coordenadas geográficas de Latacunga - Latitud y longitud [Internet]. www.geodatos.net. [cited 2023 Feb 20]. Available from: <https://www.geodatos.net/coordenadas/ecuador/latacunga>
37. Tatiana Mejia Jervis. Sistema Digestivo de las Aves: Partes y Funciones [Internet]. Lifeder. 2019. Available from: <https://www.lifeder.com/sistema-digestivo-aves/>
38. Gaviláñez I, Zurita S. Divulgación de la Obtención y Uso de Harina de Totora Schoenoplectus Californicus, Producto no Maderable por sus Características Físico Químicas. [Internet]. 2021: Available from: [file:///C:/Users/hp15/Downloads/Dialnet-DivulgacionDeLaObtencionYUsoDeHarinaDeTotoraSchoen-8383930%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/hp15/Downloads/Dialnet-DivulgacionDeLaObtencionYUsoDeHarinaDeTotoraSchoen-8383930%20(4).pdf)
39. Avila B, Castilla-Arciniega M, A , Gómez-González L, Chew M. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Caracterización bromatológica de harina de guamúchil (Pithecellobium dulce). 2016;1(2):37–40. Available from: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/1/7.pdf>
40. Romero R, “Caracterización bromatológica y microbiológica de la harina con base en cáscaras de cacao (theobroma cacao l.), para la elaboración de galletas”. Universidad Técnica Estatal De Quevedo. [Internet]. [cited 2023 Feb 2]. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2264/1/T-UTEQ-0035.pdf>

41. Negrete V. Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde” [Internet]. 2009. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/63/1/17T0921.pdf>
42. Andrade J. Inclusión de harina de residuos de tagua (*phytelephas aequatorialis*) en la dieta de pollos Cobb 500 y su influencia sobre los parámetros productivos. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí [Internet]. Available from: <https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/966/1/TMV134.pdf>
43. Torres J. “Efecto de dos raciones alimenticias elaboradas de forma artesanal en pollos broiler, en el barrio Ahuaca, parroquia Cariamanga, cantón Calvas”. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. [Internet]. 2016. Available from: <https://dspace.unL.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12381/1/TESIS-JUAN-UNL-TERMINADA123.pdf>
44. Zambrano E, Adición de maíz a balanceado comercial en la crianza y pigmentación de la piel de pollos broiler. UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO. [Internet]. 2015. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1483/1/T-UTEQ-0146.pdf>
45. Verduga I, Engorde de pollos criollos mejorados alimentados con soya (*Glycine Max*) en tres tiempos de tostado. UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.[Internet]. 2013. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/520/1/T-UTEQ-0067.pdf>
46. Almeida M, Efectos en la morfometría de pollos cuello desnudo en pastoreo, alimentados con harina de hoja de plátano (*Musa Paradisiaca* L) incluida en el balanceado. UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO. [Internet].2016. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1864/1/T-UTEQ-0033.pdf>
47. Cedeño L, “Rendimiento de la canal de pollos Broilers de la línea Cobb 500 con diferentes sistemas de manejo en la época de invierno en Ecuador”. [Internet]. 2019. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6183/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000072.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
48. Paredes, M., & Vásquez, B. Crecimiento, características de carcasa, peso de órganos internos y composición proximal de carne de seis genotipos de pollos criados en la región Andina del norte peruano. Scientia Agropecuaria. 2020.
49. Cocco DR. Evaluación del peso y tamaño de órganos en pollos parrilleros adicionando a la dieta harina de chíá (*Salvia hispánica* L.) e hidroxitirosol . repositorioidigitalunseduar

- [Internet]. 2020. Available from: <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4923>
50. Astúa, J. O. Evaluación de tres proporciones diferentes de partículas finas en el alimento y sus efectos en rendimientos productivos, tamaño de molleja e integridad intestinal en pollos de engorde. Available from: <https://zootecnia.ucr.ac.cr/images/tesis/pdfs/orzco-astua-jimena.pdf>
  51. Trómpiz J, Villamide J, Ferrer A, Arenas L, Jerez N, Sandoval L. Dietas con follaje de yuca y su efecto sobre las características al sacrificio y rendimiento en canal y en cortes de pollos de engorde. Revista Científica. 2010.
  52. Quishpe G, Zamorano S. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura [Internet]. 2006. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/eb4e10d9-bf90-4a47-8171-14f048cdfa0e/content>
  53. Molfese I. Nutrición de los pollos de engorde [Internet]. 2020. Available from: <https://las-plumas-ala.com/2020/03/05/nutricion-de-los-pollos-de-engorde/#:~:text=Estos%20macrominerales%20son%20calcio%2C%20f%C3%B3sforo%20sodio%2C%20potasio%20y%20cloro.&text=Calcio%20y%20F%C3%B3sforo%3A%20El%20calcio,nervios%20y%20el%20sistema%20inmune.>
  54. Gómez RS, Cortés Cuevas A, López Coello C, Ávila González E. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína. Veterinaria México [Internet]. 2011;42(4):299–309. Available from: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922011000400005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000400005)
  55. Campos JT, Escalona MA, Nichorzón MR, Ramírez LC, Acuña RS. Alometría digestiva en pollos suplementados con harina de orégano como promotor de crecimiento. Revista ESPAMCIENCIA [Internet]. 2022 ;13(1):16–25. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8627072>
  56. Carl. Descripción de la especie [Internet]. LIFE Stop Cortaderia - Medidas urgentes de lucha contra el plumero de la Pampa. 2019. Available from: <http://stopcortaderia.org/descripcion-de-la-especie/>
  57. Pasto Pampa (Cortaderia selloana) [Internet]. iNaturalist Ecuador. Available from: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/64240-Cortaderia-selloana>

