



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

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE EN POLLOS BROILER”.**

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

**Autor:**

Guano Cando Fernando Javier

**Tutor:**

Silva Déley Lucia Monserrath Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2021**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Fernando Javier Guano Cando, con cédula de ciudadanía No. 0550326268, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE EN POLLOS BROILER”**, siendo la Ingeniera Mg. Lucía Monserrath Silva Déley Mg, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 12 de agosto del 2021



Fernando Javier Guano Cando

Estudiante

CC: 0550326268



Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

Docente Tutora

CC: 0602933673

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTO**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GUANO CANDO FERNANDO JAVER**, identificado con cédula de ciudadanía **0550326268** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE** y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** – **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Utilización de Tres Niveles de Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) en la Etapa de Finalización para la Pigmentación de la Carne en Pollos broiler**”, 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: Abril 2016 - Agosto 2016

Finalización de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo 2021

Tutora: Ing. Mg Lucía Monserrath Silva Déley.

Tema: “Utilización de Tres Niveles de Harina de Alfalfa (*Medicago ativa*) en la Etapa de Finalización para la Pigmentación de la Carne en Pollos broiler”

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

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

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

- 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 **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, A los 24 días del mes de agosto del 2021



Fernando Javier Guano Cando

**EL CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

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

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

**“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA (*Medicago sativa*) DE ALFALFA EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE EN POLLOS BROILER”**, de Guano Cando Fernando Javier, 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, 12 de agosto del 2021



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, al postulante: Guano Cando Fernando Javier , con el título de Proyecto de Investigación: **“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE EN POLLOS BROILER”**, 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 12 de agosto del 2021



Lector 1 (Presidente)

PhD. Edilberto Chacón Marcheco

CC: 175698569-1



Lector 2

Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

CC: 050130831-6



Lector 3

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

CC: 050172099-9

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a dios por brindarme la salud y la vida por ayudarme a culminar esta etapa un sueño tan anhelado que al fin se cumplió ha sido un camino largo y arduo lleno de emociones, aprendizajes, trabajo duro, perseverancia, constancia.

A mis padres “Enrique y Sonia” por ser el pilar fundamental de mi vida por brindarme la oportunidad de estudiar durante todos estos años, darme siempre su apoyo su cariño sus fuerzas su optimismo aconsejarme y guiarme por un buen camino, agradezco a todos mis familiares personas allegas que siempre estuvieron presentes en las buenas y en las malas brindándome su cariño y apoyo.

A mis abuelitos “Rogelio, Blanca” a mis tíos “Susana, Gerardo y Mariana” quiero agradecerles por todas aquellas enseñanzas, consejos que me brindaron, por el apoyo en todo momento y sobre todo por el amor incondicional que me han brindado.

A mi Tutora de Tesis, Ing. Lucía Silva por siempre estar ahí ayudándonos en lo que necesitemos gracias por impartirnos su conocimiento guiarnos durante todo el tiempo que duro el trabajo de investigación.

*Fernando Javier Guano Cando*

## **DEDICATORIA**

A mis padres Enrique y Sonia gracias por brindarme su apoyo estar presente en todo este camino recorrido brindarme un futuro y creer en mí, los quiero mucho.

A mis tíos, abuelitos y hermano gracias por estar siempre ahí en las buenas y en las malas siempre brindándome algún consejo apoyo sin duda son mi fuente de inspiración y constancia para cumplir mis metas y aspiraciones.

A todos mis familiares y amigos que de alguna forma estuvieron presentes apoyándome y dándome ánimos para seguir adelante, Este logro es para ustedes.

*Fernando Javier Guano Cando*



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE EN POLLOS BROILER.

**AUTOR:** Fernando Javier Guano Cando.

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Joseguango Bajo, Barrio Centro, para esta investigación se utilizó 100 pollos Broiler de 30 días de edad la investigación continuó hasta los 60 días de edad para evaluar la utilización de tres niveles (5, 10, 15%) de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en la alimentación de los pollos en el último mes de engorde para evaluar su pigmentación. Las aves fueron asignadas a cuatro tratamientos cada uno costo de 25 animales por cubículo T0 Tratamiento testigo netamente a base de balanceado, T1 (Dieta base más adición de 5% de harina de alfalfa (*Medicago sativa*), T2 balanceado más adición de 10% de harina de alfalfa (*Medicago sativa*), T3 balanceado más adición de 15% de harina de alfalfa (*Medicago sativa*). Se efectuó el análisis de laboratorio realizadas a la harina de alfalfa dándonos como resultados excelentes nutrientes como proteína, grasa, fibra que ayuda en la pigmentación de los pollos, observando el tamaño de la partícula que puede ser utilizada para una mezcla eficiente y homogénea para el consumo del animal de igual manera se observó los resultados de los microorganismos que pueden existir en la harina de alfalfa dando como resultado un alimento muy bueno sin agentes patógenos y apto para el consumo animal. Se realizó diferentes pruebas organolépticas las cuales se sometió a los animales por medio de catación las personas dieron sus respuestas de cada uno de los tratamientos tomando en cuenta las características: olor, sabor color, textura y jugosidad. La pigmentación de los animales es un gran problema en el mercado las personas observan animales blanquecinos y ellos los asocian como un animal enfermo y sin condiciones saludables de esta manera se utilizó la harina de alfalfa como pigmentante natural el cual de utilizo en el último mes de engorde para observar algún cambio en la pigmentación se somete a pruebas con parámetros desde un color amarillento pálido hasta un color naranja muy intenso estas

respuestas las darán 10 personas mediante la observación de los animales de cada uno de los tratamientos. El costo - beneficio realizado de todos los egresos e ingresos obtenidos en todo el proyecto para saber si es sustentable existiendo alguna rentabilidad para producir animales más pigmentados y agradables al mercado.

**Palabras clave:** Harina de alfalfa, broilers, engorde, pigmentación.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

**Theme:** “Use of Three Levels of Bucket Flour (*Medicago Sativa*) at the Finishing Stage for Meat Pigmentation in Broiler Chickens.”

**Author:** Guano Cando Fernando Javier

### ABSTRACT

This research was carried out in the Province of Cotopaxi, Canton Latacunga, Parish Joseguango Bajo. For this research, 100 Broiler chickens of 30 days of age were used, the research continued until 60 days of age to evaluate the use of three levels (5, 10, 15%) of alfalfa meal (*Medicago sativa*) in the feeding of the chickens in the last month of fattening to evaluate their pigmentation. The birds were assigned to four treatments, each costing 25 animals per cubicle T0 Control treatment based on purely balanced feed, T1 (base diet plus the addition of 5% alfalfa meal (*Medicago sativa*), T2 balanced plus the addition of 10% alfalfa meal (*Medicago sativa*), T3 balanced plus the addition of 15% alfalfa meal (*Medicago sativa*). The laboratory analysis of the alfalfa meal was carried out, giving us excellent nutrients such as protein, fat, fiber that help in the pigmentation of the chickens. Observing the size of the particle that can be used for an efficient and homogeneous mixture for the animal's consumption, as well as the results of the microorganisms that can exist in the alfalfa meal, giving; as a result, an excellent feed without pathogens and suitable for animal consumption. Different organoleptic tests were carried out, which were submitted to the animals through tasting, and people gave their answers to each of the treatments, taking into account the characteristics: smell, flavor, color, texture, and juiciness. The pigmentation of the animals is a big problem in the market people observes whitish animals. They associate them with sick animals and unhealthy conditions. In this way, alfalfa meal was used as a natural pigment which was used in the last month of fattening to observe any change in pigmentation is tested with parameters from a pale yellowish color to a very intense orange color ten people will give these answers by observing the animals of each of the treatments. The cost-benefit analysis of all the

expenses and incomes obtained in the project determines if it is sustainable and if there is any profitability to produce more pigmented and market-pleasing animals.

**Keywords:** Alfalfa Meal, Broilers, Fattening, Pigmentatio

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</b> .....	ii
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR</b> .....	iii
<b>AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	v
<b>AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>DEDICATORIA</b> .....	viii
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	1
<b>Fecha de inicio:</b> .....	1
<b>Fecha de finalización:</b> .....	1
<b>Lugar de ejecución:</b> .....	1
<b>Unidad Académica que auspicia:</b> .....	1
<b>Carrera que auspicia:</b> .....	1
<b>Proyecto de investigación vinculado:</b> .....	1
<b>Equipo de Trabajo</b> .....	1
<b>Área de Conocimiento:</b> .....	1
<b>Línea de investigación:</b> .....	1
<b>Sub líneas de investigación de la Carrera</b> .....	1
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	2
<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	2
<b>4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b> .....	3
<b>4.1 Directos</b> .....	3
<b>4.2 Indirectos</b> .....	4
<b>5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:</b> .....	4
<b>6. OBJETIVOS:</b> .....	5
<b>6.1 Objetivo General</b> .....	5
<b>6.2 Objetivos Específicos</b> .....	5
<b>7. FUNDAMENTACION CIENTÍFICO TÉCNICA</b> .....	5
<b>7.1 Historia</b> .....	5

<b>7.4 Reseña de los Pollos Broiler .....</b>	<b>6</b>
<b>7.5 Manejo del pollo Broiler .....</b>	<b>7</b>
<b>7.6 Agua .....</b>	<b>8</b>
<b>7.7 Prácticas post llegada.....</b>	<b>8</b>
<b>7.8 Alimentación de pollos Broiler.....</b>	<b>8</b>
<b>7.9 Requerimientos nutricionales del pollo Broiler .....</b>	<b>9</b>
<b>7.10 Pigmentación en pollo de engorde.....</b>	<b>9</b>
<b>7.11 Los carotenoides.....</b>	<b>10</b>
<b>7.12 Alfa y beta carotenos: .....</b>	<b>10</b>
<b>7.13 Xantofilas: .....</b>	<b>10</b>
<b>7.14 Factores que influyen en la pigmentación.....</b>	<b>11</b>
<b>7.15 Raza: .....</b>	<b>11</b>
<b>7.16 Manejo: .....</b>	<b>11</b>
<b>7.17 Factores nutricionales / Alimentación.....</b>	<b>11</b>
<b>7.19 Mezcla de xantofilas.....</b>	<b>12</b>
<b>7.20 Temperatura:.....</b>	<b>12</b>
<b>7.21 Hierro y cobre:.....</b>	<b>12</b>
<b>7.22 Dosificación:.....</b>	<b>12</b>
<b>7.23 Pigmentos amarillos usados en avicultura .....</b>	<b>12</b>
<b>7.24 Pigmentos de color rojo utilizados en avicultura .....</b>	<b>13</b>
<b>7.25 Niveles de pigmentación del pollo .....</b>	<b>14</b>
<b>7.26 ALFALFA (<i>Medicago sativa</i>) .....</b>	<b>14</b>
<b>7.26.1 ORIGEN E HISTORIA.....</b>	<b>14</b>
<b>7.26.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS .....</b>	<b>15</b>
<b>Tamaño.....</b>	<b>15</b>
<b>Raíz:.....</b>	<b>15</b>
<b>Corona:.....</b>	<b>15</b>
<b>Tallo:.....</b>	<b>15</b>
<b>Hojas: .....</b>	<b>15</b>
<b>Flor: .....</b>	<b>15</b>
<b>Fruto:.....</b>	<b>15</b>
<b>7.27 PRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>7.28 NUTRICIONALIDAD DE LA ALFARINA.....</b>	<b>16</b>

<b>8.- HIPOTESIS.....</b>	<b>16</b>
<b>8.1 Hipótesis alternativa. ....</b>	<b>16</b>
<b>8.2 Hipótesis nula.....</b>	<b>16</b>
<b>9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>17</b>
<b>9.1 Localización del proyecto.....</b>	<b>17</b>
<b>Ubicación:.....</b>	<b>17</b>
<b>Parroquia: .....</b>	<b>17</b>
<b>Cantón:.....</b>	<b>17</b>
<b>Provincia: .....</b>	<b>17</b>
<b>9.2Materiales.....</b>	<b>17</b>
<b>9.2.1 Materiales y equipos de campo .....</b>	<b>17</b>
<b>9.2.2 Materiales de oficina .....</b>	<b>17</b>
<b>9.2.3 Insumos .....</b>	<b>18</b>
<b>9.2.4 Alimentación. ....</b>	<b>18</b>
<b>9.2.5 Materiales Experimentales.....</b>	<b>18</b>
<b>9.3 Tipo de Investigación. ....</b>	<b>18</b>
<b>9.3.1 Experimental.....</b>	<b>18</b>
<b>9.4. Métodos .....</b>	<b>18</b>
<b>9.4.1 Método Deductivo.....</b>	<b>18</b>
<b>9.5 Diseño Experimental.....</b>	<b>19</b>
<b>9.6 Característica del proyecto. ....</b>	<b>19</b>
<b>9.6.1 Diseño de campo.....</b>	<b>19</b>
<b>9.7 Duración de la Investigación.....</b>	<b>20</b>
<b>9.8 Proceso para la realización de la harina de alfalfa (<i>Medicago sativa</i>).....</b>	<b>20</b>
<b>9.9 Preparación de las dietas en estudio con la harina de alfalfa. ....</b>	<b>21</b>
<b>9.10 Preparación, limpieza y desinfección del galpón.....</b>	<b>21</b>
<b>9.10.1 Desinfección del galpón pollos de engorde.....</b>	<b>21</b>
<b>9.10.2 Limpieza más Desinfección del galpón de pollos broiler.....</b>	<b>22</b>
<b>9.11 Variables evaluadas .....</b>	<b>23</b>
<b>9.11.1 Caracterizar física química y microbiológica la harina de alfalfa</b>	
<b>(<i>Medicago sativa</i>). ....</b>	<b>23</b>
<b>9.11.2 Determinar las características organolépticas de la canal de los pollos.</b>	<b>23</b>

