



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

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE LA  
ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota*) EN LA ALIMENTACIÓN  
DE POLLOS DE ENGORDE”**

---

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

**Autora:**  
Zuñiga Andrango Emiliana Patricia

**Tutora:**  
Silva Déley Lucía Monserrath, Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Emiliana Patricia Zuñiga Andrango, con cédula de ciudadanía No. 1721854709, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Evaluación de 2 niveles de inclusión de la zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en la alimentación de pollos de engorde”, siendo la Ingeniera Mg. Lucía Monserrath Silva Déley, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Emiliana Patricia Zuñiga Andrango  
Estudiante  
C.C. 1721854709



Ing. Lucía Silva Déley, Mg.  
Docente Tutora  
C.C. 0602933673

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ZUÑIGA ANDRANGO EMILIANA PATRICIA**, identificada con cédula de ciudadanía **1721854709** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de 2 niveles de inclusión de la zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en la alimentación de pollos de engorde”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutora: Ingeniera Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

Tema: “Evaluación de 2 niveles de inclusión de la zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en la alimentación de pollos de engorde”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.

Emiliana Patricia Zuñiga Andrango  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

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

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

**“EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE LA ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”**, de Zuñiga Andrango Emiliana Patricia, 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, 18 de agosto del 2023



Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg.

**DOCENTE TUTORA**


CC: 0602933673

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Zuñiga Andrango Emiliana Patricia, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE LA ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

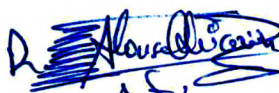
Latacunga, 18 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)  
Dr. Xavier Quishpe Mendoza, Mg.  
CC: 0501880132



Lector 2  
Dra. Marcela Andrade Aulestia, Mg.  
CC: 0502237555



Lector 3  
Dr. Luis Chicaiza Sánchez, Mg.  
CC: 0501308316

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, deseo expresar mi más grande agradecimiento a mis abuelitos que son y siempre serán la inspiración que me impulsa a seguir mis sueños, también a mi familia que siempre estuvieron a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Mi querida familia que siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro, como una meta más conquistada. Orgullosa de que ustedes sean mi familia y que estén a mi lado en este momento tan importante. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

También deseo expresar a mi tutora la Ingeniera Lucía Silva un agradecimiento por la dedicación, la paciencia y constancia dedicado a este trabajo, que sin su guía no lo hubiese logrado fácilmente. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado. Muchas gracias por la confianza ofrecida y estar allí cuando mis horas de trabajo se hacían confusas.

A mis docentes que, con sus palabras sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, les debo los conocimientos que he adquirido a lo largo de la carrera. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional, por su dedicación, perseverancia y tolerancia.

Emiliana Patricia Zuñiga Andrango

## **DEDICATORIA**

A mis abuelitos, Amelia y Marcos por su sacrificio, fortaleza, sabiduría, por enseñarme a nunca rendirme ante los obstáculos que se me presenten y sobre todo por su amor incondicional que me ha guiado en cada paso de mi vida.

A mi familia, quienes siempre han creído en mí.

A todos aquellos que han sido una parte integral de mi camino académico y personal.

¡Gracias, este logro también es suyo!

Paty



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

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE LA ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”.**

AUTORA: Zuñiga Andrango Emiliana Patricia

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el evaluar la inclusión de 2 niveles de la zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en la alimentación de pollos de engorde. En el presente trabajo se emplearon 90 unidades de pollos de engorde que fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos con seis repeticiones donde se aplicaron 3 tratamientos con inclusión de zanahoria de la siguiente forma: T0 (Balanceado comercial: tratamiento testigo), T1 (Balanceado comercial + 5 % de inclusión de Zanahoria) y T2 (Balanceado comercial + 10 % de inclusión de Zanahoria) en un periodo de seis semanas en el barrio Selva Alegre, Parroquia Sangolquí perteneciente al cantón Rumiñahui, provincia Pichincha. En cuanto a la metodología se realizó una caracterización física – químico de la zanahoria a partir de la ralladura de zanahoria para describir sus propiedades y composición, luego se tomó registro de las diferentes variables productivas como peso, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, nivel de pigmentación y costo beneficio para el respectivo análisis e interpretación de resultados con la aplicación del análisis de varianza (ADEVA), el test de Duncan (con nivel de confiabilidad al 95%), escala colorimétrica DMS en los cuales sí se mostraron diferencias significativas entre tratamientos. Se concluyó que la variable del nivel de pigmentación de piel en pollos del tratamiento 2 fue la que más se pigmento en comparación al tratamiento 0 (tratamiento testigo), al igual que los resultados obtenidos de consumo de alimento con 1130,33 g., además que la mejor relación beneficio / costo se reflejó en los resultados del tratamiento testigo (T0) con una diferencia de 0,09 centavos y 0,17 centavos en comparación con los tratamientos T1 y T2 respectivamente.

**Palabras clave:** Zanahoria, carotenos, sistema digestivo, pollos de engorde.

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

**THEME: “EVALUATION OF 2 LEVELS OF YELLOW CARROT (*Daucus carota*)  
INCLUSION IN BROILER CHICKENS FEED”**

AUTHOR: Zuñiga Andrango Emiliana Patricia

**ABSTRACT**

The objective of this research was to evaluate at two levels of yellow carrot (*Daucus carota*) inclusion in broiler chickens feed. Present work, 90 broiler units were randomly distributed in three groups with six replications where three treatments with carrot inclusion were applied as follows: T0 (Commercial feed: control treatment), T1 (Commercial feed + 5 % inclusion of carrot) and T2 (Commercial feed + 10 % inclusion of carrot) in a period of six weeks in Selva Alegre neighborhood, Sangolquí parish belonging to the Rumiñahui canton, Pichincha province. As for the methodology, a physical-chemical characterization of the carrot was carried out from carrot peel to describe its properties and composition, then a record was taken of different productive variables such as weight, feed consumption, gain weight, feed conversion, pigmentation level and cost benefit for the respective analysis and results interpretation with application of analysis of variance (ADEVA), Duncan's test (with 95% reliability level), DMS colorimetric scale which significant differences between treatments were shown. It was concluded that the variable of skin pigmentation level in broilers of 2 treatment was the most pigmented in comparison to 0 treatment (control treatment), as well as the obtained results in feed consumption with 1130.33 g., and the best benefit/cost ratio was reflected at control treatment (T0) results with a difference of 0.09 cents and 0.17 cents in comparison to treatments T1 and T2, respectively.

**Keywords:** Carrot, carotenes, digestive system, broiler.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	2
3.1. Beneficiarios directos .....	2
3.2. Beneficiarios indirectos .....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
5. OBJETIVOS.....	4
5.1 General.....	4
5.2 Específicos .....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1 Zanahoria .....	6
7.1.1 Generalidades .....	6
7.1.2 Descripción botánica.....	7
7.1.3 Propiedades físico químicas y organolépticas de la zanahoria .....	7
7.1.4 Carotenos de la zanahoria .....	7
7.2 El sistema digestivo de los pollos .....	8
7.2.1 Pollos Broiler.....	9

7.2.2 Utilización de pigmentos en la dieta del pollo de engorde .....	10
7.3 Aditivo alimentario .....	10
7.3.1 Colorantes.....	10
7.4 Manejo de los pollos de engorde .....	11
7.4.1 Instalaciones .....	11
7.4.2 Equipos.....	11
7.4.3 Manejo.....	12
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	14
9. METODOLOGÍA.....	14
9.1 Lugar del proyecto de investigación .....	14
9.1.1 Ubicación Geográfica.....	14
9.1.2 Datos meteorológicos.....	15
9.2 Recursos y materiales .....	15
9.3 Diseño de Investigación.....	15
9.3.1 Tipo de investigación experimental .....	15
9.3.2 Método deductivo.....	16
9.3.3 Técnicas e instrumentos de investigación .....	16
9.3.4 Instrumento de medición.....	16
9.4 Diseño experimental .....	16
9.5 Manejo de la investigación .....	18
9.5.1 Etapa de laboratorio .....	18
9.5.2 Etapa de campo .....	18
9.6 Metodología de la evaluación del proyecto de investigación .....	21
9.6.1 Evaluación de las características físico-químicas de la zanahoria amarilla .....	21
9.6.2 Evaluación de parámetros productivos .....	22
9.6.3 Evaluación del nivel de pigmentación de la piel.....	23
9.6.4 Relación Beneficio / Costo.....	24
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	24
10.1 Análisis de características físico – químicas de la zanahoria .....	24

10.2 Análisis de los parámetros productivos .....	26
a) Peso promedio (g/ave) .....	26
b) Consumo de alimento (g/ave) .....	27
c) Ganancia de peso (g/ave) .....	28
d) Conversión alimenticia .....	29
10.3 Nivel de pigmentación .....	31
10.4 Relación Beneficio / Costo .....	33
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	34
11.1 Impacto económico .....	34
11.2 Impacto social .....	34
11.3 Impacto ambiental.....	34
12. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	35
12.1 Conclusiones .....	35
12.2 Recomendaciones .....	35
13. BIBLIOGRAFÍA .....	36
14. ANEXOS .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados. ....	5
Tabla 2. Propiedades nutritivas de la zanahoria .....	7
Tabla 3. Materiales, equipos e insumos.....	15
Tabla 4. Esquema del experimento para el desempeño productivo en pollos. ....	17
Tabla 5. Esquema ADEVA. ....	17
Tabla 6. Descripción de los tratamientos.....	19
Tabla 7. Programa de vacunación empleado en el proyecto. ....	21
Tabla 8. Resultados bromatológicos de la zanahoria. ....	25
Tabla 9. Resultados microbiológicos de la zanahoria. ....	25
Tabla 10. Resultados de análisis físico de la zanahoria.....	25
Tabla 11. Peso promedio. ....	26
Tabla 12. Consumo de alimento.....	27
Tabla 13. Ganancia de peso.....	28
Tabla 14. Conversión alimenticia.....	29
Tabla 15. Rendimiento a la canal. ....	31
Tabla 16. Beneficio / Costo. ....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología de la zanahoria. ....	6
Figura 2. Aparato digestivo del pollo. ....	9
Figura 3. Ubicación donde se realizó el proyecto de investigación. ....	14
Figura 4. Abanico colorimétrico DMS – BroilerFan.....	24
Figura 5. Evaluación del abanico colorimétrico DMS. ....	32

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** Evaluación de 2 niveles de inclusión de la zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en la alimentación de pollos de engorde.

**Fecha de inicio:** Abril 2023

**Fecha de finalización:** Agosto 2023

**Lugar de ejecución:** Ubicada en el barrio Selva Alegre, parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha.

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

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

### Equipo de Trabajo:

Tutora: Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg. (Anexo 1)

Autora: Emiliana Patricia Zuñiga Andrango (Anexo 2)

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Subárea:** Veterinaria

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sublíneas de investigación de la carrera:** Producción animal y Nutrición

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los pollos son una de las especies avícolas más importante del mundo, puesto que en los últimos años debido a la necesidad de los consumidores frente a la creciente demanda de alimentos de origen animal se han desarrollado razas comerciales de pollos (1). Los productores en consecuencia por la demanda del consumidor para la crianza de pollos hacen uso indiscriminado de aditivos artificiales en su alimentación sólo ayuda a mejorar el aspecto superficial del producto cárnico que será comercializado, sin embargo, no contribuye nutricionalmente en mejorar su calidad, ni evitando que el impacto en la salud de las personas y el medio ambiente sea negativo (2).

En la búsqueda de aditivos naturales alternativos surge la idea de implementar materia prima de uso común que contribuya a bajar los costos de producción y logre un mejor margen de



utilidad dentro de la producción avícola (3). Es decir, en el caso del Ecuador al ser un país que cuenta con una gran variedad de diferentes tipos de frutas y vegetales que contienen gran valor nutricional y su utilización ayuda a reducir el grado de contaminación en el planeta. No obstante, sus productores desconocen el valor nutricional de dichos productos agrícolas, su potencial nutricional y principalmente como utilizarlos en la alimentación animal, sin que los mismos pierdan sus nutrientes (4).

De manera general, los consumidores tienden a guiarse por la apariencia visual de los pollos, donde se resalta la coloración amarilla en la piel puesto a que esta característica suelen relacionarla directamente con el uso de productos naturales en la dieta de los pollos de engorde (5).

Por tal motivo, se recomienda la inclusión de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en la dieta de pollos de engorde que contribuye a mejorar los parámetros productivos, haciendo hincapié que la zanahoria amarilla al estar compuesta por un alto contenido en carotenoides tiene como beneficio en las aves de corral fortalecer el sistema inmunológico, proporcionando vitamina A, actividad antioxidante, pigmentación de color amarillo en los tarsos y piel del animal, y a su vez el producto brindado al consumidor sea nutritivo y de calidad (6).

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. Beneficiarios directos**

- Estudiante autor del proyecto de investigación
- Pequeños y medianos productores avícolas del sector de Sangolquí

#### **3.2. Beneficiarios indirectos**

- Estudiantes de la cátedra de Medicina Veterinaria
- Comerciantes de pollos del sector de Sangolquí
- Productores agrícolas del sector

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

Las industrias avícolas que lideran el mercado con el pasar de los años han ido implementado tecnologías y alcanzado una mejor organización en la cadena productiva, incentivando a los productores primarios a mejorar sus procesos y trabajar con tecnología de punta, con lo cual se ha contribuido a mejorar el control sanitario, que es un aspecto muy importante en la crianza de pollos de engorde para evitar la diseminación de enfermedades y que el índice de mortalidad

aumente en el galpón; sin embargo, también existen otro tipo de aspectos a tomar en cuenta que deberían llevar un control adecuado, tal como el uso de aditivos artificiales en la industria avícola que desafortunadamente no es controlado y su implementación en la dieta de estos animales tiene consecuencias negativas a largo plazo en la salud y el medio ambiente (7).

Dentro del contexto de producción, los avances en nutrición y genética, las aves en el mayor de los casos consumen menos alimento y no tienen acceso a fuentes naturales de nutrientes que ayuden a mejorar sus parámetros productivos, sin embargo, la competencia de los productores avícolas en el mercado, hizo que se incremente la demanda del uso excesivo y no controlado de aditivos artificiales en la dieta de las aves de corral, para mejorar de forma superficial el producto cárnico final que se ofrece al mercado (8). Donde solamente se cubre la demanda del consumidor en el aspecto visual del producto, es decir, ésta demanda por lo general está relacionada con las características físicas tales como la frescura y la coloración amarilla de la piel del animal con una dieta libre de aditivos artificiales en la alimentación (9).

Por ello, las grandes empresas han optado por hacer uso de pigmentos artificiales con ciertos aditivos, y a pesar de que hay raras excepciones, que demuestran un beneficio nutricional para los animales y a los productores al momento de la reducción de costos y aumento de la capacidad productiva, que en el mayor de los casos no sucede. Dado que los productores siempre suelen buscar la manera de evitar los altos costos de producción optan por alternativas que permiten reemplazar ciertos alimentos por otros más económicos y que tengan características similares sin tomar en cuenta que dichas alternativas a largo plazo son perjudiciales para la salud del consumidor, de los animales y afecta de forma negativa al medio ambiente ya que estas sustancias químicas se quedan impregnados en los desechos de estos animales haciendo que su degradación en el ambiente se alargue, aumentando así la contaminación ambiental (10).