58. Fernández J. Producción de pollos de engorde (Broiler) [Internet]. 2016 Available from: <https://es.slideshare.net/JinsonFernandezAguila/produccion-de-pollos-de-engorde-broiler>
59. Monforte J, Carías D, Cioccia AM, Hevia P. Valor nutricional de las harinas de clitoria ternatea y brachiaria humidicola en la alimentación de pollos de engorde. Interciencia [Internet]. 2002 Jan 1 [cited 2023 Feb 16];27(1):33–8. Available from: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442002000100006](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000100006)

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

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
<b>TERCER</b>	INGENIERO ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON 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 2:** Hoja de vida de la estudiante



**ADATOS PERSONALES DE LA ESTUDIANTE**

**APELLIDOS:** HERRERA CONDORCANA

**NOMBRES:** JESSICA PAULINA

**ESTADO CIVIL:** SOLTERA

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050442192-6

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA, 20-FRBRERO-1998

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** BARRIO SANTAN GRANDE

**TELÉFONO:** 0995226590

**CORREO ELECTRÓNICO:** jessica.herrera1926@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>TIPO DE TÍTULO</b>	<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE GRADO</b>	<b>N° DE TÍTULO</b>
<b>BACHILLER</b>	AGROPECUARIO Especialidad: Producción agropecuaria	2015-07-21	04637038

**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA

**Firma**

**Anexo 3:** Resultados de análisis bromatológico, microbiológico y físico de la harina de sigse



**INFORMACION DEL SOLICITANTE**

**Solicitado:** Srta. Jessica Herrera  
**Dirección:** Latacunga  
**Teléfono:** 0995226590  
**Correo Electrónico:** jessica.herrera1926@utc.edu.ec  
**Tipo de Muestra:** Harina de sigse  
**Código de la Muestra:** Mca- 1937  
**Fecha de Recepción:** 17/11/2022

**Resultados Bromatológicos**

PARAMETRO	RESULTADO(PS)	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	8,69	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	91,31	Cálculo
PROTEINA (%)	12,84	AOAC/ kjeldahl
FIBRA (%)	29,98	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	1,01	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	11,57	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	88,43	Cálculo

**Resultados Microbiológico**

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	METODO/NORMA
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	$8,2 \times 10^2$	< 1000000	Petrefilm AOAC990.12
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	<100	Petrefilm AOAC991.03
Estafilococos Aureus	UFC/g.	Ausencia	<10	Petrefilm AOAC997.02
Salmonella	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petri film AOAC997,07

**Granulometría**

No Tamiz	d $\mu$	W <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	$\Sigma P_i$	log d <sub>i</sub>	W <sub>i</sub> ·log d <sub>i</sub>
1	1680	0.4983	2.6173006	2.6173006	3.2253093	1.6071716
2	1000	1.934	10.158257	12.775557	3	5.802
3	707	2.0485	10.759663	23.53522	2.8494194	5.8370357
4	500	4.0945	21.506195	45.041416	2.69897	11.050933
5	400	7.0453	37.005153	82.046568	2.60206	18.332293
6	354	5.0949	26.760756	108.80732	2.5490033	12.986917
7	297	10.8649	57.067447	165.87477	2.4727564	26.866252
						82.482801
						2.6118289
						Cálculos del Diámetro Medio Geométrico (d <sub>gw</sub> ): <b>409,09 <math>\mu</math></b>

Elaborado el 27 de diciembre de 2022

Dra. Carmen Alvarez L.  
**Responsable Técnico**



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

Veloz 43 -44 y la Cuarenta y Cuatro Riobamba – Ecuador

**Anexo 4:** Resultados de los análisis del balanceado con sus respectivas adiciones de harina de sigse: T0 (Testigo), T1 (2%) y T2 (4%).