9.11.3 Clasificar la intensidad de la pigmentación de la canal de pollos en los tres porcentajes.....	24
9.11.4 Análisis Económico .....	25
10.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	25
10.1 Caracterización de la harina de alfalfa mediante exámenes de laboratorio. ....	25
10.1.2 Composición Química de la Harina de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	25
10.1.3 Examen microbiológico de la Harina de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	26
10.1.4 Examen Físico de la harina de Alfalfa. ....	27
10.2 Características organolépticas de la canal de los pollos.....	28
10.2.1 Color cocido por el tratamiento .....	28
10.2.2 Olor Cocido por Tratamiento .....	29
10.2.3 Sabor Cocido por Tratamiento .....	31
10.2.4 Textura Cocido por Tratamiento.....	32
10.2.5 Jugosidad Cocinado por Tratamiento.....	33
10.3 Clasificar la intensidad de la pigmentación de la canal de pollos en los tres porcentajes.....	34
10.4 Identificar la relación costo-beneficio en la producción de pollos broiler. ....	36
11. IMPACTOS.....	38
12. CONCLUSIONES.....	39
13. RECOMENDACIONES .....	40
14. BIBLIOGRAFÍA .....	41
15. ANEXOS.....	46



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Clasificación Botánica de la Alfalfa.....	15
<b>Tabla 2:</b> Composición Química de la harina de alfalfa .....	16
<b>Tabla 3:</b> Estadística Descriptiva .....	19
<b>Tabla 6:</b> Escala de valoración utilizada.....	23
<b>Tabla 4:</b> Conteos Observados y Esperado Color del Cocido.....	29
<b>Tabla 5:</b> Conteos Observados y Esperado Olor del cocido.....	30
<b>Tabla 6:</b> Conteos Observados y esperado del Sabor del Cocido.....	31
<b>Tabla 7:</b> Conteos Observados y esperado textura Cocido por Tratamiento. ....	33
<b>Tabla 8:</b> Conteos Observados y Esperado Jugosidad Cocinado por Tratamiento. ....	34
<b>Tabla 9:</b> Conteos Observados y esperado la intensidad de la pigmentación de la canal de pollos en los tres porcentajes. ....	36
<b>Tabla 10:</b> Relación costo-beneficio. ....	37

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Imagen 1:</b> Examen de laboratorio composición química de la harina de alfalfa.....	26
<b>Imagen 2:</b> Resultados del examen Microbiológico.....	27
<b>Imagen 3:</b> Examen Físico de la harina de alfalfa.....	28
<b>Imagen 4:</b> Representación gráfica resultados del Color cocido por el tratamiento.....	29
<b>Imagen 5:</b> Representación gráfica de Resultados del Olor Cocido por tratamiento. ....	30
<b>Imagen 6:</b> Representación gráfica de Sabor Cocido por Tratamiento. ....	31
<b>Imagen 7:</b> Representación gráfica de textura cocido por Tratamiento. ....	32
<b>Imagen 8:</b> Representación gráfica Jugosidad Cocinado por Tratamiento.....	34
<b>Imagen 9:</b> Representación gráfica de Jugosidad.....	35

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**IMPLEMENTACIÓN DE TRES NIVELES DE ALFARINA (MEDICAGO SATIVA) PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE EN POLLOS BROILER (5 -10-15 %).**

**Fecha de inicio:**

Octubre 2020

**Fecha de finalización:**

Junio 2021

**Lugar de ejecución:**

Ubicada en el barrio Centro, Parroquia Joseguango Bajo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

**Unidad Académica que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:**

Nutrición

**Equipo de Trabajo:**

Ing. Silva Deley Lucia Monserrath Mg (Anexo 1)

Guano Cando Fernando Javier (Anexo 2)

**Área de Conocimiento:**

Área: Agricultura

**Subárea:** 64 Veterinaria: veterinaria, auxiliar de veterinaria

**Línea de investigación:**

Salud Animal.

**Sub líneas de investigación de la Carrera**

Producción animal y Nutrición.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se llevó a cabo para identificar si la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) puede ser utilizada como un pigmentante natural utilizando balanceado más la inclusión de tres niveles 5% 10% 15% más el tratamiento testigo en el último mes de engorde, en el trabajo se utilizó un tipo de investigación experimental es decir el esquema utilizado será 100 pollos broilers los cuales serán separados en grupos de 25 pollos cada uno con el fin de evaluar la pigmentación de la piel en pollos broiler este trabajo se realizara mediante pruebas de observación y catación se tuvo en cuenta que la pigmentación es un proceso complejo que está determinado o influenciado por varios factores que alteran esta pigmentación adecuada, a su vez la utilización de productos químicos no es bueno para la salud del de las personas por ello se utiliza pigmentantes naturales en la investigación tratamos de determinar si la Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) podría ser un pigmentante natural sano y bueno para la humanidad la pigmentación puede ser controlados por una formulación apropiada y por técnicas de manejo adecuadas. Los pigmentos se agregan a la mezcla de alimentos para que tengan efecto colorante en los tejidos como en la piel, músculo y tarsos.

## 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se lleva a cabo por los inconvenientes de los productores, necesitan que sus animales sea de un color más llamativo para que el consumidor los adquiriera ya que con el pasar del tiempo los animales han mejorado genéticamente y mediante la administración de contenidos balanceados en la alimentación se ha obtenido animales en menor tiempo mas no pigmentados de un color amarillo obteniendo colores pálidos.

Debido a estas situaciones, los pollos obtendrán una pigmentación igualitaria en la piel, sin embargo, bajo las nuevas condiciones pigmentantes no se asemejaban bien el color, dando una coloración amarilla pálida o una coloración naranja intensa demasiado fuerte, la utilización de los pigmentantes artificiales incluso llegan a provocar anomalías en las aves de engorde y causa pérdidas económicas en las personas que se dedican ha dicho negocio (1).

Para lograr estos niveles de pigmentación ha sido necesario aumentar la dosis de xantofilas naturales y la adición de pigmentos sintéticos buscando una pigmentación adecuada, actualmente se necesitan altas concentraciones de xantofilas que se aplican al alimento, lo cual representa entre el 8 al 10% del costo total de la dieta, lo que ha provocado desde hace dos años atrás un leve incremento en la administración de los niveles de la pigmentación en el alimento balanceado y a partir del segundo semestre de 2016 y principios del 2018 debido a la situación en el alza de los costos de los productos pigmentantes artificiales se ha incrementado los costos de producción (3).

La harina de alfalfa en su composición tiene pigmentantes por ellos el proyecto a realizar se debe constatar las propiedades que puede adquirir el animal en el último mes de alimentación a base de alfarina (*Medicago sativa*) ya que la cría de pollos que carece de pigmentación, y el sabor a balanceado, es un gran limitante en la comercialización de los pollos faenados y preparados, un pigmentante natural utilizado en avicultura es la Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) empleada en forma de harina de alfalfa o Alfarina (*Medicago sativa*) para así implementar esta alimentación en producciones más tecnificadas logrando costos producción menores y aumento de ganancias para el productor.

Existen otros experimentos sobre pigmentantes naturales que han dado buenos resultados como: el achiote (*Bixa orellana*), ají (*Capsicum frutescens*), harina de camarón, intentando buscar otras formas de pigmentar la carne de los pollos de forma natural se utiliza la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) (1).

La pigmentación en la piel de pollo es el atractivo para el consumidor porque se asocia con la salud y sabor agradable de la carne y, más aún cuando son pigmentos provienen de fuentes naturales. La alfalfa en parámetros productivos, la pigmentación de la carne de pollo y rentabilidad (2).

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

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

- Productores que desarrollan sus explotaciones cerca del sector.
- Personas dedicadas a la producción avícola los grandes, medianos y pequeños productores avícolas de la ciudad.

- Los beneficiarios indirectos serán los grandes, medianos y pequeños productores avícolas de la ciudad.

#### **4.2 Indirectos.**

- Autor del proyecto, como un requisito para la obtención del Título en Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.

### **5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La avicultura antigua no tuvo necesidad de utilizar pigmentantes, ya que el color se adquiría mediante suministros en los alimentos que incluía maíz amarillo en los alimentos, la selección genética de rápido crecimiento, ha conducido a un menor tiempo de crianza, y consecuentemente existe dependencia en la utilización de pigmentos o xantofilas en las dietas (3).

Estudios sobre la salud de las personas que ingieren estos animales con pigmentantes señalan los riesgos, peligros a largo plazo que generan los colorantes y pigmentantes en el balanceado, se ha demostrado que el uso excesivo de colorantes logra causar anomalías a largo plazo como: daño metabólico en niños-as, problemas de obesidad, alergias y problemas dérmicos, crecimiento de células cancerígenas (4).

Debido a la gran cantidad de pigmentos que se encuentran en el mercado se debe evaluar bien las ventajas y desventajas de cada uno de los pigmentantes, a la hora de decidir su utilización se deben conocer bien los efectos que producen y realizar permanentemente un estudio a nivel del campo técnico y económico (5).

La apariencia al observar las personas, necesariamente el color es la característica más importante de los alimentos al determinar su inclinación de selección por el consumidor. Los colores naturales atraen el apetito y parecen adicionar el gusto de los mismos; actuando como necesidad óptica (5).

En la investigación se trabajó con 4 muestras tres que son pruebas con los porcentajes de alfarina (*Medicago sativa*) y un testigo el cual no se suministró alfarina (*Medicago sativa*)

los problemas se puede encontrar como: problemas de asimilación del alimento el cual los animales van a rechazar o dejar de comer, pérdidas de peso, anomalías gastrointestinales, provocar la muerte del animal o no aparecer una pigmentación adecuada de la piel en el animal los problemas pueden presentarse conforme sea el porcentaje ya que se trabajara con tres niveles.

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1 Objetivo General.**

- Utilización de tres niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en la etapa de finalización para la pigmentación de la carne en pollos broiler (5 -10-15 %).

### **6.2 Objetivos Específicos.**

- Caracterizar física química y microbiológica la harina de alfalfa (*Medicago sativa*).
- Determinar las características organolépticas de la canal de los pollos.
- Clasificar la intensidad de la pigmentación de la canal de pollos en los tres porcentajes.
- Identificar la relación costo-beneficio en la producción de pollos broiler.

## **7. FUNDAMENTACION CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1 Historia**

Los pollos de raza broiler se alimentan esencialmente a gran cantidad para la producción rentable de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo de las otras especies hablando en animales de un doble propósito (huevos y carne). Tanto los animales de los diferentes sexos ya sea macho o hembras broiler se faenan para poder alimentarnos de su carne (6).

**7.2 Orígenes:** Los primeros intentos de cría de pollos broiler se llevaron a cabo en Estados Unidos a finales del siglo pasado. Pero, fue en la década de 1920 y 1930 cuando

comenzó a tomarse en serio en este país la explotación de granjas exclusivamente dedicadas a ello. En los primeros años, la producción se llevaba a cabo principalmente a partir del sexaje de las ponedoras es decir los machos sobrantes se destinaba para engorde, pero poco a poco fue incrementando la necesidad de trabajar con pollos que se obtuviera mayores rendimientos. Se realizó una carrera genética que no ha cesado todavía con los pollos de diferentes razas, necesitando conseguir pollos de mayor peso en menor tiempo, y con una menor necesidad de alimentos por kilo de carne producido (7).

**7.3 Características:** Un crecimiento rápido, una excelente transformación del pienso en carne (índice de conversión), coloración blanca y una carne blanca, tierna, pobre en grasa y muy digestible. Es un animal muy pacífico, sociable y sedentario (8).

PESO: A los 38 días 1,85 kg. A los 48 días 2,85 kg.

Antes del desarrollo de las nuevas especies comerciales para carne (porcinos, bovinos, pollos, etc), los broiler se basaban principalmente en pollos recién nacidos desarrollados en galpones especializadas. Los machos se dedicaban a la carne y las hembras a la puesta de huevos. Esto hacía que la producción de huevos fuera mucho más barata y la carne sin embargo una mayor ganancia en comparación. El desarrollo de la variedad broiler permitió una disminución del precio de la carne y un mayor aumento en su consumo (8).

La variedad broiler además es famosa con el nombre de "Rock-Cornish", en alusión a un cruce entre el pollo macho y la hembra Barred Rock, híbrido introducido en los años 1930 y popularizado en la década de los años 1960. El cruce de los dos estaba plagado de problemas de baja fertilidad, crecimiento prolongado y aparición enfermedades, de forma que los modernos pollos broiler son hoy muy diferentes de aquel híbrido *Cornish x Rock* esta variedad de pollos es muy valorada por su excelente conversión alimento/carne, la que produce excelentes resultados económicos a sus criadores (8).

#### **7.4 Reseña de los Pollos Broiler**

Pollo Broiler es el ave chico procedente de un cruce genéticamente seleccionado para conseguir una alta rapidez de aumento, el corto lapso de incremento y engorda del tipo Broiler, (que solo toma unas 6 o 7 semanas para estar en el mercado) lo convirtió en la base primordial de la gran escala producción de carne aviar de consumo usual en la alimentación diaria familiar (9).

En las aves se conoce más como líneas genéticas más que de razas, ya que dichos son híbridos y el nombre corresponde al de la compañía que los genera.

Una buena raza de pollo es aquella que tiene gran capacidad para transformar los nutrientes suministrados en carne en poco menos tiempo de vida; en medio de las razas más usadas dentro del mercado de pollo de carne poseemos: Ross 308 y Cobb 500 (10).

Cobb 500 es el más antiguo del mundo, la cría de aves de corral. De modestos comienzos en 1916 en Massachusetts, EE.UU, Cobb se ha conocido como el líder mundial en la cría de pollos de engorde. La historia de la compañía abarca el desarrollo de la moderna industria avícola (11).

### **7.5 Manejo del pollo Broiler**

Para obtener tanto valor genético como una producción consistente de la cantidad de animales, es fundamental que la persona encargada de los animales tenga una guía de manejo que sea específica para la línea que se esté manejando, para lo cual describiremos por semanas los cronogramas que se deben realizar (12).

No hay que considerar que hacer avicultura significa tener solamente un buen pollo y buen alimento sino también Manejo, condiciones del galpón y bioseguridad (10).

Existen cuatro pilares esenciales que se deben tener presente en todas las explotaciones pecuarias eficiente:

- Sanidad
- Genética
- Nutrición
- Manejo

Es necesario saber que el pollo de engorde debe consumir un alimento balanceado que tenga nutrientes esenciales para obtener mejores ganancias de peso en un corto tiempo requerido, con una buena conversión alimenticia, buena asimilación de alimento y alta resistencia en este proceso, de tal manera que al emparejar estos resultados permitan una buena rentabilidad del negocio avícola (13).