Por consiguiente, en la actualidad según recientes estudios han revelado que la salud alimenticia corre gran riesgo a largo plazo por el uso de los colorantes o pigmentos artificiales en el balanceado de los pollos de engorde, donde su uso excesivo puede llegar a causar patologías a largo plazo tales como: daño metabólico en niños, problemas de obesidad, alergias y problemas dérmicos, incluso aparición de células cancerígenas, de ahí la importancia nutricional que pueda llegar a brindar estos productos cárnicos en el Ecuador (11).

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 General**

Evaluar la inclusión de 2 niveles de la zanahoria amarilla (*Daucus Carota*) en la alimentación de pollos de engorde.

### **5.2 Específicos**

1. Caracterizar físico-químicamente a la zanahoria amarilla (*Daucus carota*) para evidenciar que el estado de la misma sea óptimo para incluirla en la alimentación de pollos de engorde.
2. Determinar los diferentes parámetros productivos (peso, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y rendimiento a la canal) al incluir 2 niveles (5% y 10%) de la zanahoria amarilla en la dieta de pollos de engorde.
3. Establecer los niveles de pigmentación en la piel de pollos de engorde como resultado de la inclusión de 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria amarilla con una escala colorimétrica entre los tratamientos.
4. Establecer la relación beneficio/costo de la inclusión de 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria amarilla en la dieta de pollos de engorde.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1.** Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Evaluar la inclusión de 2 niveles de la zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i>) en la alimentación de pollos de engorde.</b>	Realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de los pesos de los parámetros productivos obtenidos hasta la semana 6, con ayuda de un análisis estadístico de los datos obtenidos.	Los niveles de inclusión de la zanahoria se midieron envase a los pesos obtenidos de los parámetros productivos cada uno de los tratamientos semanalmente.	Análisis de varianza ADEVA y test de Duncan
<b>1. Caracterizar físico-químicamente a la zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i>) para evidenciar que el estado de la misma sea óptimo para incluirla en la alimentación de pollos de engorde.</b>	Toma y envío de una muestra de zanahoria amarilla rallada al laboratorio para determinar si era apta para el consumo y posteriormente se incluyó en la alimentación de los pollos.	Análisis físicos, químicos y microbiológicos de la zanahoria mediante los métodos bromatológicos, gravimétricos de AOAC y POE en el laboratorio CENTROCESAL CIA. LTDA	Tabla de Excel
<b>2. Determinar los diferentes parámetros productivos (peso, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y rendimiento a la canal) al incluir 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria amarilla en la dieta de pollos de engorde.</b>	Analizar los pesos promedio, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimentaria de cada tratamiento semanalmente para determinar cuál de los tratamientos aplicados tuvo mejores resultados.	Registro de los pesos de los parámetros productivos semanales obtenidos de las repeticiones de cada grupo de los tratamientos aplicados.	T2 obtuvo los mejores índices productivos con la inclusión de zanahoria al 10% en comparación con los otros tratamientos.
<b>3. Establecer los niveles de pigmentación en la piel de pollos de engorde como resultado de la inclusión de 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria amarilla con una escala colorimétrica entre los tratamientos.</b>	Determinar de manera subjetiva los niveles de pigmentación alcanzados con ayuda de un abanico colorimétrico DMS para establecer una escala colorimétrica de los tratamientos aplicados en la presente investigación.	La escala de color entre los tratamientos se estableció con ayuda del abanico colorimétrico DMS – Broilerfan que expresa sus colores en unidades de pigmento amarillo.	Escala colorimétrica: amarillo claro, amarillo medio y amarillo intenso. T2 alcanzó una pigmentación amarillo intenso.
<b>4. Establecer la relación beneficio / costo de la inclusión de 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria amarilla en la dieta de pollos de engorde</b>	Descripción de todos los costos de producción y ganancias generadas en cada tratamiento para establecer una relación B/C y determinar que tratamiento obtuvo el mejor rendimiento económico.	Registrar todos los gastos y ganancias generados por cada tratamiento durante las seis semanas de ejecución del proyecto	El tratamiento testigo fue el que mejor relación B/C obtuvo generando 0,48 ctvs. por cada dólar ganado.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

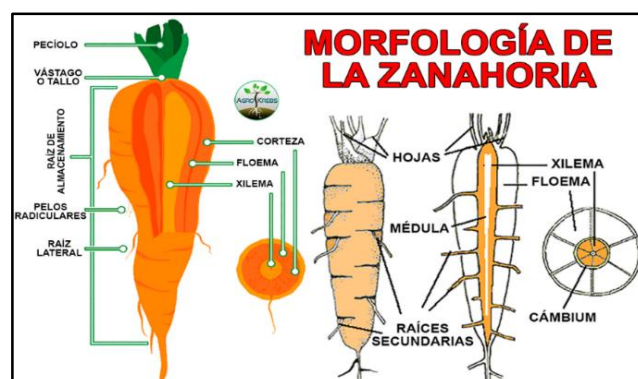
### 7.1 Zanahoria

La zanahoria amarilla es una planta de raíz procedente de Asia Central, específicamente de Afganistán. En la actualidad tiene una producción mundial anual de (zanahorias y nabos) de más de 428 millones de toneladas con una superficie total de cultivo de unos 11,5 millones de hectáreas (12). Desempeña un papel importante en nutrición humana, debido a su alto valor dietético y buenos atributos de almacenamiento (13).

La zanahoria al ser una hortaliza pertenece a la familia Apiaceae, especie *Daucus Carota*, es descrita como una raíz pivotante engrosada de la planta que generalmente es de color naranja, sin embargo, existe un gran número de zanahoria que presentan una diversidad de formas, colores y fecha de cultivo. Estas variedades se agrupan en tipos, entre los que se encuentran Danvers, Emperor, Nantes, Touchon, Flakee, Amsterdam, París y Chantenay (14).

#### 7.1.1 Generalidades

La zanahoria comestible consta principalmente de dos partes, el tallo y la raíz, y la mayor parte de la raíz está formada por la cáscara (peridermis), una corteza externa pulposa (floema) y un núcleo interno (xilema) (15). La raíz de la zanahoria es la parte de almacenamiento compuesto de floema parenquimatoso y la xilema está formado por tejido vascular con secciones de cambium juntándose todo en un cilindro como se observa en la figura 1 (16).



**Figura 1.** Morfología de la zanahoria.

Las raíces de mejor calidad son aquellas que poseen una mayor cantidad de floema respecto al xilema. La forma de la raíz de las zanahorias es cónica, pero la forma de punta roma aparece en varios cultivares, por lo tanto, existen cultivares cilíndricos, redondos o variados entre estas formas (17).

### 7.1.2 Descripción botánica

La zanahoria dependiendo del tiempo que tome su desarrollo, se clasifica en anual o bianual. Las primeras presentan su fase vegetativa y reproductiva en el mismo año de plantación, mientras que las bianuales presentan su fase vegetativa en un año y durante el siguiente se presenta la fase reproductiva (16).

### 7.1.3 Propiedades físico químicas y organolépticas de la zanahoria

**Propiedades físico-químicas:** la zanahoria se destaca por su alto contenido de carotenos, en especial de provitamina A. Aproximadamente el 90% de su peso corresponde a agua. Es un tubérculo hipocalórico que le puede aportar a una dieta normal hasta el 40% de calorías (17).

**Tabla 2.** Propiedades nutritivas de la zanahoria

Componente	Contenido	Componente	Contenido
Agua	88.9 g	Ácido linoleico	10 mg
Calcio	33 g	Fósforo	2.8 mg
Proteína	0.7 g	Ácido málico	295 mg
Grasa	0.1 g	Ácido absorbido	3.0 mg
Carbohidratos	8.4 g	Niacina	0.4 mg
Fibra	1.1 g	Riboflavina	0.4 mg
Ceniza	0.8 g	Tiamina	0.4 mg
Ácido salicílico	230 mg	Hierro	0.6 mg

Contenido nutricional de la zanahoria por cada 100 gr de producto comestible.

Tiene importantes propiedades nutritivas, caracterizándose por un alto contenido de agua y bajo contenido de proteínas. Principalmente se caracteriza por su alto contenido de vitamina A, además de ser rica en calcio y vitaminas del grupo B, potasio, magnesio y vitamina C (18).

**Propiedades organolépticas:** coloración naranja brillante, homogéneo, con formas que van desde la cilíndrica hasta la redonda, de consistencia firme (19).

### 7.1.4 Carotenos de la zanahoria

Los carotenoides están presentes en todas las plantas fotosintéticas, incluidas las zanahorias. Algunos hongos y bacterias no fotosintéticos también poseen carotenoides. Los carotenoides son acíclicos o tienen cinco o seis anillos C en uno o ambos extremos de la molécula (20).

Varios dobles enlaces conjugados de una cadena de polieno que funciona como cromóforo son responsables de los colores amarillo, naranja y rojo de los carotenoides (21): Hay dos tipos de carotenoides presentes en la zanahoria: los carotenos y las xantofilas. Los principales

carotenoides en las raíces de zanahoria son  $\beta$ -caroteno (75%);  $\alpha$ -caroteno (23%); luteína (1,9%); y  $\beta$ -criptoxantina, licopeno y zeaxantina (22).

Hay una diferencia de siete a once veces en la concentración de  $\beta$ -caroteno en cultivos con diferentes composiciones genéticas. Existe controversia en la literatura sobre el mayor número de carotenoides presentes en diferentes genotipos de zanahoria (23).

En un estudio del efecto de la variabilidad genética sobre los carotenoides en zanahorias de diferentes colores (genotipos) se determinó el rango de carotenoides en zanahorias amarillas y moradas es de 469 a 605  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ , mientras que en las zanahorias naranjas hay 10 veces más carotenoides presentes en las zanahorias naranjas (24).

El mayor contenido de carotenoides, en particular de  $\beta$ -caroteno (170 mg/kg), se encuentra en las zanahorias de color naranja oscuro, mientras que las zanahorias moradas tienen el contenido más bajo de  $\beta$ -caroteno (3,2 mg/kg). Los factores que afectan a las concentraciones de carotenoides están influenciados por las características heredadas y el medio ambiente (24).

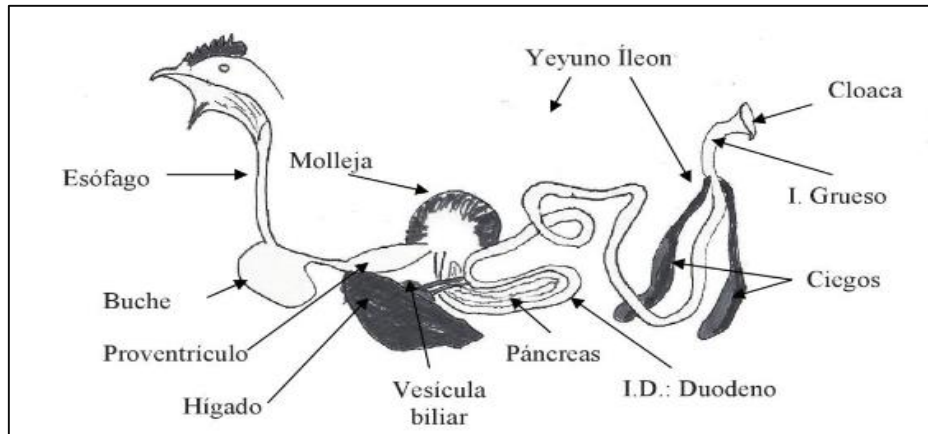
Los  $\beta$  carotenos se caracterizan por ser (25):

- Ser precursores de vitamina A, es decir que el hígado e intestino delgado los transforman en vitamina A, lo cual influye en el crecimiento, embriogénesis y protección de los epitelios.
- Tienen una acción inmunitaria protegiendo del envejecimiento y efecto cancerígenos con propiedades antioxidantes, gracias a esta característica, se puede reducir la mortalidad de los embriones.
- El beta caroteno no produce hipervitaminosis, ya que la conversión de vitamina A está influenciada por el estado del animal, aunque no está claro el mecanismo regulador, la transformación se inhibe cuando las reservas de vit-A son altas, ésta es absorbida y almacenada en el tejido graso sin ser modificado, produciendo una coloración amarilla o anaranjada (26).

## **7.2 El sistema digestivo de los pollos**

En el aparato digestivo de los pollos intervienen distintos órganos señalados en la figura 2. El cual inicia con el pico para continuar con el esófago y buche donde se acumula el alimento (27).

El estómago se divide en estómago glandular y muscular; siendo el primero en donde se produce ácido clorhídrico y pepsinógeno, iniciándose la digestión. El estómago muscular, está formado por masas gruesas de músculo que aplastan el alimento. El intestino delgado inicia con el duodeno, el cual recibe las enzimas digestivas que ayudan en la digestión (28).



**Figura 2.** Aparato digestivo del pollo.

A continuación, se encuentra el yeyuno y después está el íleon cuya función es la absorción de nutrientes. El intestino grueso está formado por los ciegos los cuales tienen como función la fermentación microbiana a continuación se encuentra el colon, el cual recibe el producto de la digestión y realiza la absorción de agua y proteínas para finalmente terminar en la cloaca, la cual es una cámara común que recibe los productos de los aparatos digestivos, urinarios y reproductores (29).

### 7.2.1 Pollos Broiler

El nombre de esta estirpe significa parilla o pollo para asar, los cuales, de forma industrial comenzaron a criarse en Estados Unidos y después en Europa, hace aproximadamente sesenta años (30).

Según Durán fue creada a partir del cruce de una hembra White Rock, que se caracteriza por tener buena fertilidad, excelente conversión alimenticia, buena conformación de la canal, piel y patas amarillas, con machos raza Cornish, los cuales se caracterizan por tener pecho profundo y excelente plumaje. Como resultado de estos cruces se obtuvo animales resistentes a enfermedades además de buen aspecto físico y color de plumaje (31).

Los pollos Broiler son aves desarrolladas específicamente para la producción cárnica, los cuales han sido mejorados a través de la selección y fijación de características genéticas específicas, siendo una de sus principales características el rápido crecimiento y engorde en cortos periodos de tiempo (31).

El peso del pollito bebé debe ser mínimo de 38 gr y se sacrifican a una edad promedio de seis semanas (42 días), con un peso que va entre 2,1 a 2,2 kg después de consumir entre 3,5 y 4,0 kg de alimento, con un porcentaje de mortalidad de 4 al 6% (32).



### **7.2.2 Utilización de pigmentos en la dieta del pollo de engorde**

En los pollos de engorde alcanzar el peso y tamaño deseado comercialmente es desde las semanas 6 a la 8, antes de alcanzar la madurez funcional del aparato digestivo lo que permitirá asimilar eficazmente los pigmentos esterificados, para facilitar la asimilación, y por consiguiente la buena pigmentación, es necesario administrar la xantofilas en su forma libre, para lo cual se pre digieren mediante la saponificación o hidrólisis alcalina, los niveles de consumo de xantofilas totales por ave van de los 250 a 500 mg proporcionados durante las últimas 5 a 8 semanas de edad del ave según los requerimientos de cada empresa y el mercado de destino (33).