#### INFORMACION DEL SOLICITANTE

**Solicitado:** Srta. Jessica Herrera  
**Dirección:** Latacunga  
**Teléfono:** 0995226590  
**Correo Electrónico:** jessica.herrera1926@utc.edu.ec  
**Tipo de Muestra:** Balanceado pollos  
**Fecha de Recepción:** 17/11/2022

#### INFORME DE ANALISIS Resultados Bromatológicos

Descripción	Código	Humedad %	Materia seca, %	Proteína %	Grasa %	Fibra %	Cenizas %	Mat. Org %
Bal. Inicial Testigo 0% inclusión de sigse	Mca-1938	10,91	89,09	21,12	5,09	4,54	6,49	93,51
Bal. Crecimiento Testigo 0% inclusión de sigse	Mca-1939	10,87	89,13	20,03	4,98	4,28	7,00	93,00
Bal. Engorde Testigo 0% inclusión de sigse	Mca-1940	11,09	88,91	19,09	5,11	4,19	6,23	93,77

Elaborado el 27 de diciembre de 2022

  
 Dra. Carmen Alvarez L.  
**Responsable Técnico**



**LABORATORIO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO BLINDEN S.A.**

[blindensa@yahoo.es](mailto:blindensa@yahoo.es)

*Trabajamos juntos para alcanzar sus objetivos*

---



---

**INFORMACION DEL SOLICITANTE**

**Solicitado:** Srta. Jessica Herrera  
**Dirección:** Latacunga  
**Teléfono:** 0995226590  
**Correo Electrónico:** [jessica.herrera1926@utc.edu.ec](mailto:jessica.herrera1926@utc.edu.ec)  
**Tipo de Muestra:** Balanceado pollos  
**Fecha de Recepción:** 17/11/2022

**INFORME DE ANALISIS**  
**Resultados Bromatológicos**

7	Código	Humedad %	Materia seca, %	Proteína %	Grasa, %	Fibra %	Cenizas %	Mat. Org %
Bal. Inicial Trat. 2% inclusión de sigse	Mca-1941	10,93	89,07	20,45	4,24	5,01	7,15	92,85
Bal. Crecimiento Trat. 2% inclusión de sigse	Mca-1942	10,83	89,17	19,17	5,10	4,99	7,23	92,77
Bal. Engorde Trat. 2% inclusión de sigse	Mca-1943	11,09	88,91	18,59	4,83	4,91	7,10	92,90

Elaborado el 27 de diciembre de 2022

  
  
 Dra. Carmen Alvarez L.  
**Responsable Técnico**



**LABORATORIO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO BLENDE N S.A.**

[blendensa@yahoo.es](mailto:blendensa@yahoo.es)

*Trabajamos juntos para alcanzar sus objetivos*

**BLENDE N S.A.**  
LABORATORIO QUÍMICO

### INFORMACION DEL SOLICITANTE

**Solicitado:** Srta. Jessica Herrera  
**Dirección:** Latacunga  
**Teléfono:** 0995226590  
**Correo Electrónico:** jessica.herrera1926@utc.edu.ec  
**Tipo de Muestra:** Balanceado pollos  
**Fecha de Recepción:** 17/11/2022

### INFORME DE ANALISIS Resultados Bromatológicos

Descripción	Código	Humedad %	Materia seca, %	Proteína %	Grasa, %	Fibra %	Cenizas %	Mat. Org %
Bal. Inicial Trat 4% inclusión de sigse	Mca-1944	11,19	88,81	20,23	4,45	5,11	7,83	92,17
Bal.Crecimiento Trat 4% inclusión de sigse	Mca-1945	11,37	88,63	19,16	4,32	5,19	7,81	92,19
Bal. Engorde Trat 4% inclusión de sigse	Mca-1946	11,54	88,46	18,43	4,88	5,23	7,65	92,35

Elaborado el 27 de diciembre de 2022



Dra. Carmen Alvarez L.  
Responsable Técnico

**Anexo 5:** Obtención y elaboración de la dieta balanceada (Harina de sigse + Dieta base)



**Anexo 6:** Limpieza y desinfección de las instalaciones, tanto de comederos y bebederos



**Anexo 7:** Recepcion de los pollitos bb Cobb500



**Anexo 8:** Peso inicial del pollo bb Cobb500



**Anexo 9:** Vacunación a las 7, 14, 21 y 28 días contra Gumboro, Newcastle+ bronquitis



**Anexo 10:** Medicamentos utilizados en el proyecto de investigación



Anexo 11: Pesaje de los pollos semanal durante 8 semanas



**Anexo 12:** Divisiones por cada tratamiento**Anexo 13:** Faenamiento de pollos a la 4 semana

**Anexo 14:** Faenamiento de pollos a la octava semana



**Anexo 15:** Peso de la canal, sangre, vísceras, patas, molleja, corazón y plumas.



## Anexo 16: Aval de traducción



CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“UTILIZACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE SIGSE (*Cortaderia nítida*) EN REEMPLAZO DE UNA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA IGNACIO FLORES”**, presentado por: **Jessica Paulina Herrera Condoreana**, egresada de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple 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, marzo del 2023

Atentamente,

Mg. Emma Jackeline Herrera Lasluisa

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS UTC**

**C.C. 050227703-7**