## **7.6 Agua**

Es fundamental considerar que el pollito diminuto es 85% agua y mientras este se lleva a cabo reduce un poco el porcentaje hasta llegar a un 70%, por consiguiente, el agua a proporcionar al pollo debería ser tan potable y de sobresaliente calidad como nosotros mismos quisiéramos beberla. Se tienen que tener 2 fuentes de abasto con plantas de procedimiento para tratar el agua y teniendo en cuenta la capacidad de almacenamiento debe ser de un litro por animal, lo que nos asegura agua para 3 días de consumo (13).

## **7.7 Prácticas post llegada**

El galpón debe estar listo para el recibimiento dos días antes de su recibimiento, 24 horas antes se debe prender la calefacción con el fin de ganar temperatura en la cama, 12 horas antes de la llegada de los pollos se debe poner el balanceado y 6 horas antes el agua. Se debe prepara la cama para un recibimiento de 40 pollos por metro cuadrado o aproximadamente una cuarta parte del galpón. El consumo de alimento está indicado en la tabla de consumo (14).

Bajar las cajas del camión y colocar lejos de los calefactores, el tiempo máximo desde la llegada del camión hasta de bajar todos los pollos en la cama es de una hora, el agua debe contener vitaminas con electrolitos y un antibiótico, utilizar un bebedero de galón por cada 100 pollos y el 25 % de bebederos automáticos; se debe cuidar amontonamientos de pollitos, suministra 6 veces al día el balanceado, durante el transcurso del día incorporar una bandeja plástica por cada 100 pollos y el 50% de las bandejas de cartón. Tomar el peso de una muestra del 5% de pollitos bebe antes de bajar a la cama (15).

## **7.8 Alimentación de pollos Broiler.**

Las dietas para pollos Broiler deben ser formuladas para administrar de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un nivel necesario de salud y de producción. El consumo de balanceado debe suministrarse en el horario de iluminación recomendado, fuera de este horario se debe hacer restricción del consumo y reducir lo necesario para que terminen en el periodo de iluminación determinado (16).

Desde el día 1 al día 7 se debe poner 6 veces al día el balanceado, desde el día 8 al día

14 se coloca 4 veces, desde el día 15 al día 21 se pone dos veces al día y del día 22 en adelante se coloca una sola vez (16).

Se utiliza un pre inicial conocido como engorde 1, el mismo que será suministrado desde el 1 al 7 día, a partir del día 8 al día 21 se suministrara un inicial conocido como engorde 2, a partir del día 22 al día 42 se suministrara un engorde conocido como engorde 3 y a partir del día 43 hasta el sacrificio de los pollos se suministrara un final conocido como engorde (17).

### **7.9 Requerimientos nutricionales del pollo Broiler**

Los componentes nutricionales básicos requeridos para las aves son: agua, aminoácidos, energía, proteína, vitaminas y minerales. Estos materiales deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del sistema óseo y formación del tejido muscular (18).

### **7.10 Pigmentación en pollo de engorde**

Actualmente, gracias a los adelantos en nutrición y genética, los pollos consumen alimentos en gran reducción y no poseen nutrientes de fuentes naturales de pigmentación, no obstante, gracias a la competencia que existe dentro del mercado, los productores de pollo, empezaron a añadir pigmento en el alimento de las aves, así, el consumidor final asemeja la salud de las aves y la pureza y frescura del producto (19).

En los inicios de la avicultura como actividad provechosa, las conversiones alimenticias de las aves eran bastante pobres, ejemplificando, para conseguir un peso del cuerpo de 2.4 kilogramo, el pollo poseía que consumir cerca de 7 kilogramo de alimento, mientras tanto que en la actualidad se recibe aquel peso del cuerpo consumiendo 4.8 kilogramo de alimento (20).

En conjunción con dichos elevados consumos de alimento, las aves se criaban en un sistema de semipastoreo, en otros términos, se encontraban libres en una área de lote, en donde tenían ingreso al consumo de plantas originarias, las cuales poseen elevado contenido de moléculas pigmentantes conocidas como carotenoides (20).

Gracias a estas situaciones, las aves obtenían una pigmentación característica en la dermis, o en la yema de huevo, por cierto, bajo aquellas condiciones, los pollos que no

depositaban color en la dermis o en la yema se encontraban generalmente enfermas. De aquí que en la mente de la población se asocia una piel o una yema pigmentadas, con un producto perteneciente de animales sanos (21).

Actualmente, gracias a los adelantos en nutrición y genética, las aves consumen entre un 40 a 50% menos alimento y no poseen ingreso a fuentes naturales de pigmentación, no obstante, gracias a la demanda de mercado, los productores de pollo, iniciaron a añadir pigmento en el alimento de las aves, así, el producto dentro del mercado las personas que adquieran lo asocia con la salud de las aves y la frescura del producto, así como un sabor agradable, con un óptimo grado de pigmentación en la dermis del ave (21).

### **7.11 Los carotenoides**

Son pigmentos naturales que hay en vegetales, frutas, granos, algas y ciertos hongos y bacterias. Se han reconocido bastante más de 600 diversos tipos entre los diferentes equipos; en esta categorización está las xantofilas y los carotenos, la diferencia entre ellos radica en que las xantofilas tienen H<sub>2</sub>O en su composición y los carotenos (23).

**7.12 Alfa y beta carotenos:** Son precursores de la vitamina A y tienen función antioxidante (24).

**7.13 Xantofilas:** Poseen una función importante en la pigmentación ellos son: Luteína, Zeaxantina y Cantaxantina, siendo estas las de mayor relevancia en la industria Avícola (24).

Las xantofilas se encuentran en el maíz y subproductos como el gluten de maíz, en flores como calabaza y Flor de muerto o marygold (*Tagetes erecta*), las xantofilas se encuentran ligadas a los ácidos grasos, las cuales a través del proceso de saponificación (convertir las grasas en jabón), se hacen biodisponibles y se absorben en el tracto digestivo pasando al torrente sanguíneo, metabolizado en hígado y finamente depositándose en la epidermis del pollo o en la yema de huevo. La saponificación permite una estandarización de la concentración y así, una mayor efectividad del pigmento a nivel intestinal, principalmente en el duodeno y yeyuno superior (24).

#### **7.14 Factores que influyen en la pigmentación**

Las variaciones en la pigmentación abarcan la posibilidad de afectarse a lo largo de la cría y el procesamiento de la canal y estar predominación por raza, sexo, desempeño, ingesta de alimentos, patologías entre otros (25).

**7.15 Raza:** Las diferentes cruas genéticas que se han desarrollado tienen la posibilidad de ayudar a que ciertos grupos no pigmenten al nivel deseable; no obstante, actualmente, la más grande parte de las viviendas vendedoras de pollito para engorde han superado este problema. Las hembras pigmentan mejor que los machos por su mayor contenido de grasa subcutánea (25).

**7.16 Manejo:** Altas densidades generan competencia por consumo de alimento y agua, además favorece el deterioro de camas con una alta concentración de humedad y como consecuencia incremento en la producción de amoníaco (25).

**7.17 Factores nutricionales / Alimentación:** Es importante evaluar el tipo y calidad de la grasa incluida en el alimento. Las xantofilas son lipofílicas y por lo tanto dependen del tipo y calidad de la grasa para una óptima absorción y fijación en la epidermis.

Las grasas con más cantidad de ácidos grasos poli-insaturados como el aceite de soya se absorben mejor y muchísimo más veloz que esas fuentes que tienen más grande cantidad de ácidos saturados como sebo animal e inclusive aceite de palma. Adicional el estado de la grasa, en la medida que una grasa esté presentando un proceso de oxidación los componentes lipofílicos como las vitaminas liposolubles y carotenoides también se oxidan disminuyendo su potencial pigmentante (25).

Utilización de granos con micotoxinas, ya que afecta el funcionamiento del páncreas en lo que toca a la absorción, en el intestino, de grasas, xantofilas y vitamina A y E. La reducción en el tiempo de consumo a causa de restricciones severas de alimento o ayunos no programados tendrá un impacto inmediato en la pigmentación. Las aves que no consumen xantofilas ardan 6 días en perder el 50% del pigmento guardado, mientras tanto que para recobrar el grado de pigmentación requieren 15 días (26).

**7.18 Condiciones sanitarias:** cualquier enfermedad que perjudique el tracto gastro intestinal como enteritis, coccidiosis subclínica; patologías respiratorias, micotoxinas, alérgenos que favorecen el tránsito veloz del alimento en el intestino, cada una de las cuales reducen la asimilación de xantofilas a causa de las aves (26).

**7.19 Mezcla de xantofilas:** las aves no logran sintetizar ninguna de las xantofilas, solo son capaces de cambiar en otros metabolitos incluyendo la vitamina A (Cantaxantina, Zeaxantina y beta caroteno), por tal razón las xantofila amarilla (Luteína), anaranjadas (Zeaxantina y apoester), rojas (Cantaxantina) condicionarán el color final (26).

**7.20 Temperatura:** cuando hay deficiencias en la ventilación las altas temperaturas en el interior del galpón incrementan el consumo de agua y las deyecciones acuosas, factor que desencadena alta humedad en la cama e incremento de la producción de amoníaco (18).

**7.21 Hierro y cobre:** dichos recursos son pro-oxidantes bastante potentes, por ello se sugiere que el pigmentante no permanezca en contacto prolongado con dichos nutrientes en la premezcla. Lo ideal es utilizar la premezcla vitamínica-pigmento separada a la premezcla mineral o utilizar la premezcla lo más veloz viable para reducir el peligro de oxidación. Utilizar niveles adecuados de antioxidante, vitamina E, Vitamina C y Selenio (12).

**7.22 Dosificación:** se necesita medir la porción precisa de pigmentante que se está agregando en el alimento para asegurar las xantofilas totales. Además es aconsejable hacer estudios cualitativo y cuantitativo de xantofilas en el aditivo y en el alimento culminado (28).

### **7.23 Pigmentos amarillos usados en avicultura**

Pese a la gran proporción de carotenoides descubiertos e determinados, actualmente, sólo hay 3 carotenoides amarillos con trascendencia económica que se añaden a los alimentos de las aves (22):

1. Etil-éster del ácido apocarotenóico, conocido genéricamente como apoester, es una

molécula de origen sintético, de color amarillo-naranja.

2. Luteína, es una molécula de color amarillo presente en varios vegetales como la alfalfa, los granos de maíz, la flor de cempasúchil, etc.

3. Zeaxantina, es una molécula de color naranja, presente en varios vegetales como la alfalfa, los granos de maíz, la flor de cempasúchil, etc.

En el caso de la luteína y la zeaxantina, la forma de producción comercial, consiste en sembrar y cosechar la flor de cempasúchil, la cual se somete a deshidratación, después a una extracción de las moléculas pigmentantes por medio de solventes orgánicas como el éter, y finalmente a una hidrólisis alcalina (conocida como saponificación) (23).

Debido a que el nombre científico de la flor de cempasúchil es *Tagetes erecta*, se conoce genéricamente a los carotenoides de la flor como pigmentos de tagetes. La composición de las xantofilas de tagetes para comercializar es de un 80 a 90% de luteína, 5% zeaxantina y de un 5 a 15% de carotenoides como violoxantina, criptoxantina,  $\beta$ -caroteno, etc., sin valor pigmentante para las aves.

El apoester tiene un proceso de protección muy especializado, lo que permite una protección antioxidante muy eficaz, aun cuando se exponga a premezclas muy agresivas. Debido al vehículo utilizado (matriz de almidón y gelatina), el tamaño de partícula del apoester comercial es muy parejo, conteniendo un mínimo de 100,000 partículas del producto por gramo, esta característica asegura un mezclado muy homogéneo (24).

#### **7.24 Pigmentos de color rojo utilizados en avicultura**

Para el pollo de engorde, el exclusivo pigmento rojo que se introduce cuantitativamente en la dermis, es la cantaxantina, la xantofila que se localizan en el mercado es de síntesis química, no obstante, esta molécula aparece en las plantas, en las plumas y piel del flamenco, en la dermis del faisán, así como en numerosas algas y hongos, por cierto, este carotenoide ha sido aislado por primera ocasión desde el hongo

que se puede comer *Cantharellus cinnabarinus*, de aquí se deriva el nombre de cantaxantina (25).

### **7.25 Niveles de pigmentación del pollo**

Basado en consultas llevadas a cabo con diferentes avicultores de pollo de engorde pigmentado, así como en visualizaciones llevadas a cabo en los diferentes lugares en donde se comercializa dicho producto, se ha realizado una tabla de tipo práctico, para identificar los diferentes niveles de pigmentación que se logra conseguir en el pollo de engorda (5).

Los primeros 3 niveles de esta categorización tienen la posibilidad de alcanzarse con la utilización de pigmentos amarillos exclusivamente, al saturar con un color, en esta situación amarillo, el ojo humano siente otro color, pese a que se está utilizando partículas exclusivamente con longitud de onda amarilla. Sin embargo, para adquirir los últimos 2 niveles de pigmentación se utiliza la mezcla de colores rojos y amarillos (26).

Es importante subrayar que aun a bajos niveles de pigmentación, la combinación de rojos y amarillos produce la coloración deseada en la piel y tarsos del pollo de engorda con una menor cantidad de xantofilas totales en la dieta (21).

### **7.26 ALFALFA (*Medicago sativa*)**

#### **7.26.1 ORIGEN E HISTORIA**

Es nativa del Asia Occidental y del Cáucaso, cuyo cultivo se sabe por bastante más de 2500 años. *Medicago* se deriva del antiguo territorio de la Media, que conformó parte de los persas. La alfalfa es un nombre árabe de procedencia pérsica, que significa “el mejor forraje por antonomasia”. Plinio y Estrabón, escritores de la vieja Roma, expresan que la alfalfa ha sido introducida a Grecia al ser invadida por los medos y los persas, que lo utilizaban para alimento de sus caballerías. Después ha sido llevada a otros territorios de Europa, incluyendo España. Se metió en América a inicios del siglo XVI (27).

**Tabla 1:** Clasificación Botánica de la Alfalfa.

<b>CLASIFICACIÓN BOTÁNICA</b>	
Reino	Vegetal
Clase	Angiosperma
Subclase	Dicotiledónea
Familia	Leguminosa
Género	Medicago
Especie	Sativa

Fuente: (4).