### **7.3 Aditivo alimentario**

La industria de los aditivos alimenticios utiliza sustancias en pequeñas cantidades para modificar el sabor de los alimentos, pero también su presentación por medio del color, además se añaden atributos como los sabores y la duración, ya que muchas veces los alimentos son procesados, empaquetados o enlatados y tardan varios meses en ser consumidos, por lo que necesitan de la ayuda de un elemento químico para incrementar su periodo de vida y conservar su frescura y buen sabor (34).

#### **7.3.1 Colorantes**

Actualmente los colorantes son el grupo de aditivos en el que mayores diferencias se encuentran en las legislaciones entre distintos países. En algunos los países prácticamente no pueden utilizarse. También existen diferencias notables entre los colorantes autorizados en Estados Unidos y en la Unión Europea, lo que dificulta ocasionalmente el comercio internacional de algunos alimentos elaborados. Ya que para utilizar un colorante alimentario (o cualquier aditivo), este debe encontrarse en la lista de los autorizados en general, y debe estar autorizado para un producto concreto (35).

Por su parte los colorantes artificiales, son productos químicos que se agregan a alimentos congelados, empaquetados y/o envasados para preservar sus características, mejorar su consistencia, su aspecto, sabor y olor; existen aditivos naturales, como la sal, las especias, la pulpa de algunas frutas y sus vitaminas, que se agregan de forma artificial para proporcionarla a aquellos alimentos en los que el proceso de fabricación provoca la desmineralización y pérdida de propiedades del alimento, por ejemplo, por efecto del calor. La industria química le

proporciona una gama muy amplia de aditivos artificiales a la industria de alimentos y bebidas (36).

De los colorantes permitidos hoy en día la mayor parte pertenecen al grupo de las vitaminas, las provitaminas y sustancias naturales como la clorofila, los carotenos y el rojo de remolacha. Su inocuidad es indiscutible como es el caso de los beta-carotenos y la riboflavina que pueden añadirse a los alimentos sin necesidad de declararlos (37).

## **7.4 Manejo de los pollos de engorde**

### **7.4.1 Instalaciones**

Es indispensable conocer el tipo más adecuado de galpón y equipo relacionado con pollos de engorde, tomando en cuenta las restricciones económicas siendo las más importantes, recurso de los equipos, servicio post venta y longevidad de los productos son también muy significativos. El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable (38).

Es necesario contar con instalaciones bien diseñadas que cumplan específicamente con los requisitos indispensables de economía, comodidad, resistencia y facilidad para el trabajo de los operarios y pequeños productores. Así mismo, para ofrecer al pollo un ambiente adecuado, en el que este muestre toda su productividad, estatus sanitario y potencial genético y el poder nutricional del alimento balanceado (39).

Se debe tomar en cuenta varias variables a la hora de establecer un galpón para pollos de engorde, primero se debe elegir un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural, la orientación también debe ser tomada en cuenta de este a oeste, esto con la finalidad de reducir la cantidad de luz solar inmediata en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día, con el objetivo de reducir al máximo las fluctuaciones de temperatura que ocurren en un periodo de 24 horas. Un buen control de temperatura promueve mejoras en la conversión de alimento y en la tasa de crecimiento de las aves (40).

### **7.4.2 Equipos**

**Bebedores:** Las aves deben tener acceso ilimitado a agua limpia, fresca y de buena calidad en todo momento, sin embargo, el consumo puede variar por razones naturales, es así como, en aves inactivas por periodos oscuros, además, es importante controlar el suministro de agua ayudando a reducir derrames excesivos que podrían causar problemas en la calidad de la cama y posteriormente enfermedades en las aves (41).

**Comederos:** Durante los 10 primeros días de vida se suministra alimento en forma de migajas tamizadas o minipélets servidos en bandejas planas o en hojas de papel de manera que los pollitos puedan llegar a él inmediatamente. Por lo menos el 80% del piso debe estar cubierto de papel. Los sistemas de comederos automáticos deben estar llenos al momento del alojamiento, permitiendo así un acceso fácil al alimento Iniciador. Por lo consiguiente las proporciones de dietas en aves dependerán del peso vivo, la edad de sacrificio, el clima y el tipo de galpón y equipo (42).

**Cortinas:** Las cortinas permiten regular el micro clima del galpón, conservando temperaturas altas cuando el pollito esta pequeño, regula las concentraciones de los gases, como el amoniaco, y en su desarrollo ayudan a ventilar el sitio, el material recomendado es el polietileno. Es imprescindible que la cortina este tanto interna como externamente y abrir de arriba hacia abajo. El manejo de cortinas se realizará de acuerdo al clima y al tiempo que se presente en el sector, si el clima está demasiado frío se cerrará y si hace mucho calor se las abrirá (43).

### 7.4.3 Manejo

La importancia en la crianza a galpón completo se restringe totalmente a galpones de paredes sólidas o a galpones localizados en climas muy propicios. Es importante producir un ambiente sin incertidumbres de temperatura y reglamentos de bioseguridad siguiendo cronogramas de actividades que tienen como fin el bienestar de la producción avícola (44).

#### 7.4.3.1 Bioseguridad

**Diseño de granja de producción:** Los galpones de las granjas deberán contar con un espacio reservado, aislados del exterior, mediante cercos o limitaciones que aseguren el distanciamiento de otros animales, se recomienda 20m de otras granjas, previo a la entrada, para que los visitantes procedan a colocarse necesariamente ropa y protección necesaria para el ingreso (botas, overol y cofia) (41).

**Personal y vehículos:** Es preciso controlar el acceso de las personas a la granja de manera estricta y rigurosa, prohibiendo el acceso de otros avicultores dentro de la granja y a toda persona ajena que no respete las normas de seguridad y su integridad con el galpón (42).

**Manejo de la cama:** La cama es el principal restante de un galpón de pollos. La reutilización de la cama es ejercida en varios países con cierto grado de éxito. Es imprescindible tomar en cuenta la salud y aspectos económicos en la legislación local considerados antes de decidir la reutilización de la cama. Para este fin se prepara un día antes las camas desinfectándolas y

manteniéndolas secas y con temperatura adecuada. Se recomienda animar a los pollitos a tomar agua en su recepción. Colocar un bebedero para cada 100 pollitos, garantizar 2.5 cm. de espacio por pollo (43).

Luego de 3 a 4 horas proporcione alimento a los efectos de evitar desarreglos por cambios bruscos de alimentación. Colocar un comedero cada 100 pollitos. Inspeccionar los pollitos y descarte los que tengan pico torcido, patas deforme, alas caídas, ombligos sin cicatrizar y los que tengan apariencia débil (37).

**Temperatura:** La temperatura en granjas avícolas debe tener un control y calendario para sus diferentes etapas, es así que, cada día durante el período de engorde, el operador sepa cuál debe ser el objetivo de temperatura para dicho día, manejando consigo mismos sistemas de ventilación para mantenerla, para los pollos de engorde, la temperatura óptima por lo general comienza cerca de los 32.2°C el día 1, para ir bajando gradualmente hasta cerca de 21.1°C la sexta semana (44).

**Agua:** Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85 % agua y a medida que este se desarrolla merma el porcentaje hasta llegar a un 70 %, por lo tanto, el agua suministrada al pollo debe ser tan potable y de excelente calidad y su disponibilidad constante ya que esta debe ser puesta a voluntad y que garantice salud al ave (39).

**Ventilación:** En los pollos de engorde para que sus órganos funcionen correctamente deben mantener una temperatura de 41°C, en regiones tropicales donde superan las temperaturas promedio se denominan, golpes de calor. Los golpes de calor pueden enaltecer la mortalidad de los pollos de engorde de manera significativa en la etapa de finalización del animal, los pollos de engorde son homeotermos pero su temperatura corporal podía variar con el clima, mientras que la termorregulación funciona a la edad de 8-10 días, permitiendo una producción de calor o termogénesis igual a las pérdidas de calor o termólisis (40).

**Iluminación:** La iluminación es una importante técnica de manejo para la producción del pollo de asar y está compuesta cuando menos por tres aspectos, a saber: longitud de onda, intensidad de la luz, y duración y distribución del fotoperiodo (42).

Habitualmente en las granjas avícolas se ha tomado que el uso de fotoperiodos prolongados eleva al máximo la rapidez de crecimiento en pollos de engorde. Sin embargo, en nuevas investigaciones sobre la relación entre las horas de luz y las diversas particularidades de los pollos de engorde comerciales han demostrado que este concepto no es correcto (44).

### 7.4.3.2 Vacunación

La vacunación es parte del programa en el control y prevención de enfermedades de los pollos, siendo por lo tanto una operación sumamente importante y delicada, el tiempo es fundamental a la hora de colocar la vacunación es por ello que se debe contar con un cronograma de vacunación para evitar mortalidad en la producción, se debe tomar en cuenta la calidad de la vacuna, la vía de la administración, la edad de los pollos y las condiciones de riesgos. Vacune Gumboro: día 7 y revacunación día 14 y la Vacune Newcastle: día 8, una sola vacuna (44).

## 8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

**H1:** La inclusión de 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria en la alimentación mejorará los índices productivos en pollos de engorde.

Se acepta la hipótesis alternativa que señala que la inclusión de 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria en la alimentación mejoró los índices productivos en pollos de engorde en comparación con los resultados obtenidos del tratamiento testigo que utilizó únicamente balanceado comercial para alimentar a los pollos.

## 9. METODOLOGÍA

### 9.1 Lugar del proyecto de investigación

#### 9.1.1 Ubicación Geográfica

El presente ensayo se realizó en el barrio Selva Alegre, Parroquia Sangolquí perteneciente al cantón Rumiñahui, provincia Pichincha (49).

Latitud: 0°20'02" S

Longitud: 78°27'07" O

Altitud: 2513 m.s.n.m (49)



**Figura 3.** Ubicación donde se realizó el proyecto de investigación.

**Fuente:** INAMHI, 2023.

### 9.1.2 Datos meteorológicos

Clima: cálido y templado

Temperatura: 13,9 – 14,5 °C

Pluviosidad: 116 mm – 315 mm

Humedad: 70,58% – 84,26% (49)

### 9.2 Recursos y materiales

**Tabla 3.** Materiales, equipos e insumos.

<b>Materiales</b>	<b>Equipos de campo</b>	<b>Materiales de oficina</b>	<b>Insumos</b>
Bebedores	Sierra manual para madera	Cuaderno	Cascarilla de arroz
Comederos	Manguera	Esferos	Desinfectante (Amonio cuaternario)
Escoba	Soplete flameador	Laptop	Vitaminas
Pala	Guantes de manejo	Hojas de papel bond	Vacunas
Balanza	Mascarillas	Cartulinas	Cal
Fundas de basura	Cofias	Impresora	Balanceado comercial
Bomba de mochila manual	Pediluvio	Cámara	Zanahoria amarilla
Baldes	Botas	Memory flash	Pollos de la línea Broiler
Madera	Overol		
Clavos			

### 9.3 Diseño de Investigación

#### 9.3.1 Tipo de investigación experimental

En el presente proyecto de investigación, el factor a evaluar fue la zanahoria amarilla al 5% y 10% incluida en el alimento de los pollos de engorde durante seis semanas.

En dicha investigación se analizó el comportamiento de los parámetros de producción, nivel de pigmentación y relación beneficio/costo para determinar cuál de los tratamientos aplicados alcanzó el mejor rendimiento con la inclusión de 2 niveles zanahoria.

### **9.3.2 Método deductivo**

El estudio se realizó en el barrio selva Alegre, ubicado en el cantón Rumiñahui provincia de Pichincha, donde se empleó 90 pollos de la línea Broiler que fueron divididos en 3 grupos con seis repeticiones por cada tratamiento, donde el grupo 1 se denominó T0 que es el grupo testigo o control, el grupo 2 denominado T1 y el grupo 3 denominado T2.

En dicho estudio se registraron semanalmente datos de los parámetros productivos que fueron posteriormente analizados con un enfoque cuantitativo de un análisis de varianza ADEVA y test de Duncan (95% de confiabilidad) para establecer la diferencia existente entre los resultados obtenidos de los tratamientos, donde se dio validez a la hipótesis alternativa, la cual plantea que “La inclusión de 2 niveles (5% y 10%) de zanahoria en la dieta mejoró los índices productivos en pollos de engorde”

### **9.3.3 Técnicas e instrumentos de investigación**

#### **9.3.3.1 Técnica de observación**

La técnica utilizada en el trabajo de investigación fue la de observación directa que permitió tomar registro de los parámetros productivos de los pollos de engorde con la aplicación de los tratamientos para su posterior análisis.

#### **9.3.4 Instrumento de medición**

Como primer paso para la medición de variables productivas se utilizó una balanza digital que expresó los valores en gramos del peso promedio, ganancia de peso y consumo de alimento, que eran datos necesarios para calcular la conversión alimenticia y rendimiento a la canal; los cuales en conjunto forman son datos fundamentales para realizar el posterior análisis de resultados.

### **9.4 Diseño experimental**

La caracterización de la composición físico-química de la zanahoria amarilla se evaluó aplicando una estadística descriptiva en base a los resultados obtenidos de las muestras enviadas al laboratorio.

El presente estudio aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con seis repeticiones por cada tratamiento, el cual permitió hacer una comparación entre tratamientos de forma totalmente aleatoria, considerando las diferentes fuentes de variabilidad y siguiendo el modelo lineal aditivo con la fórmula:

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

Donde:

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

$\mu$ : Media general.

$\alpha_i$ : Efecto del tratamiento

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

**Tabla 4.** Esquema del experimento para el desempeño productivo en pollos.

Tratamiento	Código	Repetición	T.U.E	Total
0% de zanahoria	T0	6	5	30
5% de zanahoria	T1	6	5	30
10% de zanahoria	T2	6	5	30
<b>Total</b>				90

T.U.E.: Tamaño de la unidad experimental (5 aves).

En cuanto al análisis e interpretación de los resultados se empleó el análisis de varianza ADEVA y el test de Duncan (con nivel de confiabilidad del 95%) para comparar la diferencia estadística significativa entre tratamientos donde se evaluó los parámetros productivos de peso promedio, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y porcentaje del rendimiento a la canal.

Con respecto al nivel de pigmentación de la piel de pollos de engorde se estableció una escala de color con el uso del abanico colorimétrico DMS de pigmentos amarillos y finalmente para el análisis de costo / beneficio se describieron todos los valores netos empleados para su producción y comercialización por cada tratamiento para establecer una relación B/C.

**Tabla 5.** Esquema ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	17
Tratamientos	2
Error Experimental	15



## **9.5 Manejo de la investigación**

En la presente investigación del proyecto se utilizó a la zanahoria como materia prima, la misma fue adquirida en un mercado denominado plaza César Chiriboga ubicado en la ciudad de Sangolquí.

En esta investigación se empleó 90 pollos Broiler de 1 día de edad con un peso aproximado de 40 g, en cuanto a la zanahoria amarilla fue incluida en un 5% y 10 % en la alimentación de los pollos junto con el balanceado comercial a partir del día 8. Este proyecto se dividió en 2 etapas, como se indica a continuación:

### **9.5.1 Etapa de laboratorio**

Durante la primera etapa del proyecto la zanahoria amarilla fue previamente lavada para eliminar impurezas propias del tubérculo, luego esta fue rallada manualmente con ayuda de un rallador de cocina, para posteriormente pesar, etiquetar y enviar la muestra al laboratorio CENTROCESAL CIA. LTDA., ubicado en la ciudad de Quito, donde se solicitó un análisis químico, físico y microbiológico para el posterior análisis de resultados.

### **9.5.2 Etapa de campo**

En esta etapa se tomaron en cuenta los procedimientos de manejo y bioseguridad adecuados para la aplicación de los tratamientos.

#### **9.5.2.1 Sanidad**

- ✓ Limpieza: Se utilizó escobas y palas, con el propósito de eliminar impurezas, tales como el polvo y aumentar la eficiencia del desinfectante, en el siguiente orden: piso, techo, paredes y ventanas.
- ✓ Flameado: Se realizó antes y después de la desinfección, en pisos y paredes.
- ✓ Desinfección: Se utilizó amonio cuaternario para toda la instalación incluida la desinfección de cortinas.
- ✓ Colocación de la cama: la cama de cascarilla de arroz fue colocada a una altura de 18 centímetros.

#### **9.5.2.2 Suministro de la ración**

El alimento brindado a los pollos durante el estudio fue un balanceado comercial, mismo que se ofreció acorde a la fase productiva en la que se encontraba, de la siguiente manera: balanceado comercial inicial desde la recepción de los animales hasta el día 11; el día 12 se

brindó balanceado comercial de crecimiento y finalmente, en el día 24 se utilizó el balanceado comercial de engorde. En cuanto a la inclusión de la ralladura de zanahoria en los tratamientos se describen en la (Tabla 6):

**Tabla 6.** Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Balanceado comercial		% de inclusión de zanahoria amarilla rallada
T0	Balanceado comercial	+	0% de zanahoria amarilla rallada
T1	Balanceado comercial	+	5% de zanahoria amarilla rallada
T2	Balanceado comercial	+	10% de zanahoria amarilla rallada

También cabe destacar que el racionamiento de la zanahoria amarilla fue incluido en la dieta a partir del octavo día de edad de los pollitos de engorde, previo a un proceso de rallado para garantizar el consumo adecuado durante los tratamientos, donde se tomó como referencia el peso del alimento ofrecido de balanceado comercial para calcular el porcentaje requerido en gramos de la zanahoria amarilla, esto en base a los niveles requeridos en cada tratamiento como se muestra en el (Anexo 4). Posteriormente el balanceado comercial y la zanahoria rallada fueron pesados y mezclados para el consumo de los animales.

### 9.5.2.3 Manejo de las unidades experimentales

**a. Recepción:** Se recibió 90 pollitos que posteriormente fueron ubicados en un solo grupo para conservar la temperatura corporal que estos requieren, luego se pesaron 30 de ellos completamente al azar. Previo a la recepción fueron colocados comederos y bebederos, para brindar la alimentación balanceada correspondiente a la fase inicial y abastecimiento de agua acompañado con azúcar durante las dos primeras horas de la recepción. Posteriormente se administró por tres días seguidos vitaminas más electrolitos junto con el agua.

**b. Etapa de inicio:** Esta etapa comprendió desde los 0 a 10 días de vida del pollito. Durante los primeros 7 días se brindó únicamente alimento balanceado inicial en polvo a voluntad dividido en cuatro raciones junto con agua + vitaminas, con un control paulatino de la temperatura durante las 24 horas, el cual se reguló con el paso de los días, el lavado de los bebederos y el cambio de camas fue realizado de manera periódica.

El día 7 se vacunó a todos los animales contra las enfermedades Newcastle + Bronquitis (vía ocular) a una dosis de una gota por pollito, conforme se iban inmunizando a los animales estos fueron reubicados en pequeños grupos conformados por 5 animales por cama, en total se

prepararon 6 camas por cada tratamiento, donde fueron marcados con una señal al azar 2 pollos de cada repetición, los cuales fueron seleccionados para ser la muestra de la cual se tomó registro de los parámetros productivos.

En el día 8 se brindó el alimento balanceado inicial dividido en tres raciones y se realizó la inclusión de zanahoria amarilla rallada en la dieta de los animales al 0%, 5% y 10% en los tratamientos T0, T1 y T2 respectivamente.

**c. Etapa de crecimiento:** Esta etapa comprendió los días 11 a 21. Donde a partir del día 14 se cambió únicamente el balanceado en polvo de la fase inicial por un balanceado de crecimiento en pellet a todos los tratamientos. En mismo día se registró los datos de las variables productivas sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de los animales de muestra marcados.

El día 15 se vacunó contra la enfermedad de Gumboro (vía ocular) donde la dosis fue una gota por pollo. Luego se cambió el agua simple de bebida por una acompañada de vitaminas. También se hizo un control de los desechos y consumo de alimento de los animales. A partir del día 21 se tomó nuevamente el registro de las variables productivas.

**d. Etapa de finalización:** Fueron tomados en cuenta las edades de los pollos desde los días 22 a 42 días, donde se continuó brindando a los animales alimento balanceado comercial junto con la inclusión de la zanahoria rallada en los porcentajes que corresponde a cada tratamiento de estudio. Siguiendo con el día 22 de los pollos se empleó nuevamente el agua como bebida simple. En adición se revacunó a los animales contra las enfermedades de Newcastle y Bronquitis, con una dosificación de una gota por animal en el agua por vía oral, seguida de aquello se añadió vitaminas al agua con el fin de reducir los niveles de estrés que se generan por la aplicación de las vacunas. El día 24 se brindó el balanceado de engorde con la inclusión de los 2 niveles de zanahoria en la dieta en una única ración sin dejar de proporcionar agua de bebida a lo largo de todos de la ejecución del proyecto.

El día 30 colocó un refuerzo contra la enfermedad de Gumboro con una dosificación de una gota por cada animal vía oral en el agua de bebida para posteriormente añadir vitaminas en la bebida lo cual ayuda reducir los niveles estrés causados por esta actividad. Se continuó brindando los tratamientos hasta que los pollos cumplieron los 42 días de edad.

Cabe destacar que en cada fase del procedimiento se mantuvo la aplicación de los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como en bebederos y comederos.

El día 43 fueron seleccionados los animales de los cuales se hizo un seguimiento semanal con la toma de datos para su respectivo registro de todas las repeticiones de cada tratamiento para posteriormente faenar dichos animales que fueron evaluados para ser analizar los resultados alcanzados con el rendimiento a la canal, nivel de pigmentación y relación B/C.

**e. Programa de vacunación:** La vacunación fue realizado con la finalidad de prevenir y controlar enfermedades, a las cuales los pollos son vulnerables durante su etapa inicial y de crecimiento; y aumenta el porcentaje de mortalidad, provocando pérdidas en la producción.

Los pollos inmunizados contra Newcastle, bronquitis y Gumboro durante su permanencia en el galpón obtuvieron un 0% de mortalidad frente a estas enfermedades, siguiendo el programa de vacunación representado en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Programa de vacunación empleado en el proyecto.

<b>Edad</b>	<b>Enfermedad</b>	<b>Vía</b>	<b>Dosis</b>
8	Newcastle + Broquitis	Ocular	Una gota
15	Gumboro	Ocular	Una gota
22	Newcastle + Broquitis	Oral	Una gota
30	Gumboro	Oral	Una gota

## **9.6 Metodología de la evaluación del proyecto de investigación**

Las variables evaluadas de los parámetros productivos son importantes para determinar la viabilidad de proyectos que involucran la inclusión de tratamientos en diferentes niveles, tales como el de la zanahoria amarilla en la alimentación de pollos de engorde para mejorar sus índices de producción.

### **9.6.1 Evaluación de las características físico-químicas de la zanahoria amarilla**

Con una muestra de 250g de ralladura de zanahoria amarilla, se solicitó al laboratorio CENTROCESAL CIA. LTDA un análisis físico, químico y microbiológico, los cuales fueron evaluados bajo diferentes parámetros con los métodos que estos requerían para la obtención de resultados.

**Propiedades físicas de la zanahoria:** Las propiedades físicas de la zanahoria se evaluaron en base a los métodos de Gravimetría (ISO 7837) a una temperatura de 20°C para medir la densidad; el potencial de hidrogeno (pH) fue analizado con el método de AOAC 981.12 a una

temperatura de 20,1°C y finalmente la caracterización física del color, olor y aspecto de la zanahoria se evaluaron utilizando el método organoléptico.

**Propiedades químicas de la zanahoria:** El análisis realizado en el laboratorio para evaluar la muestra enviada de zanahoria se calculó en base a las técnicas de análisis proximal (AOAC) con la ayuda de instrumentos de medición cuantitativa para la obtención de resultados.

### **Propiedades microbiológicas de la zanahoria**

En el laboratorio la muestra de zanahoria utilizada para el análisis microbiológico fue de 10g, en la cual se utilizó el método AOAC para evaluar la presencia o ausencia de E. Coli y contaje de S. aureus. En cuanto a la evaluación de coliformes totales, coliforme fecales, aerobios mesófilos, mohos y levaduras se utilizó el método de POE; donde los resultados obtenidos por este análisis estaban representados en unidades formadoras de bacterias por cada gramo de ralladura de zanahoria.

### **9.6.2 Evaluación de parámetros productivos**

La factibilidad del presente proyecto de investigación se obtuvo con la ayuda de los resultados del estudio experimental y el análisis de las variables productivas registradas a lo largo del proyecto que ayudaron a demostrar que la inclusión de 2 niveles de zanahoria amarilla en la alimentación de pollos de engorde, sí contribuye a mejorar dichas variables productivas. Es así que el proyecto mostró su posible aplicabilidad en el campo de la avicultura.

Los parámetros productivos evaluados fueron:

#### **a. Peso promedio (g/ave)**

Se pesó y tomó registros de los pesos de los animales periódicamente durante el estudio del proyecto.

#### **b. Consumo promedio de alimento (g/ave)**

El control de consumo y desperdicio de alimento se llevó a cabo cada semana, por lo que el consumo verdadero fue establecido entre la cantidad de alimento ofrecido y el peso del alimento desperdiciado.

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

### c. Ganancia de peso (g/ave)

Fueron recopilados los pesos de los pollos para luego poder comparar sus pesos en cada etapa desde la fase inicial a la fase final para de esta manera escatimar la ganancia de peso adquirida en las etapas consideradas que son inicio, crecimiento y engorde, con la fórmula:

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \text{Peso final (periodo)} - \text{Peso inicial (periodo)}$$

### d. Conversión alimenticia (ICA)

El índice de conversión alimenticia fue medido haciendo una relación entre el consumo de alimento total sobre la ganancia de peso.

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

### e. Mortalidad (%)

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se mueren durante el proceso de crianza que se expresa como porcentaje del total de aves ingresadas, la fórmula es la siguiente:

$$\text{Porcentaje de mortalidad (\%M)} = \frac{\text{No. aves muertas}}{\text{No. aves totales}} \times 100$$

### f. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal fue establecido haciendo relación al peso final y el peso de la canal que se expresó en porcentaje.

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

## 9.6.3 Evaluación del nivel de pigmentación de la piel

Este parámetro evaluó el nivel de pigmentación de la piel de los animales que fueron faenados en la semana 6, en dicha evaluación se utilizó un abanico colorimétrico (DMS) que contiene unidades expresadas en pigmento amarillo. Cabe destacar que esta medición se hizo a través de la percepción visual del autor, donde se puso mayor énfasis en la pigmentación de los tarsos y la pigmentación de la piel.



**Figura 4.** Abanico colorimétrico DMS – BroilerFan.

#### 9.6.4 Relación Beneficio / Costo

Será realizado con ayuda del indicador beneficio/costo, en el que se toman en cuenta los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que son representados en la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento económico (dólares)} = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos y discusión del presente trabajo que están descritos a continuación:

### 10.1 Análisis de características físico – químicas de la zanahoria

Los resultados obtenidos de la zanahoria amarilla han sido caracterizados bromatológicamente por medio de un análisis de laboratorio, el cual permitió evaluar su composición para ser incluido en la dieta de los pollos de engorde. Este análisis preliminar de la zanahoria tal como indican las tablas 8, 9 y 10 es imprescindible ya que ofrece una idea clara del valor nutricional de la zanahoria, además permite descartar la presencia de componentes no deseados en la misma.

**Tabla 8.** Resultados bromatológicos de la zanahoria.

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados</b>
Humedad total (%)	90,84
Materia seca (%)	9,16
Proteína (%)	1,50
Fibra (%)	2,61
Grasa (%)	0,26
Ceniza (%)	0,93
Carbohidratos (%)	3,87
Energía (%)	23,80
Materia orgánica (%)	8,20

**Tabla 9.** Resultados microbiológicos de la zanahoria.

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados</b>
Coliformes Totales	131x10 <sup>2</sup> UFC/g
Coliformes Fecales	97x10 <sup>2</sup> UFC/g
E.coli	Ausencia
Aerobios Mesófilos	69x10 <sup>4</sup> UFC/g
S. Aerus	<1
Mohos y Levaduras	33x10 <sup>3</sup> UFC/g

**Tabla 10.** Resultados de análisis físico de la zanahoria.

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados</b>
Color	Anaranjado
Olor	Característico
Aspecto	Sólido homogéneo
Densidad	0,58 (20 °C)
Ph	6,9 (20,1 °C)

Según las investigaciones de Jordan, Chilig y Martínez, al analizar los residuos de la zanahoria mencionan que obtuvieron como resultados de 14.5% de humedad, 85,6% de materia seca, 1,87% de cenizas, 7,00% de proteína, 4,87% de fibra, 0,48% de grasa y 83,78% materia orgánica (50, 51, 52). Al comparar los resultados se evidencia una similitud entre los análisis bromatológicos de los autores citados en esta sección y el presente proyecto de investigación, sin embargo, existe una gran diferencia en el parámetro de fibra y humedad.



La diferencia entre los resultados se puede presentar debido a varios factores, tales como factores climáticos, fertilizantes, calidad del suelo, disponibilidad de agua durante el desarrollo, manejo, etc., Por ello es de vital importancia tomar en cuenta todos estos factores antes de utilizar cualquier materia orgánica en una explotación avícola (53). También en esta comparación se debe tomar en cuenta que, a diferencia de los estudios citados, en este proyecto se envió una muestra de zanahoria se encontraba en estado fresco y rallado, puesto que en otros estudios fue enviada como harina, y debido a este hecho los resultados también pueden llegar a variar en lo que se refiere a humedad total y materia seca.

## 10.2 Análisis de los parámetros productivos

En esta etapa se han calculado los principales parámetros productivos para valorar la respuesta en los pollos luego de consumir la zanahoria amarilla rallada como inclusión en la dieta durante 42 días. Es así, que se ha logrado evaluar la eficiencia alimenticia de las dietas proporcionadas y la validez de cada una como alternativa en los procesos productivos de la industria avícola.

### a) Peso promedio (g/ave)

Los pollos de la investigación fueron receptados con un día de edad, el peso promedio registrado fue de aproximadamente 40 g. Los pesos promedio se registraron semanalmente para su posterior análisis con un análisis de varianzas (ADEVA) y un test de Duncan (nivel de confiabilidad 95%). En la Tabla 11 se observa que en la semana 1, el peso promedio de los pollos del tratamiento 0 presentan una diferencia estadísticamente significativa baja registrando un peso promedio de 229,17g con respecto a los tratamientos T1 y T2. A partir de las semanas 2 a la 5 se registraron pesos promedio similares, donde no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Sin embargo, a partir de la semana 6 se registra una diferencia estadística significativa en el T2 (10% de adición de zanahoria amarilla + balanceado) que alcanzó un peso promedio de 288,67g con una probabilidad de 0,0241.