### 7.26.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

La alfalfa tiene la siguiente clasificación taxonómica (28):

**Tamaño:** mide de 30 – 120 centímetros de elevación.

**Raíz:** pivotante, robusta y bastante realizada.

**Corona:** región terminal de la parte preeminente de la raíz primordial.

**Tallo:** herbáceos, flacos, erectos u bastante ramificados.

**Hojas:** son trifoliadas.

**Flor:** densos racimos laterales de 10 a 20 flores cada uno que nacen en las axilas.

**Fruto:** vainas espiraladas con alteración en el número de espiras y semillas.

### 7.27 PRODUCCIÓN

La alfalfa tiene un producción de 40 a 80 toneladas de forraje verde / hectárea / año, en 4 a 8 cortes, los superiores rendimientos de la alfalfa (8 a 10 cortes al año) se obtienen entre los 1500 a 2500 m.s.n.m (29).

Los rendimientos en condiciones naturales se logra obtener de 500 a 2500 kilogramo / ha. De heno y por corte, para una producción anual de 3000 a 15000 kilogramo / ha. De heno.



En forraje verde puede obtenerse entre 2500 kilogramo / corte, para una producción anual entre 15000 y 75000 kilogramo / ha (30).

## 7.28 NUTRICIONALIDAD DE LA ALFARINA

La alfalfa (*Medicago sativa*) es un forraje abundante en nutrientes para la ingesta de alimentos animal. La harina de alfalfa necesita un tratamiento de henificación o secado natural que rigurosa de un tiempo determinado para minimizar su contenido en humedad. Luego de garantizado el secado, se procede a moler para realizar de una manera fácil la integración en alimentos balanceados (31).

**Tabla 2:** Composición Química de la harina de alfalfa.

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Materia seca</b>	%	93,00
<b>Energía metabolizable (aves)</b>	Mcal/kg	1,55
<b>Proteína</b>	%	17,00
<b>Metionina</b>	%	0,28
<b>Metionina + cistina</b>	%	0,46
<b>Lisina</b>	%	0,73
<b>Calcio</b>	%	1,30
<b>Fósforo disponible</b>	%	0,20
<b>Acidolinoleico</b>	%	0,40
<b>Grasa</b>	%	3,00
<b>Fibra</b>	%	24,00
<b>Ceniza</b>	%	9,80
<b>Humedad</b>	%	9,2

Fuente: (25).

## 8. HIPOTESIS

### 8.1 Hipótesis alternativa.

La utilización de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) incrementara la pigmentación de la carne de pollo.

### 8.2 Hipótesis nula.

La utilización de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) no ayudara la pigmentación de la carne de pollo.

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

### **9.1 Localización del proyecto.**

El proyecto de investigación se llevara a cabo en la Parroquia Joseguango - Bajo Barrio Centro, domicilio del Estudiante de la Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuaria y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Ubicación:** Barrio Centro.

**Parroquia:** Joseguango Bajo.

**Cantón:** Latacunga.

**Provincia:** Cotopaxi.

### **9.2 Materiales.**

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

- ❖ Comederos.
- ❖ Bebederos.
- ❖ Overol.
- ❖ Botas.
- ❖ Mascarilla, Cofia.
- ❖ Guantes.
- ❖ Molino.
- ❖ Rótulos.
- ❖ Mallas.
- ❖ Escobas.
- ❖ Palas.

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

- ❖ Registros
- ❖ Esferos
- ❖ Computadora portátil
- ❖ Flash memory
- ❖ Impresora
- ❖ Cámara fotográfica

❖ Hojas

### **9.2.3 Insumos**

Cascarilla de arroz (cama).

Amonio Cuaternario (desinfectante).

Cal.

### **9.2.4 Alimentación.**

Balanceado.

Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*).

### **9.2.5 Materiales Experimentales.**

100 Pollos de 4 semanas.

## **9.3 Tipo de Investigación.**

### **9.3.1 Experimental.**

El proyecto que se llevara a cabo es de origen experimental ya que el factor de estudio es la pigmentación de la canal de pollos broiler con la utilización de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) al 5%, 10%, 15% adicionado en la alimentación en el proceso del último mes de engorde se realizara pruebas para observar si la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) ayudo como pigmentante.

## **9.4. Métodos**

### **9.4.1 Método Deductivo.**

Se utilizara cuatro grupos de pollos cada uno de 25 unidades en tres tratamientos con harina de alfalfa (*Medicago sativa*) y un testigo en diferentes porcentajes T0 (tratamiento testigo - alimentación base), T1 (alimentación Base + 5% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)), T2 (alimentación Base + 10% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)), T3 (alimentación Base + 15% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)), para validarla hipótesis.

## 9.5 Diseño Experimental.

La caracterización física química y microbiológica de la harina de alfalfa se evaluará aplicando una estadística descriptiva.

Este trabajo de investigación se aplicará un diseño experimental al azar utilizando la prueba para variables no paramétricas de Friedman, con cinco repeticiones por cada tratamiento de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

Se emplearán 100 unidades experimentales divididas en cuatro grupos de estudio conformado por 35 pollos cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos estarán constituidos de la siguiente manera T0 (tratamiento testigo - alimentación base), T1 (alimentación Base + 5% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)), T2 (alimentación Base + 10% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)), T3 (alimentación Base + 15% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)).

**Tabla 3:** Estadística Descriptiva.

TRATAMIENTO	CÓDIGO	REPETICIONES	UNIDAD EXPERIMENTAL	REPETICIONES
0	T0	5	5	25
1	T1	5	5	25
2	T2	5	5	25
3	T3	5	5	25
<b>TOTAL</b>				<b>100</b>

Fuente: Autor.

## 9.6 Característica del proyecto.

### 9.6.1 Diseño de campo.

Cada unidad experimenta corresponderá a un cubículo constituido de malla de acero, el cual albergará a 25 pollos.

**Ancho de la unidad:** 2.5 m.

**Largo de la unidad:** 2.5 cm.

**Alto de la unidad:** 0,50 cm.

**Área total de las camas:** 10,30m<sup>2</sup>.

**Área de cada unidad:** 2,5 m<sup>2</sup>.

**Número de animales por cama:** 25 animales.

### **9.7 Duración de la Investigación.**

La investigación tendrá una duración de 8 semanas, destinando las dos primeras semanas para la adquisición de la alfalfa, proceso de secado y molienda, las siguientes dos semanas se realizara actividades para la preparación del lugar donde vamos a instalar los pollos actividades con limpieza, desinfección, adecuación del lugar, adquisición de camas (cascarilla de arroz), instalación de comederos y bebederos.

Las últimas 4 semanas son destinadas al cuidado de los pollos administrando el alimento base más la adición de harina de alfalfa en los diferentes porcentajes al momento de finalización se realizara pruebas para observar los resultados obtenidos.

Manejo de la investigación: En esta investigación se empleó 100 pollos Broiler de 30 día de edad a los cuales se suministrara harina de alfalfa (*Medicago sativa*) al 5%, 10, 15%.

Se manejó bajo el siguiente esquema:

- Unidades experimentales.
- Mezcla del balanceado y la harina de alfalfa (*Medicago sativa*).
- Suministro de alimento.

Se realizó un control de vectores, mediante aplicación de repelentes, desinfectantes amonio cuaternario utilizado dentro y fuera del proyecto avícola y en la entrada cal dentro de un pediluvio.

### **9.8 Proceso para la realización de la harina de alfalfa (*Medicago sativa*).**

Para obtener un producto de calidad, se adoptado los siguientes pasos:

- 1.- Realizar la cosecha de Alfalfa (*Medicago sativa*) a los treinta días del corte inmediato anterior, antes de la floración, cuando la madurez de la alfalfa (*Medicago sativa*). Está en su punto óptimo, para obtener la mayor producción de nutrientes.
- 2.- Dependiendo de la radiación solar, los cortes se realizan después de que la alfalfa tira el rocío, se deja al sol ocho horas durante 14 días y se recoge para su traslado a la planta.
- 3.- Se muele la alfalfa del día para evitar deterioro del producto.

4.- Dependiendo la humedad que contenga la Alfalfa (*Medicago sativa*), se regula el calor para su deshidratación, conservando así su color y concentrar los nutrientes.

Después de la deshidratación de la alfalfa, se pasa a un molino de martillos, para convertirla en harina, cuya granometría del producto, dependerá de las especificaciones y el uso del cliente.

La utilización que se da a la Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), es como componente para la formulación de Alimentos Balanceados, con el propósito de la ingesta de alimentos de animales, por su contenido en proteínas, Xantofilas, betacarotenos, multivitaminas y una magnífica fibra.

Una vez deshidratada la alfalfa, la harina que se genera, posibilita un almacenamiento prolongado, conservando sus propiedades.

### **9.9 Preparación de las dietas en estudio con la harina de alfalfa.**

La alimentación se obtendrá de la distribuidora PROVEPEX donde se realizara la mezcla del balanceado para esa etapa y la adición de la harina de alfalfa.

Se realizó la cantidad de alimento que consumirán los animales durante el mes de investigación (480kg) dividiendo para los cuatro grupos de 25 animales dando un resultado de (120kg) al resultado del alimento balanceado se incluirá la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) utilizando la regla de tres dando como resultado en el 5% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) 6kg, el 10% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) 12kg, el 15% de adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) 18kg.

### **9.10 Preparación, limpieza y desinfección del galpón.**

#### **9.10.1 Desinfección del galpón pollos de engorde.**

El piso de los galpones para pollos tiene contacto con animales y materia orgánica fecal así como de la cama en descomposición lo cual involucra que debería desinfectarse, es una manera de batalla contra patologías causadas por bacterias y virus. El aseo precede a la sanitización y es de extrema trascendencia, debido a que garantiza la efectividad de la sanitización (32).

La sanitización es el proceso por medio del cual se eliminan microorganismos infecciosos por medio de la utilización de productos que son conocidos como desinfectantes eficaz se define en 2 palabras que deberían ser consideradas como un solo vocablo, debido a que para que logre darse una debería existir la otra (33).

### **9.10.2 Limpieza más Desinfección del galpón de pollos broiler.**

Se debe realizar 15 días antes de la llegada de los pollos y se lleva a cabo de la siguiente forma (34):

1. Sacar todo el equipo del galpón ya sean comederos, bebederos, pediluvios etc. Se deben lavar muy bien y dejarlos al sol, finalmente se debe aplicar desinfectante en todo el material lavado (puede ser amonio cuaternario 8 cm/litro agua o yodo 10 cm/litro de agua).
2. Barrer el techo, paredes, mallas y piso limpiar en la parte interna y externa.
3. Hacer las adecuaciones pertinentes de la infraestructura
4. Sanitización física con el flameador en piso y paredes
5. Encortinar el galpón plenamente con la fibra limpia y desinfectada anteriormente.
6. Sanitización química con formol 37%, 20 cm/litro de agua por aspersión.
7. Utilizar más adelante un sanitizante a piso y paredes del galpón procurando de no impregnar la malla para evadir que se corroa (por ejemplo Delegol 8 cm/litro).
8. Desinfectar los tanques y tuberías con el sanitizante (Delegol 8 cm/litro de agua o yodo 8 cm/litro de agua). Esta solución se deja a lo largo de un tiempo de 8 a 24 horas y después se descarta de la tubería, más adelante se enjuaga con exuberante agua. Aplicar cal al piso después de instalar la cama volver aplicar.
9. Entrada de cascarilla utilizar como cama.
10. Desinfección de la cama con cal.
11. Instalación de comederos y bebederos lavados y desinfectados.

Instalación de todo el equipo a usar en la producción del pollo en el respectivo lugar donde va a estar dentro del galpón en funcionamiento (comederos, bebederos), colocación de los pediluvios de desinfección.

Realizar una nueva fumigación con el desinfectante amonio cuaternario (10 cm/10 litro de agua) dentro del galpón y al exterior esto se realizara continuamente es decir una vez por día.

### **9.11 Variables evaluadas**

#### **9.11.1 Caracterizar física química y microbiológica la harina de alfalfa (*Medicago sativa*).**

Una vez realizada la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) se procederá a tomar muestras para enviar al laboratorio y realizar exámenes pertinentes y lograr evaluar todas las características del producto de manera individual desde la caracterización química, microbiológica y física esto ayudara en la identificación de los nutrientes que alcanza a tener el producto ayudando a los animales a la pigmentación, evaluación de agentes patógenos que pueden existir dentro del producto lo cual pude llegar a ser perjudicial para el animal o a su vez puede ser material apto para el consumo animal y el examen físico el cual ayudara para saber la tamaño de la partícula siendo muy importante ya que ayudara para realizar una mezcla perfecta.

#### **9.11.2 Determinar las características organolépticas de la canal de los pollos.**

Las características organolépticas que se tomó en cuenta para realizar este trabajo de investigación son: color, olor, sabor, textura, jugosidad del animal, se llevara a cabo mediante catación es decir 10 personas degustaran y juzgaran el producto dando su respuesta de cada uno de los tratamientos realizados.

**TABLA 4:** ESCALA DE VALORACIÓN UTILIZADA.

Escala	Valoración	Descripción
<b>1</b>	Bueno	Color: amarillo Olor: aroma débil Sabor: básico Textura: poco firme Jugosidad: poco jugoso



2	Muy Bueno	Color: naranja pálido Olor: aroma medio Sabor: sabroso Textura: medio firme Jugosidad: jugoso
3	Excelente	Color: Naranja Olor: aroma fuerte Sabor: exquisito Textura: firme Jugosidad: muy jugoso

Fuente: Autor.

### 9.11.3 Clasificar la intensidad de la pigmentación de la canal de pollos en los tres porcentajes.

Se llevara a cabo mediante la observación de los animales ya faenados un grupo determinado de personas acudirán observaran y darán su opinión acerca del color se tendrá en cuenta cuatro parámetros de colores comenzando desde un color amarillo, amarillo intenso, naranja y naranja muy intenso (5).

La caracterización física, química y microbiológica de la harina de zanahoria se evaluó aplicando una estadística descriptiva.

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó el programa estadístico SPSS, para la prueba de variable no paramétricas Chi-cuadrado, el mismo que permite la comparación entre dos o más tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales, considerando diferentes fuentes de variabilidad (5).

Entonces:

$$X^2 = \sum_{N=1}^H \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Dónde:

$X^2$  = valor estadístico de Chi-cuadrado

$\sum_{N=1}^H$  = Suma de todas las categorías.

$f_o$  = frecuencia observada

$f_e$  = frecuencia esperada.

#### 9.11.4 Análisis Económico.

El análisis económico se realizó por medio del indicador beneficio/costo, en el que se consideran los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales, respondiendo a la siguiente fórmula: (35)

$B/C$  = Ingresos Totales (dólares).