**Tabla 11.** Peso promedio.

Semanas	Peso promedio			Media General	PROB	CV
	T0 (0%)	T1 (5%)	T2 (10%)			
Recepción	40,00A	40,00A	40,00A	40,00	0,0000	0,00
Semana 1	229,17B	253,17A	249,00A	243,78	0,0451	6,58
Semana 2	541,67A	543,50A	568,17A	551,11	0,4301	6,96
Semana 3	991,00A	1004,50A	1003,67A	999,72	0,7632	3,53
Semana 4	1479,83A	1470,50A	1517,50A	1489,28	0,2628	3,38
Semana 5	2028,00A	2059,67A	2187,00A	2091,56	0,1002	6,01
Semana 6	2644,00B	2683,67B	2881,67A	2736,45	0,0241	5,19

Sin embargo, la diferencia estadística general no es relevante con respecto a la inclusión de zanahoria en la dieta de pollos de engorde, por esta razón que el peso de las aves a lo largo del tratamiento no es únicamente mérito de la zanahoria. Este criterio coincide con Martínez, Cortes y Ávila que mencionan que el añadir pigmentos a la dieta de pollos no contribuye a que este tenga algún efecto directo con aumentar el peso del animal (54).

Dicho argumento es concordado por Motoche (55) y Alzamora (56), quienes realizaron estudios que evalúan el efecto de la suplementación con zanahoria en las características de pollos de engorde, donde coincidieron en que el suplemento de la zanahoria no tiene ningún efecto directo con relación de la tasa de crecimiento y la ganancia de peso.

#### **b) Consumo de alimento (g/ave)**

El registro del consumo promedio de alimento se midió desde el día 1 de la recepción de los pollitos. De acuerdo a la Tabla 12, en la primera semana existen diferencias estadísticamente significativas altas, donde el Tratamiento 2 registró 291g de consumo de alimento en comparación de los Tratamientos T0 y T1 que contaron con pesos de consumo de alimento de 268,83g y 281g respectivamente. En la semana 2 se mantiene un comportamiento homogéneo entre los tratamientos. Pero a partir de la quinta y sexta semana nuevamente se pueden ver diferencias estadísticamente significativas que señalan al T2 con el mayor consumo de alimento con un promedio de 1130,33g. en la semana 6.

**Tabla 12.** Consumo de alimento.

Semanas	Consumo de alimento			Media General	PROB	CV
	T0 (0%)	T1 (5%)	T2 (10%)			
Semana 1	268,83B	281,00AB	291,00A	280,28	0,0448	4,95
Semana 2	401,83A	383,17A	437,50A	407,50	0,1215	10,64
Semana 3	664,33A	688,00A	717,50A	689,94	0,2652	7,85
Semana 4	746,33A	775,00A	795,00A	772,11	0,1511	5,29
Semana 5	892,00B	926,33B	1016,83A	945,05	0,0143	6,99
Semana 6	1034,67B	1036,67B	1130,33A	1067,22	0,0018	3,99

El trabajo realizado con harina de zanahoria y alfalfa en la dieta de pollos señala que hasta los 21 días de edad del tratamiento brindado a los animales este alcanzó un consumo de alimento de 484,88 g. (57). Donde en comparativa con el presente proyecto el análisis de resultados del consumo de alimento a los 21 días es superior con una media general de 689,94 g de consumo de alimento, dicha diferencia probablemente se debe al tipo de manejo que se llevó a cabo entre las dietas y protocolos de sanidad.

Alzamora determinó en base a su estudio, que la utilización de harina de zanahoria para el engorde en aves se consumieron 11730,83 g; 1723,34 g; 1693,34g y 1232,80 g en los tratamientos T1, T2, T3 y T0 respectivamente (56). En contraparte, la investigación de Chuquilasa reporta que el uso de harina de zanahoria registró el peso promedio de consumo alimenticio de 1325,25 g. a los 63 días de edad, mismo resultado que en el presente proyecto son más bajos en comparación, sin embargo, cabe destacar que el peso de consumo de alimento fue registrado solo hasta los 42 días de edad de los pollos de engorde, pudiendo ser este un factor delimitante para establecer dicha diferencia (58).

### c) Ganancia de peso (g/ave)

La ganancia de peso fue registrada durante las 6 semanas que duró el proyecto con todos los tratamientos aplicados. En la semana 1 existe una diferencia estadísticamente significativa alta con una probabilidad de 0,0451 siendo el tratamiento 1 (0% de zanahoria amarilla + balanceado) el que registró una ganancia de peso más bajo con respecto a los demás tratamientos.

De este modo, a partir de la semana 2 a la 6 no se observó ningún cambio estadístico significativo, es decir, mantuvieron un comportamiento estadístico homogéneo entre tratamientos que cuentan con una media general de 644,89 g en la sexta semana, tal como lo indica la Tabla 13.

**Tabla 13.** Ganancia de peso.

Semanas	Ganancia de peso			Media General	PROB	CV
	T0 (0%)	T1 (5%)	T2 (10%)			
Semana 1	189,17B	213,17A	209,00A	203,78	0,0451	7,87
Semana 2	312,50A	290,33A	319,17A	307,33	0,4447	13,01
Semana 3	449,33A	461,00A	435,50A	448,61	0,4511	7,61
Semana 4	488,83A	466,00A	513,83A	489,55	0,2108	9,10
Semana 5	548,17A	589,17A	669,50A	602,28	0,1663	17,63
Semana 6	616,00A	624,00A	694,67A	644,89	0,4923	19,08

Consumo de alimento promedio por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0.05$ ) según el test de rango múltiple de Duncan.

Según Miniguano en su investigación de en la sexta semana obtuvo la mayor cantidad de ganancia de peso, donde indica que su tratamiento testigo fue el que obtuvo el mejor promedio (57). Donde haciendo una comparativa con los resultados obtenido, en este caso el tratamiento que contiene el pigmentante es el que registra el mejor promedio en lo que respecta a ganancia de peso, probablemente una de las razones de esta diferencia se deba a que la administración

de la zanahoria en este estudio es fresca y en el caso del estudio citado se trata de harina de zanahoria.

Por su parte, los proyectos investigativos de Alzamora (56) y Chuquilasa (58) determinan que la ganancia de peso ideal para llegar a los 49 días de edad al utilizar la harina de zanahoria y alfalfa, logrando registrar un peso de consumo de 196,12 y 182,23 respectivamente.

#### d) Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se registró periódicamente cada semana utilizando la fórmula expuesta en el apartado de evaluación de parámetros productivos para luego realizar un análisis de los cuadros estadísticas de varianza. En la Tabla 14, se observa que, durante las seis semanas que duró la aplicación de los tratamientos se registró un comportamiento homogéneo entre medias sin diferencias estadísticas significativas. También se puede destacar que, a pesar de que el comportamiento entre medias es homogéneo estadísticamente, durante la última semana la conversión alimenticia de T2 es la que mejor conversión alimenticia alcanzó con respecto a los tratamientos T0 y T1.

**Tabla 14.** Conversión alimenticia.

Semanas	Conversión alimenticia			Media General	PROB	CV
	T0 (0%)	T1 (5%)	T2 (10%)			
Semana 1	1,43A	1,33A	1,40A	1,39	0,3153	8,03
Semana 2	1,26A	1,35A	1,39A	1,33	0,6729	13,93
Semana 3	1,49A	1,51A	1,65A	1,55	0,2489	11,52
Semana 4	1,54A	1,67A	1,57A	1,59	0,3123	9,61
Semana 5	1,67A	1,59A	1,55A	1,60	0,6874	14,34
Semana 6	1,75A	1,72A	1,66A	1,71	0,8990	18,90

Consumo de alimento promedio por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0.05$ ) según el test de rango múltiple de Duncan.

Según Alzamora en su estudio de la harina de zanahoria señala que en el día 28 el tratamiento 2 (control) tuvo una mejor conversión alimenticia con una diferencia bastante marcada en relación con el tratamiento 1 (testigo), donde dichos resultados se contradicen a los 42 días, puesto que el tratamiento 1 (testigo) presenta una mejor conversión alimenticia. En dicho estudio también se explica que este parámetro considera la relación de alimento consumido y peso vivo, lo cual expone que es mejor mientras menos cantidad de alimento se consuma, es decir, que cuando su consumo y peso es más elevado la conversión alimenticia es menor (56). Al realizar una comparativa de resultados obtenidos por el autor ya citado, en este apartado se puede indicar que los resultados concuerdan con los de la presente investigación, donde el

tratamiento 2 obtuvo el mayor consumo de alimento, mejor peso promedio y alcanzó una mejor conversión alimenticia entre tratamientos, en comparación con los demás tratamientos.

Según Ortega (59) la aplicación de zanahoria y alfalfa brindados en la etapa de engorde del pollo tiene incidencia en el peso corporal y a su vez con la conversión alimenticia, que resulta de dicha un peso vivo de 3.32kg y una conversión alimenticia de 1.72. Donde datos mucho más elevados se reportan en la tabla de Pronaca que indica que un pollo de peso promedio de 3876g, posee una conversión alimenticia de 1.94 a los 61 días.

#### **e) Mortalidad (%)**

El presente proyecto de investigación reportó una tasa de mortalidad del 0% durante los tratamientos aplicados, por lo tanto, este hecho puede deberse a que el ambiente y manejo de los animales fueron lo adecuados para este propósito. También considerando que el aporte de la inclusión de la zanahoria como alimento es debido a que esta posee propiedades un alto contenido en vitamina A que es la encargada de reforzar el sistema inmunológico y también cuenta con la característica de que funcionan como antioxidantes, que fueron unos de los factores fundamentales que contribuyeron a que los pollos de engorde en este proyecto de investigación pudiesen alcanzar una mortalidad nula durante los tratamientos.

#### **f) Rendimiento a la canal**

En el rendimiento a la canal se registró el peso vivo de los animales, seguido del contenido de los mismos luego de ser faenados, dicho contenido representa el porcentaje que estaba distribuido en los pesos del animal in vivo.

En la Tabla 15, se observa una diferencia estadística significativamente alta en el peso vivo de los pollos de engorde donde se registra que el tratamiento 2 (10% de inclusión de zanahoria + balanceado) cuenta con un peso promedio de 2881,67 g en la última semana de tratamiento. En cuanto al peso promedio del contenido de la canal registrados, se observa un comportamiento homogéneo entre los tratamientos. También se puede observar diferencias significativamente bajas en los pesos a la canal vacíos de los tratamientos T0 y T1 con pesos de 2203g y 2242,50g respectivamente, a diferencia del peso registrado en T2 con un peso a la canal al vacío de 2448,67g, que denotan una probabilidad 0,0373. En cuanto al porcentaje del rendimiento a la canal entre los tratamientos T0, T1 y T2 se observa que no existe una diferencia estadística significativa presentando una probabilidad de 0,4566.

**Tabla 15.** Rendimiento a la canal.

Parámetros	Rendimiento a la canal			Media General	PROB	CV
	T0 (0%)	T1 (5%)	T2 (10%)			
Peso vivo (g)	2244,00B	2683,67B	2881,67A	2603,11	0,0241	5,19
Sangre (g)	91,50A	98,17A	84,67A	91,45	0,2055	13,62
Plumas (g)	166,67A	163,33A	163,33A	164,44	0,9589	13,98
Molleja (g)	74,17A	72,17A	75,00A	73,78	0,8315	11,19
Hígado (g)	56,00A	59,17A	67,33A	60,83	0,1444	15,85
Intestinos llenos (g)	189,50A	179,50A	170,83A	179,94	0,6378	18,68
Intestinos vacíos (g)	56,17A	58,33A	56,50A	57,00	0,7500	9,26
Patas (g)	93,33A	98,33A	94,17A	95,28	0,5571	8,83
Cabeza	53,33A	60,00A	60,83A	58,05	0,3986	17,53
P. canal vacío (g)	2203,00B	2242,50B	2448,67A	2298,06	0,0373	6,92
Rend. a la canal (%)	83,26A	83,56A	84,92A	83,91	0,4566	2,84

Chuquilasa señala que en su estudio logró obtener un rendimiento a la canal de un 81,75%, mismo que probablemente se logró debido al manejo adecuado y sanitario de las instalaciones y los animales (58). De esta manera, los resultados del rendimiento a la canal del estudio con el tratamiento 2 es de un 84,92%, lo que indica la obtención de un porcentaje de rendimiento a la canal más alto al del estudio citado, los cuales coinciden que para llegar a tales resultados influyeron factores como el manejo y cuidado sanitario tanto del alimento como de los animales.

Alzamora y Ortega – Rojas indican que obtuvo resultados en rendimiento a la canal de comportamiento estadísticos similar en todos los tratamientos que aplicó, lo que se asemeja a los resultados del presente estudio ya que de la misma forma no se reportaron diferencias significativas entre tratamientos (56, 59).

### 10.3 Nivel de pigmentación

El nivel de pigmentación de la piel de los pollos fue determinado luego de estos ser faenados, para evaluar y establecer una escala de color con el abanico colorimétrico de pigmentos amarillos DMS – Broilerfan. En el grupo de pollos del tratamiento T1 (5% inclusión de zanahoria amarilla + balanceado comercial) alcanzó una coloración amarilla media en la piel y tarsos, a su vez el grupo control T0 (balanceado comercial) presentó una pigmentación amarillenta pálida natural en la piel de los pollos, el grupo del tratamiento T2 fue el que logró alcanzar una mayor pigmentación en la piel y tarsos con una coloración amarilla intensa. A partir de este análisis, se puede mencionar que probablemente la piel de los pollos del

tratamiento 1, no logró llegar a un tono de amarillo intenso debido a que la cantidad incluida de zanahoria en la dieta no fue la suficiente para alcanzar una tonalidad más alta.

Las investigaciones existentes sobre el uso de zanahoria en la dieta de pollos de engorde indican que se puede obtener resultados favorables, tal como en el estudio realizado por Carvajal, menciona que la inclusión de harina de zanahoria como un aditivo principal no convencional en la dieta para pollos congestionados con alrededor de un 7,5% y un porcentaje menor con el 15% influyen en el proceso de la pigmentación de la piel sin llegar afectar los parámetros productivos en el producto final (60).



**Figura 5.** Evaluación del abanico colorimétrico DMS.

Alzamora (56) muestra que los parámetros productivos se vieron influenciados de manera positiva por el uso de harina de zanahoria al 10% en la dieta de los pollos de engorde, donde alcanzó un 0,1 delta de pigmentación, la cual presentó una tonalidad amarilla más intensa que el grupo testigo de dicha investigación.

A su vez es importante mencionar que a diferencia de otras investigaciones sobre la zanahoria que suele ser incluida en el balanceado en forma de harina u otras presentaciones que llevan a cabo procedimientos de precalentado, secado entre otros; los obtenidos resultados del presente estudio, determinan que la inclusión de zanahoria fresca en la dieta de los pollos también contribuye de forma positiva a la pigmentación de la piel, siempre y cuando se logre incluir los niveles adecuados para alcanzar una pigmentación más intensa.

#### 10.4 Relación Beneficio / Costo

El análisis beneficio / costo está relacionado con los gastos que se generan a lo largo de la producción de los pollos de engorde y el beneficio que se obtiene por cada tratamiento tal como se muestra en la Tabla 16. Los costos de producción por tratamiento desglosados en la tabla se ven generados de acuerdo a los gastos generados por la compra de los pollitos, el alimento balanceado, la zanahoria y materiales de sanidad, en el cual sus valores difirieron debido a las diferentes necesidades de cada tratamiento. Existe una diferencia económica significativamente alta en el costo total del tratamiento 2 a diferencia del tratamiento testigo (T0) que genero alrededor de 37 dólares menos haciendo una comparación. En cuanto a los ingresos generados por la venta de pollos en libras al consumidor y ganancia del abono que se generó por la venta en sacos de las camas ocupadas a lo largo del proyecto en los tratamientos T0, T1 y T2 respectivamente, siendo el T2 el que mayores ingresos económicos generó con respecto a la venta de pollos al consumidor.

**Tabla 16.** Beneficio / Costo.

Detalle	Unidad	Cantidad	C.U (\$)	Costo total (\$)	T0	T1	T2
<b>A. Pollos</b>		90	1,17	\$105,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00
<b>B. Alimento</b>	qq	13	28	\$364,00	\$121,33	\$121,33	\$121,33
<b>Zanahoria amarilla</b>	kg	50	1	\$50,00	\$0,00	\$12,50	\$37,50
<b>C. Sanidad</b>							
<b>Vacuna Gumboro Newcastle Bronquitis</b>	+	2	4,5	\$9,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00
Vitaminas		4	3,25	\$13,00	\$4,33	\$4,33	\$4,33
<b>Total Costos</b>					<i>\$163,67</i>	<i>\$176,17</i>	<i>\$201,17</i>
<b>Venta de pollos</b>					\$189,15	\$192,27	\$210,21
<b>Abono</b>	sacos	80	2,00	\$ 160,00	\$53,33	\$53,33	\$53,33
<b>Total ingresos</b>					<i>\$242,48</i>	<i>\$245,60</i>	<i>\$263,54</i>
<b>Relación B/C</b>					<b>\$1,48</b>	<b>\$1,39</b>	<b>\$1,31</b>

La relación beneficio / costo establecido es válida en todos los tratamientos, debido a que todo lo que se invirtió en los tratamientos, se recuperó y a su vez generó ganancias extras en cada uno de ellos. El tratamiento con mayor mérito económico generado por cada dolar fue el tratamiento T0, seguido del T1 y finalmente el T2, los cuales generaron \$0,48; \$0.39 y \$0.31 respectivamente. Es decir, que el tratamiento con mayor beneficio económico fue el tratamiento testigo (T0), dado que en el presente estudio se encontró una diferencia de 0,09 ctvs y 0,17 ctvs



en los tratamientos T1 y T2 en comparación con T0. Este resultado coincide con el estudio de adición de harina de zanahoria en la dieta de pollos de engorde realizado por Carvajal el cual menciona que la mayor relación costo beneficio se encontraba en el tratamiento 2 del grupo control, con una diferencia de \$0.08 centavos con respecto al tratamiento 1 que recibió la harina de zanahoria (60).

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **11.1 Impacto económico**

La inclusión de 2 niveles de la zanahoria amarilla (*Daucus Carota*) en la alimentación de pollos de engorde genera mayores costos de producción. Sin embargo, tiene la ventaja de compensar esa falencia mejorando la pigmentación de la piel, que es sumamente demandada en el mercado por el consumidor debido a la predisposición actual de las personas al preferir productos naturales.

### **11.2 Impacto social**

El impacto que tiene este proyecto en la sociedad es que motiva al consumidor a comprar el producto cárnico debido a que la inclusión de la zanahoria en la alimentación de pollos de engorde favorece la pigmentación de la piel de los pollos, mejorando así la presentación final del producto a comercializar. También en base a la información adquirida del proyecto, se puede generar conciencia en los productores que hacen uso de pigmentantes artificiales y motivarlos a emplear pigmentos naturales como la zanahoria que no son perjudiciales para la salud.

### **11.3 Impacto ambiental**

En la actualidad el impacto ambiental que genera la producción agrícola está relacionado con el aumento de los gases de efecto invernadero, los cuales emiten gases que son la causa de la contaminación del aire y agua (61). Por ello este proyecto ayuda reducir esta carga de contaminación con el uso de productos orgánicos que se degradan en menor cantidad de tiempo, mejoran la eficiencia nutricional y ayudan a reducir el impacto que producen los gases de efecto invernadero.

## **12. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **12.1 Conclusiones**

- Se caracterizó las propiedades físico-químicas de la zanahoria donde se determinó que la zanahoria amarilla aporta nutrientes saludables para la alimentación de los pollos y de acuerdo con los resultados microbiológicos se encuentra dentro de los parámetros normales, lo cual lo hace apta para su respectiva inclusión en la dieta.
- El tratamiento 2 con la inclusión del 10% de zanahoria en la dieta de pollos de engorde fue el que obtuvo los mejores índices productivos en comparación con los otros tratamientos, sin embargo, el comportamiento estadístico general a lo largo de las 6 semanas del proyecto fue homogéneo sin diferencias estadísticas significativas.
- En cuanto a la pigmentación de la piel de los pollos se estableció una escala de color de pigmentos amarillos: pálido, medio e intenso, dando como resultado que el mejor tratamiento con inclusión de zanahoria fue el T2 que ayudó a mejorar la presentación del producto final para la venta, pigmentado la piel del pollo con una tonalidad amarilla intensa, la cual es la más demandada por el consumidor en el mercado.
- La mejor relación costo / beneficio se reflejó en los resultados del tratamiento testigo (T0) con una diferencia de 0,09 centavos y 0,17 centavos en comparación con los tratamientos T1 y T2 respectivamente.

### **12.2 Recomendaciones**

Se recomienda brindar información sobre las consecuencias perjudiciales para la salud al consumir productos que contienen pigmentos artificiales en la carne pollo y dar a conocer alternativas naturales como la zanahoria para concientizar a los productores y consumidores de estos productos en el sector.

En futuras investigaciones en lo que respecta al nivel de pigmentación de la piel en pollos de engorde se recomienda utilizar un abanico colorimétrico DMS que sea digital puesto que los resultados que se obtendrán serán valores más objetivos que al realizar dicha evaluación con la percepción visual que suele ser subjetiva, lo cual reduciría los márgenes de error para la obtención de resultados.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- 1) FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2017. Report No.: 978-92-5-309873-6.
- 2) Quiroz, E. Introducción a la Tecnología de Alimentos. Limusa. México. 83. 2004.
- 3) Ramos, E. Estudio del zapallo y aplicación a la repostería. Quito, Ecuador. 2013.
- 4) Gutiérrez M de los Á. Ecuador: Avicultura provee la mayor fuente de proteína animal [Internet]. 2017 [cited 2023 Jan 24]. Available from: <https://avicultura.info/ecuador-avicultura-provee-lamayor-fuente-de-proteina-animal/>
- 5) Raghavan, V. Pigmentation in Broilers. Feed Mix. Vol 9 N° 3. 2001. Recuperado el 30 de abril de 2023 de: [http://prodb.allaboutfeed.net/PageFiles/11253/001\\_boerderij-downloadAAF10949D01.pdf](http://prodb.allaboutfeed.net/PageFiles/11253/001_boerderij-downloadAAF10949D01.pdf)
- 6) FAO. Pollos: Producción y productos avícolas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/poultry-species/chickens/es/>
- 7) Cabello, I., & Callo, N. COLORANTES EN ALIMENTOS: ¿NATURAL O SINTÉTICO? Revista de Química, X (2), 271. 1996.
- 8) Vergara, C., Zamora, O., Álvarez, F., Kehr, E., & Pino, M. T. Zanahoria morada: potencial materia prima para color y antioxidante en Chile. Instituto de investigaciones agropecuarias, 38, 1-8. 2019.
- 9) Shimada, A. Nutrición animal. Pigmentantes. Segunda Edición. Editorial Trillas. México. 2010.
- 10) Valenzuela, C., & Pérez, P. Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárneos. Revista chilena de nutrición, 43(2), 188-195. 2016.
- 11) Erika. Aditivos alimentarios. Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. 2017. Disponible en: [https://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/12/folleto\\_aditivos.pdf](https://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/12/folleto_aditivos.pdf)

- 12) Leja, M.; Kamińska, I.; Kramer, M.; Maksylewicz-Kaul, A.; Kammerer, D.; Carle, R.; Baranski, R. The Content of Phenolic Compounds and Radical Scavenging Activity Varies with Carrot Origin and Root Color. *Plant. Foods Hum. Nutr.* 2013, 68, 163–170. [CrossRef] [PubMed]
- 13) IPGRI. Descriptores de la zanahoria silvestre y cultivada. 65p. Roma, Italia. 1998. Disponible en: <https://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/descriptoresde-la-zanahoria-silvestre-y-cultivada-daucus-carota-l/>
- 14) Rubatzky, V. E., Quiroz, C. F., and Simon, P. W. Carrots and related vegetable umbelliferae. Oxon, UK: CABI Publishing. 286p. 1999
- 15) Caicedo W, Sono F. Fertilización química del cultivo de zanahoria (*Daucus carota var*) con tres fuentes nitrogenadas más el micronutriente boro precursores de carotenos y la vitamina A. Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2014.
- 16) CAMARA DE COMERCIO BOGOTÁ. Zanahoria. Programa De Apoyo Agrícola Y Agroindustrial Vicepresidencia De Fortalecimiento Empresarial Cámara De Comercio De Bogotá. 2015. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14309/Zanahoria.pdf>
- 17) Dawid, C.; Dunemann, F.; Schwab, W.; Nothnagel, T.; Hofmann, T. Bioactive C 17- Polyacetylenes in Carrots (*Daucus carota L.*): Current Knowledge and Future Perspectives. *J. Agric. Food Chem.* 2015.
- 18) Leyva, L. Origen de la zanahoria. 2020. Disponible en: <https://www.tuberculos.org/zanahoria/#Cual-es-el-origen-de-la-zanahoria>
- 19) García, M. El cultivo de la Zanahoria. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República. (sf).
- 20) Como-sembrar. Para qué sirve la zanahoria y su valor nutricional. (s/f). Recuperado de: <https://www.como-sembrar.info/para-que-sirve-lazanahoria-y-su-valor-nutricional/>
- 21) Food and Agriculture Organization of the United Nations Carrots and Turnips. Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (accessed on 10 July 2023)

- 22) Umar, G.; Kaur, S.; Gurumayum, S.; Rasane, P. Effect of Hot Water Blanching Time and Drying Temperature on the Thin Layer Drying Kinetics of and Anthocyanin Degradation in Black Carrot (*Daucus carota* L.) Shreds. *Food Technol. Biotechnol.* 2015, 53, 324–330
- 23) Johnson, E.J. Role of lutein and zeaxanthin in visual and cognitive function throughout the lifespan. *Nutr. Rev.* 2014, 72, 605–612.
- 24) Vishwanathan, K.H.; Giwari, G.K.; Hebbar, H.U. Lutein and Preterm Infants With Decreased Concentrations of Brain Carotenoids. *Food Bioprod. Process.* 2014, 59, 659–665.
- 25) Czepa, A.; Hofmann, T. Quantitative Studies and Sensory Analyses on the Influence of Cultivar, Spatial Tissue Distribution, and Industrial Processing on the Bitter Off-Taste of Carrots (*Daucus carota* L.) and Carrot Products. *J. Agric. Food Chem.* 2004.
- 26) Czepa, A.; Hofmann, T. Structural and Sensory Characterization of Compounds Contributing to the Bitter Off-Taste of Carrots (*Daucus carota* L.) and Carrot Puree. *J. Agric. Food Chem.* 2003.
- 27) Avian Farms Pollo Engorde. Manual del Pollo de Engorde. [Online]. Available from: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>.
- 28) Sol 90 Enciclopedia Británica. Gran Atlas de La Ciencia Aves. Reino Unido. 2014.
- 29) Dyce, K., Sack, W., Wensing, C. Anatomía Veterinaria. Cuarta Edición. Editorial Elsevier. 2015.
- 30) Gelis, S. Clínica de Medicina Aviar: Evaluación y Tratamiento del Sistema Gastrointestinal. Vol 1. Venezuela. (n.f.).
- 31) Barrios E. Guía Práctica para el Productor de Pollos Parrilleros. [Online].; 2014. Available from: <https://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20%20FINAL.pdf>.
- 32) Angulo, A. Fisiología Aviar. Departamento de Producción Animal. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de Lleida. Pp. 10. 2009. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8BbaffsUiu8C&oi=fnd&pg=PA7&dq=anatom%C3%ADa+y+fisiolog%C3%ADa+aviar&ots=Ggv9j0C21U&sig=bSeJ\\_8TbWCbl5q](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8BbaffsUiu8C&oi=fnd&pg=PA7&dq=anatom%C3%ADa+y+fisiolog%C3%ADa+aviar&ots=Ggv9j0C21U&sig=bSeJ_8TbWCbl5q)

[RZJfsd2NTanbY#v=onepage&q=anatom%C3%ADa%20y%20fisiolog%C3%ADa%20aviar&f=false](#)

- 33) Cuevas, B., Díaz, G., Molina, A., Retamal., C. Pigmentos utilizados en raciones de gallinas ponedoras. Universidad de Chile. Editorial Del Cardo. 2003.
- 34) Valenzuela, C., & Pérez, P. Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárneos. Revista chilena de nutrición, 43(2), 188-195. 2016.
- 35) El Sitio Avícola. Pigmentación en pollos de engorde. (En línea) [elsitioavicola.com](http://elsitioavicola.com). 2015. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2658/pigmentacion-en-pollo-de-engorde/>
- 36) López. (2019). Uso de colorantes en alimentos para mascota. AllExtruded.com. <https://allextruded.com/entrada/uso-de-colorantes-en-alimentos-para-mascotas-20803/>
- 37) Mamani, E. EFECTO DE LA HARINA DE HOJAS DE PISONAY (*Erythrina* sp) EN LA COLORACIÓN DE LA YEMA DE HUEVO 62 EN GALLINAS DE POSTURA HY LINE BROWN. (Tesis de Médico Veterinario). Altiplano, Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. 2014.
- 38) Solórzano J. “EFECTO DE LA ZANAHORIA (*Daucus carota*) Y ALFALFA FORRAJERA (*Medicago sativa*) EN LA PIGMENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE POLLO BROILER, EN LA CIUDAD DE LOJA. Tesis de grado precia a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. Loja: Universidad Nacional de Loja, Unidad De Educación A Distancia Carrera De Ingeniería En Administración Y Producción Agropecuaria. 2018. Recuperado de: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20326/3/JESSICA%20VALERIA%20SOLORZANO%20CASTILLO-ilovepdf-compressed.pdf>
- 39) Vaca, A. Producción avícola. Universidad Estatal a distancia, San José: Costa Rica. 2003.
- 40) Buxade, C. El pollo de Carne. 2º Ed. Editorial Mundi-Prensa. 2003.
- 41) Figueroa R, Oliveros Y, Ramirez R, Trujillo V. Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en una granja comercial de pollos de engorde. GALE. 2005.