Egresos totales (dólares).

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 10.1 Caracterización de la harina de alfalfa mediante exámenes de laboratorio.

#### 10.1.2 Composición Química de la Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*).

Fernández j (8) La alfarina (*Medicago sativa*) contiene de 400-500 mg/kg de materia seca de xantofilas, contiene 85-90% de caroteno las principales tenemos clorofila y xantofila y alrededor de 10-15% de isómeros, LÓPEZ (37) Se recomienda añadir alfarina (*Medicago sativa*) en piensos para los animales ya que cuenta con vitamina K, dispone de aminoácidos y vitaminas A, D y E y pigmentantes, además contiene macro y micro minerales.

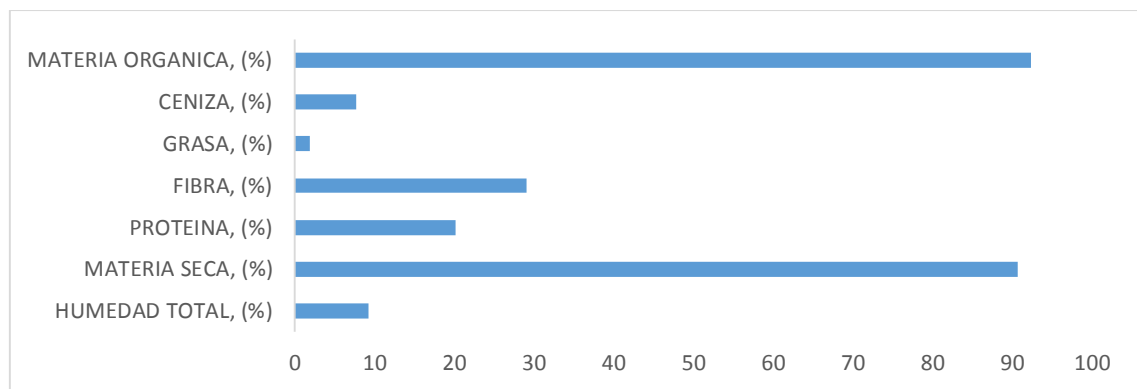
Valle (36) El examen realizado a la muestra de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) el valor de la proteína es muy bajo con un 4 – 6 % mientras que el examen realizado dentro de esta investigación tiene un valor de un 20 % de proteína lo cual es una excelente cantidad.

LÓPEZ (37) Una vez el examen realizado se implementó en la alimentación sin provocar ninguna anomalía dentro de la inclusión en el alimento ya que tiene una cantidad un poco alto de proteína, Valle (36) dentro del tratamiento no se encontró ningún tipo de anomalía ya que se manejó un porcentaje bajo de proteína.

**Autor:** Los análisis de laboratorio de la Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), ilustrados en el gráfico 1, reporta una composición química con datos muy favorables en base a un contenido de 10 % de humedad. La proteína, obteniendo un contenido de 20%, una

concentración de 95% de materia orgánica, cenizas, con un contenido de 10%. La fracción de materia seca obtiene un aporte 90% respectivamente, lo que conjuntamente corresponde a un alimento rico en nutrientes para incluirlo en dietas de pollos de engorde. Se puede considerar que la presencia de la harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) se constituye en un alimento de mucha importancia nutricional y económica para los pollos de engorde.

**Imagen 1:** Examen de laboratorio composición química de la harina de alfalfa.



Fuente: SETLAB.

### 10.1.3 Examen microbiológico de la Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*).

Valle (36) Los resultados microbiológicos juegan una parte muy importante detallando todo los agentes que existen dentro de la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) ya sean perjudiciales o beneficiosos ayudando a tener cuidado al momento de suministrar este producto por otra parte, LÓPEZ (37) Aconseja que una manera buena y no perjudicial al momento de mezclar con el alimento se debe emplear la alfalfa deshidratada para que los animales puedan comerla sin necesidad de emplear y mucho menos manipular junto con el balanceado.

Fernández j (8) La alfalfa (*Medicago sativa*) es una magnífica especie que suministra niveles elevados de vitaminas, minerales y proteínas de calidad. El contenido energético es elevado en relación con los porcentajes de nitrogenado del pienso.

**Autor:** Los Exámenes realizados dieron como resultados ausencia de agentes patógenos como lo son E. coli, Estafilococos P, Coliformes Fecales, Mohos y Levaduras que pueden dañar la integridad del alimento o no puede ser consumido por el animal produciendo

enfermedades, trastornos digestivos o la muerte del animal de igual manera se encontró otros agentes que están dentro de los rangos normales para consumo animal, durante toda la recopilación de datos, análisis de laboratorios y aprendizajes adquiridos mediante practica la harina de alfalfa es un gran alimento para las pollos de engorde ya que les ayuda en el crecimiento, peso y dentro del trabajo realizado en la pigmentación de la piel logrando obtener animales en menor tiempo (45 días) y con una coloración agradable al consumidor.

**Imagen 2:** Resultados del examen Microbiológico.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	1023	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	$201 \times 10^2$	< 1000000	Petrifilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC997,02

**Fuente:** SETLAB.

#### 10.1.4 Examen Físico de la harina de Alfalfa.

Fernández j (8) Para cumplir con los requisitos las harinas deben tener una granulometría entre 150  $\mu$  y 450  $\mu$ , ayudando de esta manera a que la harina pueda ser homogenizada con el balanceado al momento de realizar una mezcla y que el animal logre consumirlo sin mayor esfuerzo siendo así mejor asimilable.

Hermógenes Chamba-Ochoa (38) La alfalfa fresca o harina utilizada en las dietas de aves de engorda o de corral mejoran la calidad de la carne y huevos logrando obtener un alto nivel de ácidos grasos polinsaturados, alta concentración de pigmentación.

**Autor:** El tamaño que se obtuvo mediante exámenes el tamaño fue de 260,45u siendo un tamaño promedio que ayudara para realizar una excelente mezcla creando una homogenización entre el balanceado y la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) evidenciando Durante el mes que se suministró la harina de alfalfa junto con el

balanceado los animales se alimentaron de una manera correcta mediante la recopilación de datos e investigaciones se puede afirmar que es mejor suministrar el alimento en forma de harina ya que se obtiene una buena mezcla junto con el balanceado ayudando que el animal consuma todo y no exista desperdicio al momento de consumir como lo hacen con la alfalfa recién cortada o deshidratada.

**Imagen 3:** Examen Físico de la harina de alfalfa.

No Tamiz	$d_{\mu}$	$W_i$	$P_i$	$\sum P_i$	$\log d_i$	$W_i \cdot \log d_i$
1	1400	0,0299	0,2134	0,2134	3,14612804	0,09406923
2	850	1,7757	13,3911	13,6045	2,92941893	5,20176919
3	425	5,5798	40,5497	54,1542	2,62838893	14,6658846
4	300	1,6913	13,5025	67,6567	2,47712125	4,18955518
5	212	2,9349	20,953	88,6097	2,32633586	6,82756312
6	150	1,198	8,5528	97,1625	2,17609126	2,60695733
7	106	0,1241	0,8859	98,0484	2,02530587	0,25134046
						33,837139
						2,41573064
Cálculos del Diámetro Medio Geométrico ( $d_{gw}$ ):						<b>260,45 <math>\mu</math></b>

Fuente: SETLAB.

## 10.2 Características organolépticas de la canal de los pollos.

### 10.2.1 Color cocido por el tratamiento

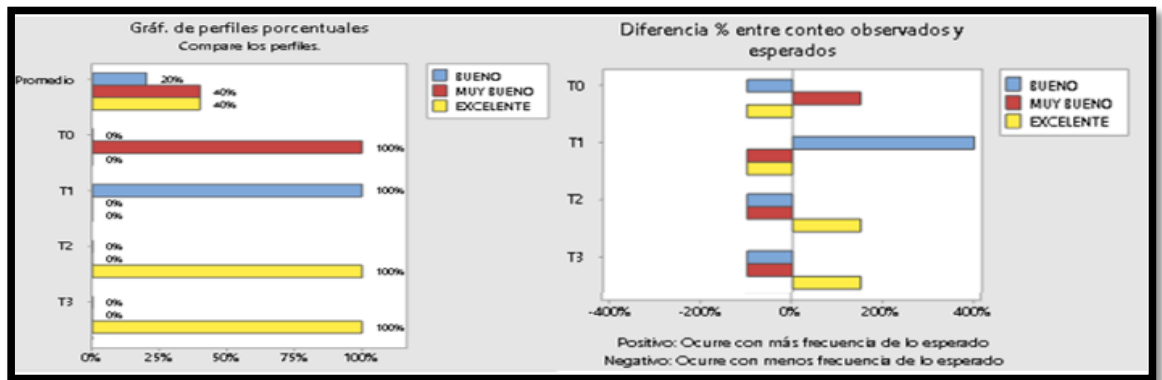
Andrade (39) Los análisis organolépticos que se sometió dentro de un rango bueno, muy bueno excelente y malo la mayoría de las personas en un 89% obtuvieron un excelente resultado, no obstante el 11% estuvo en un rango bueno dando como resultado el T2 como el mejor color.

Valle (36) El Tratamiento 3 fue el más aceptado por las personas la catación de consumidor que a un 31,94% de la población les pareció excelente en sabor, mientras que a un 56,39% les pareció bueno a diferencia de un 11,67% a los cuales les pareció malo.

**Autor:** Dentro de los tres tratamientos y el tratamiento testigo que se realizó durante un mes con la suministración de la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en diferentes porcentajes EL TRATAMIENTO 2 y 3 obtuvieron los mejores resultados teniendo un color de cocido excelente con el 100% de la catación. Dentro de los cuales se utilizó

balanceado más la adición de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) al 10 y 15%, mientras que el T1 estuvo en un rango bueno de igual manera el 100% de las personas dieron dicha respuesta, el T0 obtuvo un resultado muy bueno con el 100% de las personas que asistieron a la catación.

**Imagen 4:** Representación gráfica resultados del Color cocido por el tratamiento.



Fuente: Autor.

**Tabla 5:** Conteos Observados y Esperado Color del Cocido.

	T0		T1		T2		T3	
	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp
<b>BUENO</b>	0	1	5	1	0	1	0	1
<b>MUY BUENO</b>	5	2	0	2	0	2	0	2
<b>EXCELENTE</b>	0	2	0	2	5	2	5	2
<b>TOTAL</b>	5		5		5		5	

Fuente: Autor.

### 10.2.2 Olor Cocido por Tratamiento

LÓPEZ (37) El pollo en el faenando presentó un olor débil a suero luego al momento de realizar el cocido el olor se desvaneció degustando todas las personas presentes sin sentir ningún mal olor.

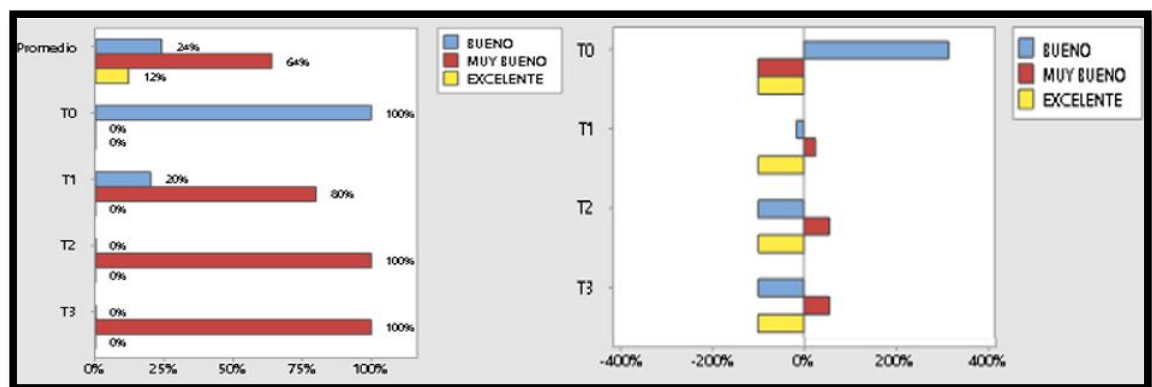
Hermógenes Chamba-Ochoa (38) los animales que son sometidos a la alimentación a base de concentrados, balanceados tienden a cambiar su olor sabor y valor nutritivo,

Valle (36) El consumidor de la fase olfativa lo cual refleja el 30% de los participantes encontraron un olor característico agradable al olfato, a un 60,56% les pareció bueno y

un mínimo del 9,44% encontró malo dando como resultado el Tratamiento 3 el más favorable.

**Autor:** Al finalizar la investigación, faenar los animales y someterlos a pruebas de olor de cocido con la ayuda de 10 personas que se acercaron a identificar el olor de los pollos independientemente de cada tratamiento dando como resultado de la catación que ninguno de los tratamiento existió algún olor malo no agrádale hacia el consumidor finalmente decidieron que los tratamientos T2 – T3 fueron excelentes ya que tenían un olor característico dando como resultado un 100% de las personas en un rango muy bueno que les llamaba más la atención a degustar el alimento no obstante el tratamiento T1 obtuvo el 60% de las cataciones un rango muy bueno y un rango de 20% bueno mientras que el T0 se mantuvo dentro de un rango bueno.

**Imagen 5:** Representación gráfica de Resultados del Olor Cocido por tratamiento.



**Fuente:** Autor.

**Tabla 6:** Conteos Observados y Esperado Olor del cocido.

	T0		T1		T2		T3	
	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp
<b>BUENO</b>	5	1.2	1	1.2	0	1.2	0	1.2
<b>MUY BUENO</b>	0	3.2	4	3.2	5	3.2	5	3.2
<b>EXCELENTE</b>	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
<b>Total</b>	5		5		5		5	

**Fuente:** Autor.

### 10.2.3 Sabor Cocido por Tratamiento

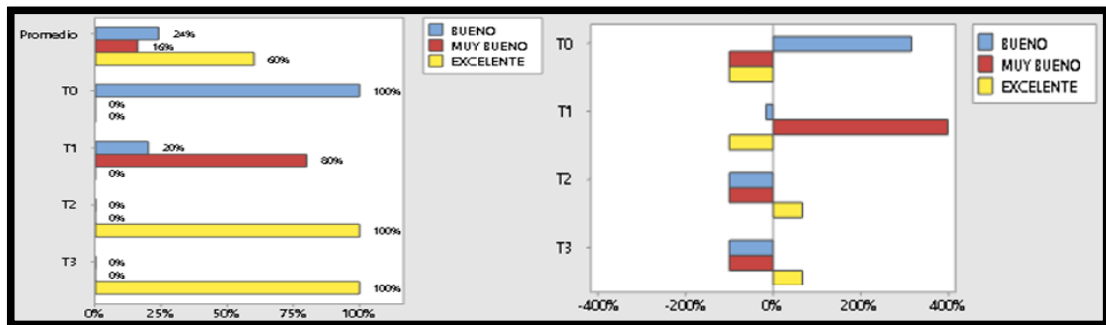
Valle (36) Los resultados de los catadores son 31,94% de la población les pareció excelente en sabor, mientras que a un 56,39% les pareció bueno a diferencia de un 11,67% a los cuales les pareció malo dando como resultado que el Tratamiento 2 fue el mejor sabor obtuvo.

Andrade (39) Se encontró un débil sabor metálico al faenando pero al momento de la degustación el sabor fue diferente y causo un gusto a todas las personas que se alimentaron con ese tratamiento 2.

Fernández j (8) Mediante los tres niveles que se implementaron en el proyecto al momento de degustar los animales se pudo ver una marcada diferencia de sabor en el tratamiento del 10%.

**Autor:** El sabor de los animales mediante la catación de las personas de todos los tratamientos dos fueron los que más destacaron calificándoles como excelente siendo los tratamiento al 10 y 15% o T2 – T3 de harina de alfalfa (*Medicago sativa*), mientras que el T1 obtuvo un 80% de las cataciones un rango excelente y un 20 % en un rango bueno, el T0 obtuvo un resultado bueno con el 100% de las cataciones.

**Imagen 6:** Representación gráfica de Sabor Cocido por Tratamiento.



**Fuente:** Autor.

**Tabla 7:** Conteos Observados y esperado del Sabor del Cocido.

	T0		T1		T2		T3	
	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp
<b>BUENO</b>	5	1.2	1	1.2	0	1.2	0	1.2
<b>MUY BUENO</b>	0	0.8	4	0.8	0	0.8	0	0,8
<b>EXCELENTE</b>	0	3	0	3	5	3	5	3
<b>Total</b>	5		5		5		5	

**Fuente:** Autor.



### 10.2.4 Textura Cocido por Tratamiento

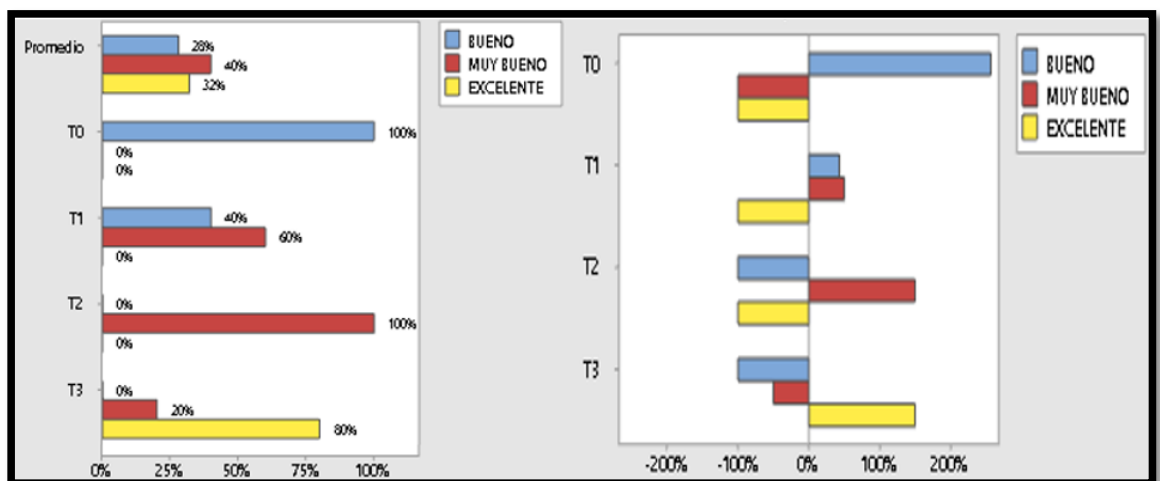
Valle (36) La textura al momento del cocido del animal se tornó suave lisa de igual manera al momento de cortar no apareció ninguna dificultad dentro de los tratamientos todos tuvieron las mismas características.

LÓPEZ (37) No presenta goteo ni exudado en la carne y presento una ligera viscosidad en la superficie de la carne.

Fernández j (8) La textura no cambio en nada en los tres tratamiento que se realizó no existe ninguna diferencia en ninguno se observó las mismas características en goteo, rubor, viscosidad.

**Autor:** Dentro de lo que se analizó en la textura de todos los animales de los cuatro tratamientos, el T3 con una calificación por medio de las personas que cataron respondiendo que el 80% de las respuestas estuvo en un rango excelente mientras que el 20% se encontraba en un rango muy bueno, el T2 se encontró en un rango muy bueno mediante la respuesta del 100% de los catadores, con una inclusión de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) al 10% y 15%, el Y1 la respuesta de los catadores se encontró en un rango del 60% muy bueno y el 40% se encontraba en un rango de 40% bueno, el T0 se mantuvo en un rango bueno mediante 100% de las respuestas por las personas.

**Imagen 7:** Representación gráfica de textura cocido por Tratamiento.



**Fuente:** Autor.

**Tabla 8:** Conteos Observados y esperado textura Cocido por Tratamiento.

	<b>T0</b>		<b>T1</b>		<b>T2</b>		<b>T3</b>	
	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp
<b>BUENO</b>	5	1.4	2	1.4	0	1.4	0	1.4
<b>MUY BUENO</b>	0	2	3	2	5	2	1	2
<b>EXCELENTE</b>	0	1.6	0	1.6	0	1.6	4	1.6
<b>TOTAL</b>	5		5		5		5	

Fuente: Autor.

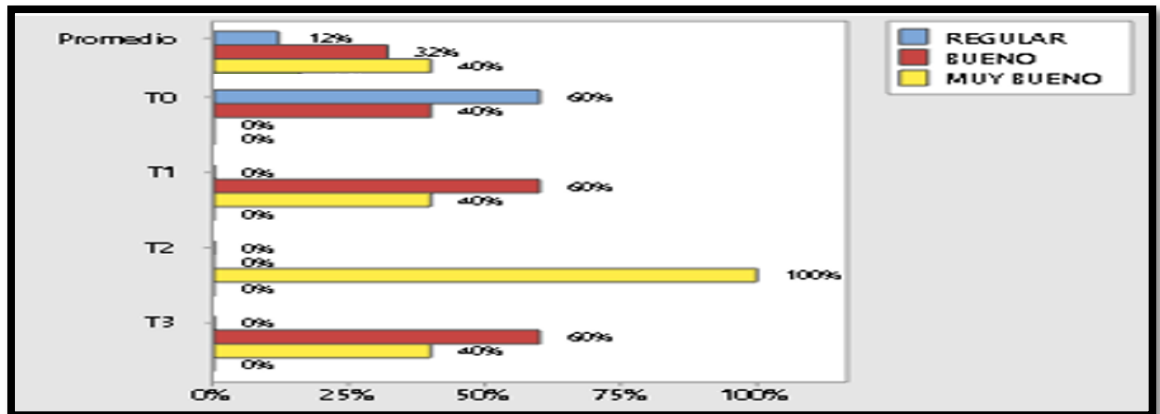
### 10.2.5 Jugosidad Cocinado por Tratamiento.

Valle (36) Cata de Consumidor que al 39,17% les pareció excelente, un 49,72% indicaron que les pareció bueno mientras que a un 11,11% les pareció malo la jugosidad de la carne de pollo dando como resultado que el Tratamiento 2 fue mejor catado por las personas.

Andrade (39) Califico como (Muy bueno) de las carnes fueron muy buenas, al no presentar goteo ni exudado en la carne.

Fernández j (8) Las aves del tratamiento T4 presentaron las mejores características en base a jugosidad, indicando que la ingesta de balanceado y 10% de harina de alfalfa en los pollos proporciona un elevado valor nutritivo en su dieta.

**Autor:** los tratamientos que más reflejaron jugosidad en todas las partes del pollo fueron el TRATAMIENTO 2 el cual fue caracterizado como muy bueno con el 100% de las respuestas a quienes se realizó la catación, dentro del TRATAMIENTO 3 que esta entre bueno y muy bueno con el 60% de las respuestas como bueno y el 40% como muy bueno los dos tratamientos se utilizaron el 10 % y 15% de harina de alfalfa (*Medicago sativa*).

**Imagen 8:** Representación gráfica Jugosidad Cocinado por Tratamiento.

Fuente: Autor.

**Tabla 9:** Conteos Observados y Esperado Jugosidad Cocinado por Tratamiento.

	T0		T1		T2		T3	
	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp
<b>REGULAR</b>	3	0.6	0	0.6	0	0	0	0.6
<b>BUENO</b>	2	1.6	3	1.6	0	1.6	3	1.6
<b>MUY BUENO</b>	0	2	2	2	5	2	2	2
<b>EXCELENTE</b>	0	0.8	0	0.8	0	0.8	0	0.8
<b>TOTAL</b>	5		5		5		5	

Fuente: Autor.

### 10.3 Clasificar la intensidad de la pigmentación de la canal de pollos en los tres porcentajes.

Andrade (39) La evaluación de la pigmentación de los pollos se dio de mejor manera cuando se utilizó 10% de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) al presentar colores naranjas muy intensos, seguido por el tratamiento T3 que obtuvieron colores naranjas intensos, evidenciando que la utilización de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) es la adecuada para mejorar la pigmentación de los pollos.

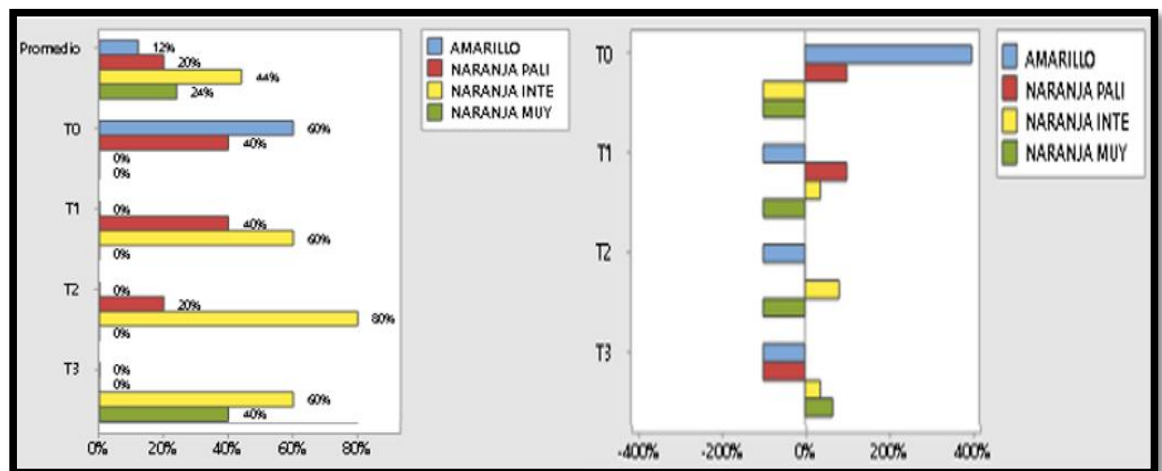
Fernández j (8) Mediante la comparación del tratamiento de la pigmentación según los rangos de la cinta colorimétrica dando como resultado como el tratamiento 3 del 15% de harina de alfalfa con mayor pigmentación en la piel de los pollos llegando a un rango 4.

Andrade, Oscar Alirio Ariza (2) Los resultados pigmentación de la piel de pollo a la canal (3,5 en una escala de pigmentación 1-5).

(1) los resultados de color de los tarsos obtenidos de la medición con el colorímetro DSM dando como resultado final que la dijo del 15 % de harina de alfalfa fue la que más resultados presento con una pigmentación de 6 en la escala de la cintas pigmentantes.

**Autor:** Durante el mes de investigación y suministración de la harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en los distintos tratamiento dando como mejor resultados el T3 las personas dieron como respuesta un 40 % un color naranja muy intenso y el 60% de respuestas un color naranja intenso, mientras que el T2 el 80% de las personas dieron como respuesta que se encuentra en un color naranja intenso y un 20% como naranja pálido, el T1 las personas dieron como respuesta que le 60 % se lograba observar un color naranja muy intenso y el 40% lograba observar un color naranja pálido y el T0 el 60% de las personas dieron como respuesta que se encontraba en un color amarillo pálido y un 40% dio como resultado que se encontraba en un color naranja pálido siendo la alfalfa un pigmentante natural que ayuda mucho a los productores ya que las personas al observar el pollo de un color más amarillo lo asocian como un alimento sano y nutritivo.

**Imagen 9:** Representación gráfica de Jugosidad.



**Fuente:** Autor.

**Tabla 10:** Conteos Observados y esperado la intensidad de la pigmentación de la canal de pollos en los tres porcentajes.

	T0		T1		T2		T3	
	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp	Obs	Exp
<b>AMARILLO</b>	3	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
<b>NARANJA PALIDO</b>	2	1.6	2	1	1	1	0	1
<b>NARANJA INTENSO</b>	0	2.2	3	2.2	4	2.2	3	2.2
<b>NARANJA MUY INTENSO</b>	0	1.2	0	1.2	0	1.2	2	1.2
<b>TOTAL</b>	5		5		5		5	

**Fuente:** Autor.

#### 10.4 Identificar la relación costo-beneficio en la producción de pollos broiler.

Andrade (39) Al comparar los resultados del tratamiento del T4 con el T2, se observó que al incluir 10% de harina de alfalfa se consiguieron resultados de pesos, composiciones físico químicas y colores en las carnes mejores y de mejor costo - beneficio. Por lo que la metodología óptima para el engorde de pollos, mejoramiento de características organolépticas, pigmentación y beneficios económicos es la utilización del tratamiento T4 de balanceado y 10% de harina de alfalfa.