- 42) cobb-vantress.com. Guia de manejo de pollos de engorde. [Online].; cited 2023 julio 6. 2012. Available from: <https://n9.cl/lsi6t>.
- 43) Avian Farms Pollo Engorde. Manual del Pollo de Engorde. [Online]. Available from: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>.
- 44) Daniel Adolfo Acosta Páez AHJB. Manejo de pollos de engorde. [Online]. 2021. Disponible en: <https://n9.cl/n8oxh>.
- 45) Federico FJ. Manual de Normas Básicas de Bioseguridad de una Granja Avícola. [Online]. Available from: <https://n9.cl/5k4u6>.
- 46) Donald JO. Manejo del Ambiente En el Galpón de Pollo de Engorde. [Online].; 2009. Available from: <https://n9.cl/36x4b>
- 47) Karen Schwean. Lardner HC. Iluminación para Pollo de Engorde. [Online].; 2010. Available from: <https://n9.cl/o4yy>
- 48) RENDÓN CV. Vacunación en Pollos de Engorde. [Online].; 2018. Available from: <https://bmeditores.mx/avicultura/vacunacion-en-pollos-de-engorde-1343/>
- 49) INAMHI. Pronostico y datos geográficos [online]. 2023. Disponible en: <http://186.42.174.241/InamhiPronostico/>
- 50) Pferschy-Wenzig, E.-M.; Getzinger, V.; Kunert, O.; Woelkart, K.; Zahrl, J.; Bauer, R. Determination of falcarinol in carrot (*Daucus carota* L.) genotypes using liquid chromatography/mass spectrometry. Food Chem. 2009.
- 51) Jordán R. Desarrollo de una fórmula para un postre instantaneo a partir de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) y zapallo (*Cucurbita maxima* Duchesne). Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de Ingeniería Agroindustrial. Guayaquil: Universidad Técnica Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo; 2018.
- 52) Chilig C. Elaboración e harina de zanahoria blanca para utilizar en productos de panificación y definir niveles de aceptabilidad. Tesis de grado previo a la obtención del título de Licenciado en Gestión Gastronómica. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública; 2013.

- 53) Martínez V. Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por dos tipos de harina de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*), en la calidad de la pasta. Trabajo estructurado de manera independiente (TEMI). Presentado como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Alimentos; 2011.
- 54) Martínez M., Cortes A. y Ávila E. Evaluación de tres niveles de flor de cempasúchil (*Tagetes erecta*) sobre pigmentación de la piel en pollos de engorda. Téc. Perú, México. 2004.
- 55) Motoche M. Evaluación de balanceados comerciales más la adición de pigmentación natural en la alimentación de pollos broilers en el Cantón Morona. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista. Macas: Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2018.
- 56) Alzamora E. Evaluación del efecto de un pigmento orgánico presente en harina de zanahoria (*Daucus carota*) sobre la coloración en carcasas de pollos Broiler. Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de las Américas, Facultad Ciencias de la Salud. Quito, Ecuador. 2017. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6773/1/UDLA-EC-TMVZ-2017-08.pdf>
- 57) Miniguano V. Efecto de la utilización de harina de zanahoria (*Daucus carota*) y alfalfa (*Medicago sativa*) en la pigmentación y características organolépticas de la carne de pollo Broiler. Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2020.
- 58) Chuquilasa D. Efecto de la inclusión de *Medicago savita* sobre los parámetros productivos e indicadores organolépticos de la canal de pollos broiler. 2019. Machala: Universidad Técnica de Machala, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias; 2019.
- 59) Ortega - Rojas R., et al. Efecto de zanahoria (*daucus carota*) y alfalfa (*medicago sativa*) en pigmentación de carne de pollos. Bosques Latitud Cero, 10(1), 39-45. 2020.
- 60) Carvajal et al. Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (*Cucúrbita moschata*). Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA, ISSN 1909 9959, ISSN 1692- 3561, Vol.15 N°2.; págs. 93-100. 2017.



- 61) Lon-Wo E. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas. La Habana, Cuba. 2013. Disponible en: [http://avpa.ula.ve/eventos/viii\\_encuentro\\_monogastricos/memorias/conferencia-5.pdf](http://avpa.ula.ve/eventos/viii_encuentro_monogastricos/memorias/conferencia-5.pdf)

## 14. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor.

### DATOS PERSONALES DEL TUTOR

**APELLIDOS:** SILVA DÉLEY

**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)



### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	ING. ZOOTEGNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCIÓN EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

### HISTORIA PERSONAL

**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL

**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** FEBRERO 2017

---

Firma

**Anexo 2.** Hoja de vida del estudiante.

**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE**

**APELLIDOS:** ZUÑIGA ANDRANGO

**NOMBRES:** EMILIANA PATRICIA

**ESTADO CIVIL:** SOLTERA

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 172185470-9



**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** QUITO, 2 DE ABRIL DE 1999.

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** SANGOLQUÍ, FRANCISCO GUARDERAS Y ANTONIO CHECA

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 02-2871534

**E-MAIL INSTITUCIONAL:** [emiliana.zuniga4709@utc.edu.ec](mailto:emiliana.zuniga4709@utc.edu.ec)

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** AMELIA ANDRANGO

**TELÉFONO:** 0986835706

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TÍTULO	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N° DE TÍTULO
BACHILLER	CIENCIAS	2017-07-24	ME-REF-05085528

**HISTORIA PERSONAL**

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

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

---

**Firma**

**Anexo 3. Registros semanales de los parámetros productivos.**

Trat	REP	PI	P7	P14	P21	P28	P35	P42	GP7	GP14	GP21	Ganancia de peso total (g) 7-21	GP28	GP35	G42	Ganancia de peso total (g) 28-42 días	Consumo de Alimento 7	Consumo de Alimento14	Consumo de Alimento 21	consumo total de alimento 7-21 días	Consumo de Alimento28	Consumo de Alimento 35	Consumo de Alimento42	consumo de alimento total 28-42 días	CA 7	CA 14	CA 21	CA 28	CA 35	CA 42	REND.CANAL %
0	1	40	233	514	994	1535	2267	2775	193	281	480	954	541	732	508	1781	281	450	616	1347	781	992	1011	2784	1,46	1,60	1,28	1,44	1,36	1,99	84,97
	2	40	210	530	985	1385	1984	2403	170	320	455	945	400	599	419	1418	256	396	618	1270	700	883	978	2561	1,51	1,24	1,36	1,75	1,47	2,33	81,15
	3	40	245	593	1023	1500	1955	2576	205	348	430	983	477	455	621	1553	254	398	702	1354	746	901	996	2643	1,24	1,14	1,63	1,56	1,98	1,60	82,10
	4	40	214	520	972	1465	1941	2700	174	306	452	932	493	476	759	1728	269	384	723	1376	723	896	1080	2699	1,55	1,25	1,60	1,47	1,88	1,42	81,85
	5	40	234	512	984	1496	1953	2558	194	278	472	944	512	457	605	1574	265	314	621	1200	725	843	1059	2627	1,37	1,13	1,32	1,42	1,84	1,75	84,60
	6	40	239	581	988	1498	2068	2852	199	342	407	948	510	570	784	1864	288	469	706	1463	803	837	1084	2724	1,45	1,37	1,73	1,57	1,47	1,38	84,89
1	1	40	250	515	976	1465	1934	2456	210	265	461	936	489	469	522	1480	299	399	612	1310	715	831	1005	2551	1,42	1,51	1,33	1,46	1,77	1,93	85,18
	2	40	248	520	992	1478	1994	2684	208	272	472	952	486	516	690	1692	278	348	699	1325	813	901	1089	2803	1,34	1,28	1,48	1,67	1,75	1,58	81,37
	3	40	274	598	997	1495	2211	2763	234	324	399	957	498	716	552	1766	269	405	775	1449	820	1061	1122	3003	1,15	1,25	1,94	1,65	1,48	2,03	83,28
	4	40	284	515	1035	1500	2106	2598	244	231	520	995	465	606	492	1563	288	388	718	1394	806	911	1009	2726	1,18	1,68	1,38	1,73	1,50	2,05	82,91
	5	40	218	563	1038	1486	2155	2853	178	345	475	998	448	669	698	1815	259	359	635	1253	742	881	995	2618	1,46	1,04	1,34	1,66	1,32	1,43	86,79
	6	40	245	550	989	1399	1958	2748	205	305	439	949	410	559	790	1759	293	400	689	1382	754	973	1000	2727	1,43	1,31	1,57	1,84	1,74	1,27	81,80
2	1	40	248	524	975	1492	2056	2795	208	276	451	935	517	564	739	1820	301	368	697	1366	800	1066	1136	3002	1,45	1,33	1,55	1,55	1,89	1,54	82,47
	2	40	250	505	942	1451	2143	2862	210	255	437	902	509	692	719	1920	284	402	711	1397	812	1056	1143	3011	1,35	1,58	1,63	1,60	1,53	1,59	80,29
	3	40	256	565	996	1479	2062	2705	216	309	431	956	483	583	643	1709	269	484	708	1461	792	967	1128	2887	1,25	1,57	1,64	1,64	1,66	1,75	85,14
	4	40	242	605	988	1599	2167	3002	202	363	383	948	611	568	835	2014	291	438	639	1368	718	935	1158	2811	1,44	1,21	1,67	1,18	1,65	1,39	89,04
	5	40	244	600	1025	1500	2289	3005	204	356	425	985	475	789	716	1980	300	451	759	1510	822	997	1111	2930	1,47	1,27	1,79	1,73	1,26	1,55	86,66
	6	40	254	610	1096	1584	2405	2921	214	356	486	1056	488	821	516	1825	301	482	791	1574	826	1080	1106	3012	1,41	1,35	1,63	1,69	1,32	2,14	85,90

Anexo 4. Registro semanal de consumo de balanceado comercial con la inclusión zanahoria amarilla rallada

Trat	REP	Consumo de alimento SEMANA 1 (día 7)					Consumo de alimento SEMANA 2 (día 14)					Consumo de alimento SEMANA 3 (día 21)				
		Balanceado ofrecido (g)	% inclusión zanahoria (g)	Alimento ofrecido total (g)	Alimento sobrante (g)	Consumo Total (g)	Balanceado ofrecido (g)	% inclusión zanahoria (g)	Alimento ofrecido total (g)	Alimento sobrante (g)	Consumo Total (g)	Balanceado ofrecido (g)	% inclusión zanahoria (g)	Alimento ofrecido total (g)	Alimento sobrante (g)	Consumo Total (g)
0%	1	320	0	320	39	281	500	0	500	50	450	800	0	800	184	616
	2	320	0	320	64	256	500	0	500	104	396	800	0	800	182	618
	3	320	0	320	66	254	500	0	500	102	398	800	0	800	98	702
	4	320	0	320	51	269	500	0	500	116	384	800	0	800	77	723
	5	320	0	320	55	265	500	0	500	186	314	800	0	800	179	621
	6	320	0	320	32	288	500	0	500	31	469	800	0	800	94	706
5%	1	320	0	320	21	299	500	25	525	126	399	800	40	840	228	612
	2	320	0	320	42	278	500	25	525	177	348	800	40	840	141	699
	3	320	0	320	51	269	500	25	525	120	405	800	40	840	65	775
	4	320	0	320	32	288	500	25	525	137	388	800	40	840	122	718
	5	320	0	320	61	259	500	25	525	166	359	800	40	840	205	635
	6	320	0	320	27	293	500	25	525	125	400	800	40	840	151	689
10%	1	320	0	320	19	301	500	50	550	182	368	800	80	880	183	697
	2	320	0	320	36	284	500	50	550	148	402	800	80	880	169	711
	3	320	0	320	51	269	500	50	550	66	484	800	80	880	172	708
	4	320	0	320	29	291	500	50	550	112	438	800	80	880	241	639
	5	320	0	320	20	300	500	50	550	99	451	800	80	880	121	759
	6	320	0	320	19	301	500	50	550	68	482	800	80	880	89	791

Trat	REP	Consumo de alimento SEMANA 4 (día 28)					Consumo de alimento SEMANA 5 (día 35)					Consumo de alimento SEMANA 6 (día 42)				
		Balanceado ofrecido (g)	% inclusión zanahoria (g)	Alimento ofrecido total (g)	Alimento sobrante (g)	Consumo Total (g)	Balanceado ofrecido (g)	% inclusión zanahoria (g)	Alimento ofrecido total (g)	Alimento sobrante (g)	Consumo Total (g)	Balanceado ofrecido (g)	% inclusión zanahoria (g)	Alimento ofrecido total (g)	Alimento sobrante (g)	Consumo Total (g)
0%	1	900	0	900	119	781	1100	0	1100	108	992	1200	0	1200	189	1011
	2	900	0	900	200	700	1100	0	1100	217	883	1200	0	1200	222	978
	3	900	0	900	154	746	1100	0	1100	199	901	1200	0	1200	204	996
	4	900	0	900	177	723	1100	0	1100	204	896	1200	0	1200	120	1080
	5	900	0	900	175	725	1100	0	1100	257	843	1200	0	1200	141	1059
	6	900	0	900	97	803	1100	0	1100	263	837	1200	0	1200	116	1084
5%	1	900	45	945	230	715	1100	55	1155	324	831	1200	60	1260	255	1005
	2	900	45	945	132	813	1100	55	1155	254	901	1200	60	1260	171	1089
	3	900	45	945	125	820	1100	55	1155	94	1061	1200	60	1260	138	1122
	4	900	45	945	139	806	1100	55	1155	244	911	1200	60	1260	251	1009
	5	900	45	945	203	742	1100	55	1155	274	881	1200	60	1260	265	995
	6	900	45	945	191	754	1100	55	1155	182	973	1200	60	1260	260	1000
10%	1	900	90	990	190	800	1100	110	1210	144	1066	1200	120	1320	184	1136
	2	900	90	990	178	812	1100	110	1210	154	1056	1200	120	1320	177	1143
	3	900	90	990	198	792	1100	110	1210	243	967	1200	120	1320	192	1128
	4	900	90	990	272	718	1100	110	1210	275	935	1200	120	1320	162	1158
	5	900	90	990	168	822	1100	110	1210	213	997	1200	120	1320	209	1111
	6	900	90	990	164	826	1100	110	1210	130	1080	1200	120	1320	214	1106

**Anexo 5.** Limpieza y desinfección previo a la recepción de los pollos.



Nota: Desinfección con amonio cuaternario en las paredes, techo y piso.

**Anexo 6.** Recepción de pollitos en el día 1.



Nota: Cajas donde los pollitos de 1 día fueron trasladados al lugar del proyecto.

**Anexo 7.** Vitaminas + electrolitos.



Nota: Preparación del agua de bebida junto con vitaminas y electrolitos.

**Anexo 8.** Pollitos en el día 5 de edad.



Nota: Uso de focos infrarrojos para mantener la temperatura de los pollitos los primeros días de vida.

**Anexo 9.** División de las camas para empezar el tratamiento.



Nota: Desinfección de las camas.

**Anexo 10.** Toma de datos para los registros.



Nota: Registro del peso de los pollitos semanalmente.