Fernández j (8) Al comparar todos los tratamientos identificando el costo beneficio de toda la producción la mejor ganancia es en el tratamiento 1 con un saldo de 1,82 el cual llevo la inclusión del 5 % de harina de alfalfa la que dio resultados tanto en la pigmentación como ganancia de peso análisis económico en dólares americanos de pollos broilers.

Effio O (41) El costo producción del trabajo de investigación es de 1,70 cabe recalcar que en esta campaña no se obtuvo ganancias ya que en la época que se vendió los animales existía una gran oferta de pollos en el mercado lo que hizo que el porcentaje baje

**Autor:** El análisis económico realizado a costos de producción y beneficio para cada tratamiento evaluado se muestra en la tabla 10, el proceso de producción de pollos alimentados a base de la utilización de harina de alfalfa (*Medicago sativa*)) con diferentes

niveles en su dieta 5%, 10%, 15% y grupo testigo, se cevaluaron los costos de producción durante las cuatro semanas de la experimentación, obteniéndose los mejores valores de beneficio costo para el tratamiento T1 con el 5% de la inclusión de Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), con un beneficio costo de 1.84 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0.70 USD.

**Tabla 11:** Relación costo-beneficio.

<b>EGRESOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN MATERIALE</b>	<b>T0\$</b>	<b>T1 \$</b>	<b>T2 \$</b>	<b>T3 \$</b>
<b>POLLOS</b>	50	50	50	50
<b>VIRUTA</b>	2	2	2	2
<b>BALANCEADO</b>	81	81	81	81
<b>VACUNAS</b>	0	0	0	0
<b>HARINA DE ALFALFA</b>	0	4.28	8.52	12.79
<b>DESINFECTANTE</b>	3	3	3	3
<b>TOTAL EGRESOS</b>	136	140.28	144.52	148.79
<b>INGRESOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN MATERIAL</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>N.- AVES VENDIDAS</b>	23	24	25	25
<b>PESOS VIVO kg</b>	3.17	3.62	2.94	2.94
<b>PRECIO \$/ Kg</b>	2.86	2.86	2.86	2.53
<b>PRECIO DE VENTA</b>	187.47	248.47	210.21	210.21
<b>POLLINAZA</b>	10	10	10	10
<b>TOTAL INGRESOS</b>	197.47	258.47	220.21	220.21
<b>Beneficio/costo</b>	1.45	1.84	1,52	1.48

Fuente: Autor.

## 11. IMPACTOS

Uno de los más importantes fines en la industria avícola es conseguir más grande velocidad en el incremento y la función de engorde de los animales, para lo que se han seguido numerosas tácticas no obstante el instante de continuar cada una de tácticas es para que el pollo salga más rápido y la inversión se menos y la ganancia más esto conlleva inconvenientes uno de es decir la coloración de la carne lo que no es bastante apetecible para el público hay posibilidades para remediar cuyo problema como son los pigmentantes los cuales adundan a las propiedades organolépticas y sea más apetecible para el consumo (4).

La avicultura es una de las ramas de la producción animal de más grande trascendencia ya que beneficia a saciar los escasos proteicos poblacionales. En los últimos 20 años, la más grande parte de las naciones ha incrementado consecutivamente el consumo de carne de pollo, aumentando la producción anual de aves. Acrecentando la producción avícola, y aumentando la proporción de excretas. Utilizándolo como fertilizantes orgánicos y como elementos en las dietas para animales de granja. Los sistemas intensivos de producción avícola han implantado monumentales inconvenientes de polución, gracias a las gigantes porciones de sustancias contaminantes (nitrógeno, fósforo y azufre) produciendo enormes volúmenes de estiércol que se depositan en el suelo.(40)

La crianza en regiones urbanas lleva implícito puntos negativos asociados a la deposición de residuales, los cuales se crean en un diminuto espacio (una granja de producción intensiva) que está subjetivamente alrededor de cualquier núcleo de la población y como resultado la polución de suelos y aguas, el polvo y el mal olor, tienen la posibilidad de conllevar a graves inconvenientes de salud pública (zoonosis). Las operaciones de producción no se manejan correctamente, la descarga de nutrientes, materia orgánica, patógenos y emisión de gases, por medio de los desperdicios puede provocar una contaminación significativa de los recursos fundamentales para la vida (agua, suelo u aire) (41).

La producción avícola en el territorio muestra una secuencia de complicaciones en temáticas del medio ambiente pues sus ocupaciones diarias producen una alta proporción de productos no utilizables. Por tal fundamento nace la necesidad de cuantificar los primordiales impactos y de esta forma revisar que la granja sujeta al análisis muestra

cualquier tipo de perturbación de trascendencia ambiental, pues la organización debería propender por la sostenibilidad en sus procesos y consecuentemente una optimización en sus rendimientos, para esto se va a hacer una evaluación de efecto ambiental de una granja avícola en Fusagasugá, se identificaron los impactos por medio de la aplicación de la guía “buenas prácticas avícolas” ajustándolas a las lógicas recientes del sistema por medio de visualizaciones en procesos coyunturales (42).

En las aves, más del 50 % del N de los alimentos se excreta como ácido úrico, por lo cual un plan puede ser inhibir su conversión a amoníaco, además de las diversas combinaciones de funcionamiento nutricional, sistema de alojamiento, posibilidades de procedimiento, almacenaje y disposición de residuales, por lo cual se disminuya la contaminación ambiental y se haga, a extenso plazo, un aumento sustentable. La averiguación de procedimientos factibles para la implementación de dichos residuos es un desafío mayor, debido al ineludible aumento de la producción de excretas. No obstante, a lo largo de años se han usado, primordialmente, como fertilizantes e elementos de las dietas para animales de granja (43).

Entre otros temas despiertan inquietud la degradación de las aguas superficiales y subterráneas gracias a los nutrientes y microorganismos patógenos presentes en los desperdicios avícolas. Entre los inconvenientes involucrados con la calidad del aire plasman las emisiones de amoníaco, sulfuro de hidrógeno, compuestos orgánicos volátiles y polvo. Las emisiones de gases de impacto invernadero y los efectos para la salud de los disgustos causadas por los odorantes son además inquietudes en el entorno del calentamiento global universal y el crecimiento poblacional humana en las cercanías de operaciones avícolas (44).

## **12. CONCLUSIONES**

- Se caracterizó la composición bromatológica, física - química y microbiológica de harina de alfalfa concluyendo que contienen excelentes contenidos de proteínas, grasa y fibra, que aportaron en el engorde de los pollos y a su pigmentación.
- Mediante el estudio de todas las características organolépticas sometidas a catación en los distintos tratamientos que se realizó se concluye que el mejor



tratamiento es el número 3 al 15% de harina de alfalfa que fue el que mejores características organolépticas presentó tanto en color olor sabor, textura y jugosidad.

- En la evaluación de la pigmentación en los pollos de engorde, se evidenció en las aves que consumieron balanceado junto a harina de alfalfa se obtuvieron en el tratamiento T3 colores naranjas intensos, mientras que al consumir solo balanceado en el tratamiento T0 los pollos no mejoraron su pigmentación observando un color pálido.
- Mediante la evaluación de costo-beneficio en cada uno de los métodos de investigación, siendo la utilización de 5 % de harina de alfalfa la metodología óptima en generación de beneficios económicos, obteniendo un beneficio neto de 0,70 USD en libra.

### **13. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios e identificar cuál es el mejor tamaño de la harina de alfalfa que puede ser administrado a los pollos de engorde.
- Administrar la harina de alfalfa desde los primeros días de vida hasta el último mes de engorda para descartar o identificar enfermedades o anomalías que pueden causar este producto.
- Incrementar en más porcentajes la harina de alfalfa
- Implementar la harina de alfalfa como pigmentante natural en la avicultura.
- La Alfarina se puede utilizar en grandes cantidades en aves ya que disminuye el costo de producción y no tiene alteraciones de tipo digestivo.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- (1) ESPINOZA AVR. 2014 UTILIZACIÓN DE HARINA DE ALFALFA COMO PIGMENTANTE. [Internet]. [Consultado 2021 Mayo 21] Disponible en: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1454/9/CD524\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1454/9/CD524_TESIS.pdf).
- (2) Hermógenes Chamba-Ochoa FCSWVAROREBGJSC 2020. Efecto de zanahoria (*Daucus carota*) y alfalfa (*Medicago sativa*) en pigmentación de carne de pollo. [Internet]. [Consultado 2021 Mayo 23] Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/717>.
- (3) LOPEZ BGVRLAB 2010. EVALUAR LA PIGMENTACION EN LA CRIANZA DE LOS POLLOS BROILER DE ENGORDE CON UN BALANCEADO COMRCIAL ADICIONADOTRES PORCENTAJES EXTRAS DE HARINA DE ALFALFA (5% 10% 15%) A SU CONPOSICION ALIMENTICIA. [Internet].[Consultado 2021 Junio 23] Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1093/13/UPS-CT002082.pdf>.
- (4) Andrade OAA 2017. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARAUNA GRANJA DE ENGORDE EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ. [Internet].[Consultado 2021 Junio 23] Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16439/ArizaAndradeOscarAlirio2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- (5) Arnaiz V 2019. Alternativas de pigmentos sintéticos para uso en dietas de pollos. [Internet].;[ Consultado 2021 ENERO 29] Disponible en: <https://actualidadavipecuaria.com/alternativas-de-pigmentos-sinteticos-para-uso-en-dietas-de-pollos/>.
- (6) Broiler 2016. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 12] Disponible en: [https://www.hubbardbreeders.com/media/20171124\\_\\_lr\\_broiler\\_guia\\_de\\_manejo\\_broiler\\_\\_crecimiento\\_rapido\\_\\_es\\_\\_005359700\\_1633\\_24112017.pdf](https://www.hubbardbreeders.com/media/20171124__lr_broiler_guia_de_manejo_broiler__crecimiento_rapido__es__005359700_1633_24112017.pdf).
- (7) Guía de Manejo del Pollo de Engorde2009. [Internet].[ Consultado 2021 febrero 12] Disponible en: [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf).
- (8) Fernandez j 2016. Producción de pollos de engorde (Broiler). [Internet]. [Consultado 2021 febrero 8] Diaponible en: <https://es.slideshare.net/JinsonFernndezAguila/produccin-de-pollos-de-engorde-broiler>.

- (9) Manejo de la producción de pollos de engorde 2017. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 08] Diapponible en: <https://elproductor.com/2017/05/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/>.
- (10) crianza de pollos broilers 2018. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 09] Diapponible en: <https://agrarias.uach.cl/investigaron-crianza-de-pollos-broilers-bajo-un-sistema-free-range-en-la-region-de-los-rios/>.
- (11) Andrade-Yucailla 2017. parámetros productivos de pollos Broilers. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 07] Diapponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>.
- (12) cobb-vantress 2012. Guía de Manejo del Pollo de Engorde. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 09] Diapponible en <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>.
- (13) Cristóbal Villanueva AOÁTMR,CMEG 2015. Manual de producción y manejo de aves de patio. [Internet]. [Consultado 2021 Agosto 06] Diapponible en: [http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual\\_de\\_produccion\\_manejo\\_aves\\_de\\_patio.pdf](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual_de_produccion_manejo_aves_de_patio.pdf).
- (14) Nilipour A 2016. Preparación de instalaciones Avícolas Previo a la Recepción de Nuevos lotes. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 09] Diapponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/preparacion-instalaciones-avicolas-previo-t26098.htm>.
- (15) el sitio avicola 2012. Crianza de pollos de engorde. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 10] Diapponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2263/crianza-de-pollitos-a-un-asunto-de-cuidado/>.
- (16) Grashorn MA 2017. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES. [Internet]. [Consultado 2021 Febreo 12] Diapponible en: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2017/9/24-28-requerimientos-nutricionales-pollos-engorde-diferente-capaciad-crecimiento-SA201709.pdf>.
- (17) Rostagmo H. <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2017/9/24-28-requerimientos-nutricionales-pollos-engorde-diferente-capaciad-crecimiento-SA201709.pdf>. [Internet].; 2005 [Consultado 2021 Febrero 09] Diapponible en: <http://www.fagro.edu.uy/nutrical/ensenanza/avicultura/Tablas%20aves%20y%20cerdos.pdf>.
- (18) sanchez fm 2018. Las aves, para crecer sanas, vigorosas y ser productivas, necesitan tres tipos. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 11] Diapponible en:

<https://es.slideshare.net/fernandomiranda123829/requerimientos-nutricionales-de-pollos>.

- (19) Luiz Fernando Teixeira Albino VRJSCSCyHSRUFdV 2011. Nuevas recomendaciones nutricionales para pollos. [Internet]. [Consultado 2021 Febrero 03] Diapponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/nutricion-de-pollos-t29031.htm>.
- (20) ROSS B 2014. [Internet]. [Consultado 2021 Enero 23] Diapponible en: <http://www.pronavicola.com/contenido/complementospollo/Ross308BroilerNutrition%202014.pdf>.
- (21) GONZALES K 2018. nutricion pollos Broiler. [Internet]. [Consultado 2021 Enero 23] Diapponible en: <https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/nutricion-en-la-primera-y-ultima-semana-de-pollitos/>.
- (22) EL SITIO AVICOLA 2015. Pigmentación en pollo de engorde. [Internet]. [Consultado 2021 enero 16] Diapponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2658/pigmentacion-en-pollo-de-engorde/>.
- (23) EL PREODUCTOR 2020. Coloración de pollos de engorde: Medidas técnicas para mejorar. [Internet]. [Consultado 2021 ENERO 17] Diapponible en: <https://elproductor.com/2020/03/coloracion-de-pollos-de-engorde-medidas-tecnicas-para-mejorar/>.
- (24) Nancy Yang MM 2020. Coloración de pollos de engorde: Medidas técnicas para mejorar. [Internet]. [Consultado 2021 ENERO 18] Diapponible en: <https://elproductor.com/2020/03/coloracion-de-pollos-de-engorde-medidas-tecnicas-para-mejorar/#:~:text=Los%20carotenoides%20naturales%20solo%20se,act%C3%BAa%20principalmente%20como%20un%20pigmento>.
- (25) BELTRAN BA 2010. Evaluar la pigmentación en la crianza de pollos broiler de engorde. [Internet]. [Consultado 2021 ENERO 10] Diapponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1093/13/UPS-CT002082.pdf>.
- (26) Pigmentación en pollo de engorde. [Internet].; 2015 [Consultado 2021 ENERO 22] Diapponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2658/pigmentacion-en-pollo-de-engorde/>.
- (27) CEBRIAN J 2016. Qué es la alfalfa, principios activos y composición nutricional. [Internet]. [Consultado 2021 ENERO 30] Diapponible en: <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/plantas-medicinales/que-es-la-alfalfa-principios-activos-y-composicion>.

- (28) INFOAGRO 2017. EL CULTIVO DE LA ALFALFA. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 04] Diapponible en: <https://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/alfalfa.htm>.
- (29) AGRICULTOR 2018. Alfalfa: propiedades, beneficios, contraindicaciones y cómo tomarla. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 7] Diapponible en: <https://www.ecoagricultor.com/alfalfa-propiedades-beneficios/>.
- (30) ECURED 2017. Alfalfa. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 6] Diapponible en: <https://www.ecured.cu/Alfalfa>.
- (31) Flora Pratense y Forrajera Cultivada de la Península Ibérica 2010. familia Leguminosae, Medicago sativa L.: alfalfa, mielga. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 07] Diapponible en: [https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Medi\\_sati\\_p.htm](https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Medi_sati_p.htm).
- (32) POLLOS DE ENGORDE 2018. Manejo sanitario en pollos de engorde. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 26] Diapponible en: <https://zoovetesmipasion.com/avicultura/pollos/manejo-sanitario-pollos-engorde/>.
- (33) Murillo AM 2015. Manejo Pollo de Engorde. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 18] Diapponible en: <https://www.monografias.com/trabajos96/manejo-pollo-engorde/manejo-pollo-engorde.shtml>.
- (34) SENA. MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE 2014. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 19] Diapponible en: [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo\\_de\\_pollo\\_de\\_engorde.PDF?jsessionid=B50891A438CDC9686741535E5E7E1081?sequence=1](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo_de_pollo_de_engorde.PDF?jsessionid=B50891A438CDC9686741535E5E7E1081?sequence=1).
- (35) Daniela Katerine Suárez Guaña 2020. Medico veterinario. tesis. Cotopaxi-Latacunga: Uniersidad Tecnica de Cotopaxi.
- (36) VERONICA CPD 2019. EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE MEDICAGO SATIVA. [Internet]. [Consultado 2021 Mayo 21] Diapponible en: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13862/1/DE00002\\_TRABAJODETITULACION.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13862/1/DE00002_TRABAJODETITULACION.pdf).
- (37) Risso MPAAL 2020. Efectos de la inclusión dietaria de harina de alfalfa. [Internet]. [Consultado 2020 Mayo 21] Diapponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n2/1609-9117-rivep-31-02-e17846.pdf>.
- (38) Carrasco WHB 2017. Ensilado de Alfalfa en la Alimentacion Ecologica de Pollos. [Internet]. [Consultado 2021 Mayo 22] Diapponible en: [https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2017/comunicaciones/2017\\_CdP\\_20.pdf](https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2017/comunicaciones/2017_CdP_20.pdf).

- (39) Valle VJM 2020. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE HARINA DE ZANAHORIA Y ALFARINA (Medicago sativa) EN LA PIGMENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE POLLO BROILER. [Internet]. [Consultado 2021 Junio 10] Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7060/1/PC-000984.pdf>.
- (40) Bardalez AR 2016. Evaluación de las medidas de manejo ambiental en las actividades avícolas de la granja inversiones JABRINI Import S.A.C. [Internet]. [Consultado 2021 Junio 23] Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2791/AMBIENTAL%20-%20Pool%20Christian%20S%C3%A1nchez%20Tenazoa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- (41) Effio OS 2017. Impactos residuales avícolas en el ambiente. [Internet]. [Consultado 2021 mayo 23] Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/impactos-residuales-avicolas-ambiente-t40936.htm>.
- (42) CEVALLOS GLG 2018. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS CENTROS AVÍCOLAS DE LA CIUDAD DE JIPIJAPA. [Online]. [Consultado 2021 julio 22] Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1089/1/UNESUM-ECUADOR-ING.M-2018-32.pdf>.
- (43) PAZMIÑO GAR 2015. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST. [Internet]. [Consultado 2021 julio 22] Disponible en: <https://maetungurahua.files.wordpress.com/2015/05/eia-de-avicola-del-pillaro.pdf>.
- (44) Lon-Wo E 2017. LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA Y LA CONTAMINACIÓN. [Internet]. [Consultado 2021 julio 22] Disponible en: [http://avpa.ula.ve/eventos/viii\\_encuentro\\_monogasticos/memorias/conferencia-5.pdf](http://avpa.ula.ve/eventos/viii_encuentro_monogasticos/memorias/conferencia-5.pdf).
- (45) Avian Farms International I 2018. Manual del Pollo de Engorde. [Internet]. [Consultado 2021 FEBRERO 28] Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>.

## 15. ANEXOS

### Anexo 1. Aval de inglés.



## 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 TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN PARA LA PIGMENTACIÓN DE LA CARNE EN POLLOS BROILER.”** presentado por: **GUANO CANDO FERNANDO JAVIER**, egresado de la Carrera de: **MEDICINA VETERINARIA**, perteneciente a la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Agosto del 2021

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'B. Cevallos Galarza'.

**Bolívar Maximiliano Cevallos Galarza.**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
 CI: 0910821669



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



**CENTRO DE IDIOMAS**

**Anexo 2.** Hoja de vida del tutor**DATOS PERSONALES DEL TUTOR****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 11- ENERO-1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764**CORREO ELECTRÓNICO:** [lucia.silva@utc.edu.ec](mailto:lucia.silva@utc.edu.ec)**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** IVAN ACOSTA**TELÉFONO:** 0998407494**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>	ING. ZOOTEGNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

**HISTORIA PERSONAL****UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** C.A.R.E.N**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL DESEMPEÑA:** AGROPECUARIA**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** FEBRERO 2017



**Anexo 3:** Hoja de vida del estudiante

**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE**

**APELLIDOS:** GUANO CANDO



**NOMBRES:** FERNANDO JAVIER

**ESTADO CIVIL:** SOLTERO

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0550326268

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA, 27 – 03 – 1998

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** JOSEGUANGO BAJO, BARRIO CENTRO

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 03 2230 – 3438

**CORREO ELECTRÓNICO:** [fernando.guano6268@utc.edu.ec](mailto:fernando.guano6268@utc.edu.ec)

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** ENRIQUE GUANO

**TELÉFONO:** 03 2230 – 348

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

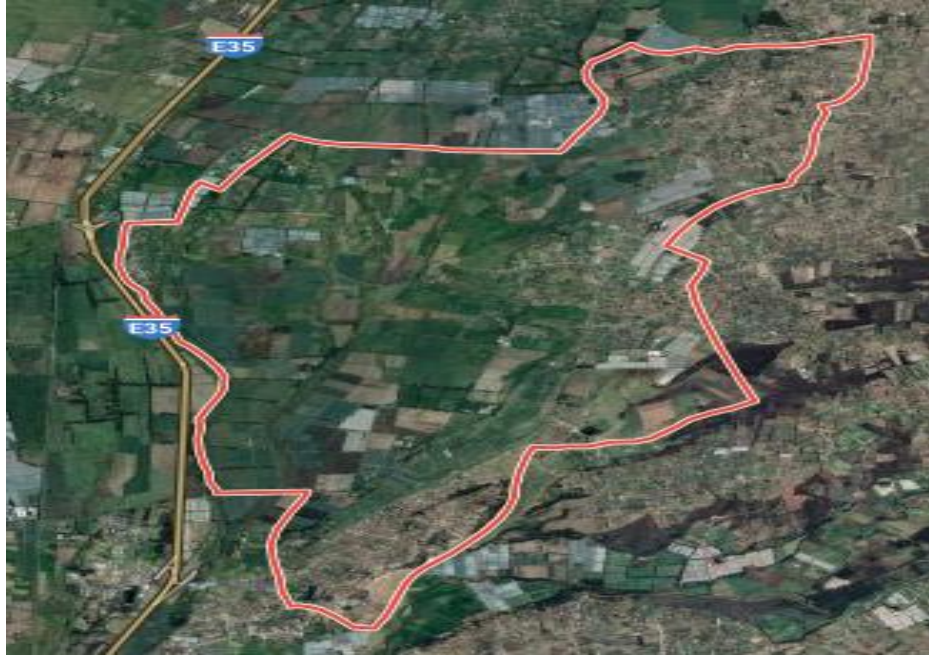
<b>TIPO DE TITULO</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE GRADO</b>	<b>N° DE TITULO</b>
<b>BACHILLER</b>	BACHILLER TÉCNICO PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	2015-07-21	ME-REF-04652903

**HISTORIA PERSONAL**

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

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

**ANEXO 4:** Ubicación del proyecto de investigación.



**Fuente:** Google maps.

**ANEXO 5:** Realización del galpón.



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 6:** Separación de los cuatro espacios para los pollos de cada grupo.



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 7:** Desinfección del galpón



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 8:** Implementación de camas a base de cascarilla de arroz.



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 9:** realización de pediluvio.



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 10:** Mezcla de balanceado más la inclusión de harina de alfalfa (Medicago Sativa).



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 10:** Implementación de harina de alfalfa (Medicago Sativa) al 5%, 10%, 15% en la alimentación



**Fuente:** Autor.

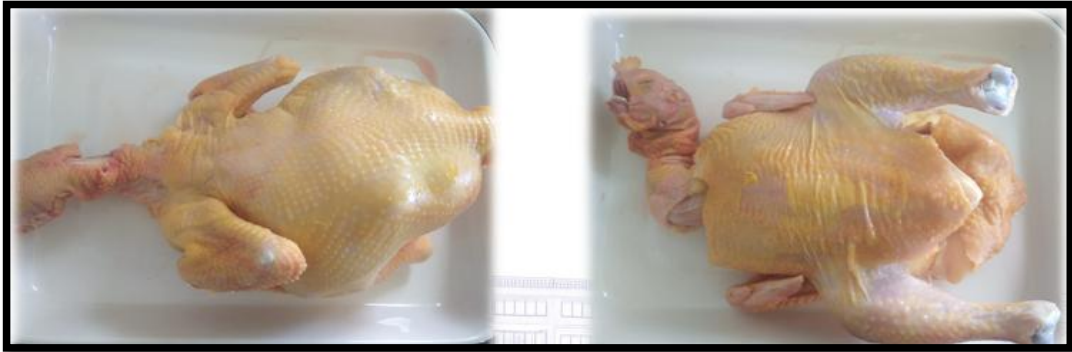
**ANEXO 11:** Finalización del tratamiento a base de balanceado y harina de alfalfa (Medicago (Sativa)).

**Fuente:** Autor.

**ANEXO 11:** Proceso de Faena miento.

**Fuente:** Autor.

**ANEXO 11:** Animales del tratamiento testigo.



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 12:** Animales del tratamiento 5% base de balanceado más harina de alfalfa (Medicago Sativa).



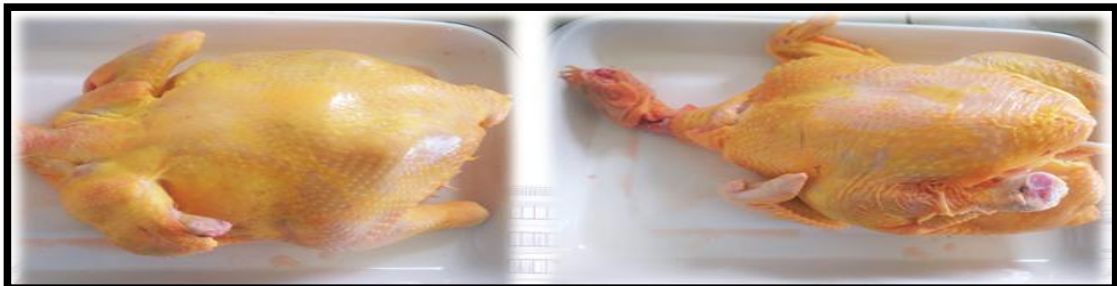
**Fuente:** Autor.

**ANEXO 13:** Animales del tratamiento 10% base de balanceado más harina de alfalfa (Medicago Sativa).



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 14:** Animales del tratamiento 15% base de balanceado más harina de alfalfa (Medicago Sativa).



**Fuente:** Autor.

**ANEXO 15:** Pruebas de catación olor, color, sabor, textura, jugosidad.



**Fuente:** Autor.



ANEXO 16: Análisis bromatológico y microbiológico de la Harina de Alfalfa (Medicago Sativa).

# SETLAB

## SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

### REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 07654

Nombre del Solicitante / *Name of the Applicant*

Sr. Fernando Javier Guano Cando

Domicilio / *Address*

Teléfonos / *Telephones*

Latacunga

Producto para el que se solicita el Análisis / *Product for which the Certification is requested*

ALFARINA

Marca comercial / *Trade Mark*

No tiene

Características del producto / *Ratings of the product*

Color, Olor y sabor característico

### Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	9,27	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	90,73	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	20,17	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	29,09	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	1,82	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	7,65	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	92,35	AOAC/Gravimetrico

### Resultados Microbiológicos

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	1023	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	201x10 <sup>2</sup>	< 1000000	Petrifilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC997,02

Fuente: Setlab.

## ANEXO 17: Análisis Físico de la Harina de Alfalfa (Medicago Sativa).

**SETLAB****SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y  
LABORATORIOS AGROPECUARIOS**

No Tamiz	$d_{\mu}$	$W_i$	$P_i$	$\Sigma P_i$	$\log d_i$	$W_i \cdot \log d_i$
1	1400	0,0299	0,2134	0,2134	3,14612804	0,09408923
2	850	1,7757	13,3911	13,6045	2,92941893	5,20176919
3	425	5,5798	40,5497	54,1542	2,62838893	14,6658946
4	300	1,8913	13,5025	67,6567	2,47712125	4,18955518
5	212	2,9349	20,953	88,6097	2,32633586	6,82756312
6	150	1,198	8,5528	97,1625	2,17609126	2,60695733
7	106	0,1241	0,8859	98,0484	2,02530587	0,25134046
						33,837139
						2,41573064
						Cálculos del Diámetro Medio Geométrico ( $d_{gm}$ ):
						<b>260,45 <math>\mu</math></b>

Emitido en: Riobamba, el 24 de junio de 2021



**Dr. William Viñan Arias**  
**RESPONSABLE TECNICO**

**SETLAB**  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós  
032386-764

Fuente: Setlab.