**Anexo 11.** Control de sanidad de las camas, comederos y bebederos.



Nota: Colocación de comederos y bebederos de acuerdo al tamaño de los animales.

**Anexo 12.** Ralladura de zanahoria



Nota: Zanahoria rallada de forma manual.



**Anexo 13.** Balanza digital.



Nota: Balanza utilizada para realizar el registro de parámetro productivos.

**Anexo 14.** Zanahoria



Nota: Materia prima incluida en la alimentación de los pollos.

**Anexo 15.** Rallar de forma manual la zanahoria.



Nota: Rallar la zanahoria con el uso de un rallador de cocina manual

**Anexo 16.** Zanahoria rallada.



Nota: Pesaje de la ralladura de zanahoria.

**Anexo 17.** Consumo de alimento.



Nota: Tratamiento 1 (5% de zanahoria amarilla rallada)

**Anexo 18.** Pesaje de zanahoria rallada



Nota: Pesaje previo a la mezcla con el balanceado comercial.

**Anexo 19.** Registro de peso.



Nota: Registro de peso de animal in vivo.

**Anexo 20.** Pollos faenados – pigmentación de la piel.



Nota: Tratamiento T2 (10%) y T 1 (5%).

**Anexo 21. Pollo faenado**



Nota: Separación de las vísceras del animal faenado para obtener el peso de la canal al vacío.

**Anexo 22. Evaluación de la pigmentación de la piel de los pollos.**



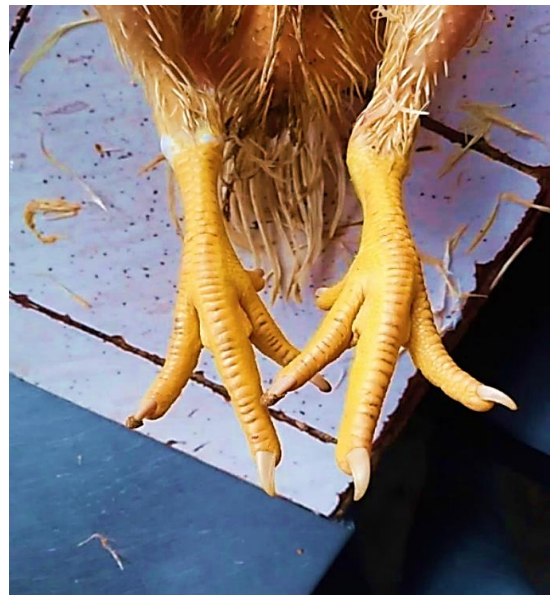
Nota: Análisis del nivel de pigmentación entre tratamientos.

**Anexo 23. Pigmentación de la piel en tratamiento 1 (5% de inclusión de zanahoria amarilla).**



Nota: Evaluación del nivel de pigmentación de la piel del tratamiento 1.

**Anexo 24. Pigmentación de los tarsos.**



Nota: Análisis de la pigmentación de los tarsos.

**Anexo 25.** Zanahoria y balanceado comercial.



Nota: Inclusión de la ralladura de zanahoria en la alimentación de los pollos.

**Anexo 26.** Pollos faenados vacíos.



Nota: Pesaje de pollos para la venta al consumidor.

**Anexo 27.** Peso a la canal vacío.



Nota: Registro de peso a la canal al vacío.

**Anexo 28.** Utilización del abanico colorimétrico.



Nota: Identificación del nivel de coloración de la piel.

**Anexo 29.** Evaluación de coloración de los tarsos.



Nota: identificación de la coloración de tarsos en T1.

**Anexo 30.** Evaluación de nivel de pigmentación del tratamiento testigo



Nota: Identificación del nivel de pigmentación de la piel en T0

## Anexo 31. Análisis de laboratorio de la zanahoria.



**CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES  
CENTROCESAL Cía. Ltda.  
AREA QUÍMICA**

**INFORME DE ENSAYO No.: 52476-01-02-08-23-Q**

Datos del Cliente			
Cliente:	Amelia Andrango		
Representante:	Patricia Zúñiga		
Dirección:	Valle de los Chillos		
Teléfono:	098 690734		
Datos del ítem de Ensayo			
Identificación de la Muestra:	ZANAHORIA AMARILLA (Daucus Carota) Rallada		
Descripción de la Muestra:	Sólido homogéneo color anaranjado		
Contenido declarado:	150 g	No. Lote o código:	ND
Conservación de la Muestra:	Ambiente	Fecha de elaboración:	ND
		Fecha de caducidad:	ND
Datos de Muestreo, Recepción y Análisis			
Responsable toma de muestra:	Por el cliente	Fecha toma de muestra:	ND
Responsable muestreo:	NA	Fecha de recepción:	2023-08-02
Referencia:	Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió	Fechas de ensayo:	2023-08-07/10
Parámetros acreditados muestreo:	NA	Fecha de reporte:	2023-08-14
Información relevante proporcionada por el cliente			
1. Información proporcionada por el cliente: NA			
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA			

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Color	Organoléptico	NA	Anaranjado
Olor	Organoléptico	NA	Característico
Aspecto	Organoléptico	NA	Sólido homogéneo
Humedad	AOAC 927.05 Gravimétrico	% p/p	90,84
Proteína	AOAC 2001.11 Kjeldahl	% p/p	1,50
Grasa	AOAC 923.06 Gravimétrico	% p/p	0,26
Cenizas	AOAC 923.03 Gravimétrico	% p/p	0,93
Fibra	AOAC 962.09 Gravimétrico	% p/p	2,61
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	3,87
Energía	Cálculo	K cal/ 100g	23,80
Potencial de hidrógeno	AOAC 981.12	pH	6,9 20,1°C
Materia seca	Cálculo	% p/p	9,16
Materia Orgánica	Cálculo	%p/p	8,20

f.ref.: POE.7.8.1 Rev.:07 Anexo 1

**Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio**

Ignacio de Asin N52-208 y Gonzalo Valdivieso  
Telfs: (+593) 02 5003838 Celular: 0999649872 - 0993417407  
e-mail: [info@centrocesal.com](mailto:info@centrocesal.com) / [www.centrocesal.com](http://www.centrocesal.com)  
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES  
CENTROCESAL Cia. Ltda.  
AREA MICROBIOLÓGICA

INFORME DE ENSAYO No.: 52476-01-02-08-23-M

Datos del Cliente

Cliente: AMELIA ANDRANGO  
Representante: PATRICIA ZÚNIGA  
Dirección: VALLE DE LOS CHILLOS  
Teléfono: 0986906734

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: ZANAHORIA AMARILLA (DAUCUS CAROTA) RALLADA  
Descripción de la Muestra: Sólido homogéneo color naranja No. Lote o código: ND  
Contenido declarado: 150 g Fecha de elaboración: ND  
Conservación de la Muestra: Ambiente Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente Fecha toma de muestra: ND  
Responsable muestreo: NA Fecha de recepción: 2023-08-02 13:23:00  
Referencia: Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió Fecha de ensayo: 2023-08-03 15:10:00  
Parámetros acreditados muestreo NA Fecha de reporte: 2023-08-10

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 1

Cantidad de muestra analizada: 10 g Fecha de lectura: 2023-08-06 al 08-10

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Contaje mesófilos aerobios	POE 7.2.90 BAM cap. 3 cuenta en placa	ufc/g	69 x 10 <sup>4</sup>
Contaje de mohos y levaduras	POE 7.2.90 BAM cap. 3 cuenta en placa	ufc/g	33 x 10 <sup>3</sup>

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001  
Los resultados marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Observaciones:

1. Resultado: Expresado como a) R; donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U; donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con K=2, 95% de confianza
2. Métodos: USP: United States Pharmacopea. Ed. 45  
POE: Procedimiento Interno.
3. Siglas: UFC: Unidad Formadora de Colonia < 10; < 3; < 1= ausencia de crecimiento en la menor dilución
4. Responsables de análisis: AC

Notas:

- ND: No declara NA: No aplica
- NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
- NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis
- NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cia. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis
- NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
- NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.
- NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique
- NOTA 7: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL

BQ.F Raquel Rosas R.  
CENTROCESAL Cia. Ltda.

RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN



href.:POE:7.8.1 Rev.:07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Ignacio de Asín NS2-206 y Gonzalo Valdiviezo  
Tels: (+593) 02 5003330 Celular: 099 964 9872 - 099 341 7407  
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com  
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES  
CENTROCESAL Cia. Ltda.  
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 52547-01-08-08-23-Q

Datos del Cliente

Cliente: Amelia Andrango  
Representante: Patricia Zúñiga  
Dirección: Valle de los Chillos  
Teléfono: 098 690734

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: ZANAHORIA AMARILLA (Daucus Carota) Rallada  
Descripción de la Muestra: Sólido homogéneo color anaranjado  
Contenido declarado: 250 g  
Conservación de la Muestra: Ambiente  
No. Lote o código: ND  
Fecha de elaboración: ND  
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente  
Responsable muestreo: NA  
Referencia: Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió  
Parámetros acreditados muestreo: NA  
Fecha toma de muestra: ND  
Fecha de recepción: 2023-08-08  
Fechas de ensayo: 2023-08-08/16  
Fecha de reporte: 2023-08-16

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 1

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Densidad	ISO 7837 Gravimetría	g/mL	0,58 T: 20 °C

Observaciones:

1. Resultado: Expresado como a) R; donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U; donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con K=2, 95% de confianza
2. Métodos: ISO 7837: International Organization for Standardization (1992)
3. Responsables de análisis: SR

Notas:

ND: No declara NA: No aplica

- NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
- NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis
- NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cia. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis
- NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
- NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.
- NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique
- NOTA 7: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL

BQ.F. Raquel Rojas R.  
CENTROCESAL Cia. Ltda.



RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

f.ref.: POE/7.8.1 Rev. 07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Juan Ignacio de Asín N52-208 y Gonzalo Valdivieso  
Telf: (+593) 02 5003838 Celular: 0999649872 - 0993417407  
e-mail: [info@centrocesal.com](mailto:info@centrocesal.com) / [www.centrocesal.com](http://www.centrocesal.com)  
QUITO - ECUADOR





CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES  
CENTROCESAL Cía. Ltda.  
AREA MICROBIOLÓGICA

INFORME DE ENSAYO No.: 52547-01-08-08-23-M

Datos del Cliente

Cliente: AMELIA ANDRANGO  
Representante: PATRICIA ZÚNIGA  
Dirección: VALLE DE LOS CHILLOS  
Teléfono: 0986906734

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: ZANAHORIA AMARILLA RALLADA  
Descripción de la Muestra: Sólido homogéneo color naranja No. Lote o código: ND  
Contenido declarado: 250 g Fecha de elaboración: ND  
Conservación de la Muestra: Ambiente Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente Fecha toma de muestra: ND  
Responsable muestreo: NA Fecha de recepción: 2023-08-08 13:00:00  
Referencia: Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió Fecha de ensayo: 2023-08-08 17:10:00  
Parámetros acreditados muestreo: NA Fecha de reporte: 2023-08-16

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 1

Cantidad de muestra analizada: 10 g Fecha de lectura: 2023-08-09 17:00:00

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Coliformes totales	POE 7.2.90 BAM cap. 4 cuenta en placa	ufc/g	131 x 10 <sup>2</sup>
Coliformes fecales	POE 7.2.90 BAM cap. 4 cuenta en placa	ufc/g	97 x 10 <sup>2</sup>
Ausencia / Presencia <i>E. coli</i> *	AOAC 966.23 Ausencia/Presencia Identificación bacteriana	ufc/g	Ausencia
Contaje <i>S. aureus</i>	AOAC 966.23 Cuenta en placa	ufc/g	<1

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001  
Los resultados marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Observaciones:

1. Resultado: Expresado como a) R; donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U; donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con K=2, 95% de confianza
2. Métodos: AOAC: Official Method Analysis Ed 21 BAM 4: Bacteriological Analytical Manual (2020)  
POE: Procedimiento interno.
3. Siglas: UFC: Unidad Formadora de Colonia
4. Responsables de análisis: AC

Notas:

- ND: No declara NA: No aplica
- NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
- NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis
- NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda, se responsabiliza únicamente de los análisis
- NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
- NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.
- NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique
- NOTA 7: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL

RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN



ref.:POE:7.8.1 Rev:07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Ignacio de Asín N52-208 y Gonzalo Valdiviezo  
Telfs: (+593) 02 5003838 Celular: 099 964 9872 - 099 341 7407  
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com  
QUITO - ECUADOR

Anexo 32. Análisis de varianza (ADEVA) y test de Duncan: pesos promedio.

### Análisis de la varianza

#### P1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
P1	18	sd	sd	0.00	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.00	2	0.00	sd	sd
Tratamiento	0.00	2	0.00	sd	sd
Error	0.00	15	0.00		
Total	0.00	17			

#### P7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
P7	18	0.34	0.25	6.58	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1973.44	2	986.72	3.84	0.0451
Tratamiento	1973.44	2	986.72	3.84	0.0451
Error	3857.67	15	257.18		
Total	5831.11	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 257.1778 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	253.17	6	6.55	A
2	249.00	6	6.55	A
0	229.17	6	6.55	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### P14

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
P14	18	0.11	0.00	6.96	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2628.11	2	1314.06	0.89	0.4301
Tratamiento	2628.11	2	1314.06	0.89	0.4301
Error	22073.67	15	1471.58		
Total	24701.78	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 1471.5778 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	568.17	6	15.66	A
1	543.50	6	15.66	A
0	541.67	6	15.66	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### P21

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
P21	18	0.04	0.00	3.53	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	686.78	2	343.39	0.28	0.7632
Tratamiento	686.78	2	343.39	0.28	0.7632
Error	18714.83	15	1247.66		

Total 19401.61 17

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 1247.6556 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1004.50	6	14.42 A
2	1003.67	6	14.42 A
0	991.00	6	14.42 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**P28**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P28	18	0.16	0.05	3.38

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7429.78	2	3714.89	1.46	0.2628
Tratamiento	7429.78	2	3714.89	1.46	0.2628
Error	38089.83	15	2539.32		
Total	45519.61	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 2539.3222 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1517.50	6	20.57 A
0	1479.83	6	20.57 A
1	1470.50	6	20.57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**P35**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P35	18	0.26	0.17	6.01

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	84995.11	2	42497.56	2.69	0.1002
Tratamiento	84995.11	2	42497.56	2.69	0.1002
Error	236807.33	15	15787.16		
Total	321802.44	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 15787.1556 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2187.00	6	51.30 A
1	2059.67	6	51.30 A
0	2028.00	6	51.30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**P42**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P42	18	0.39	0.31	5.19

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	194525.78	2	97262.89	4.83	0.0241
Tratamiento	194525.78	2	97262.89	4.83	0.0241
Error	302286.67	15	20152.44		
Total	496812.44	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 20152.4444 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2881.67	6	57.95 A
1	2683.67	6	57.95 B
0	2644.00	6	57.95 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Anexo 33. Análisis de varianza (ADEVA) y test de Duncan: ganancia de peso.

#### GP7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP7	18	0.34	0.25	7.87

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1973.44	2	986.72	3.84	0.0451
Tratamiento	1973.44	2	986.72	3.84	0.0451
Error	3857.67	15	257.18		
Total	5831.11	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 257.1778 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	213.17	6	6.55 A
2	209.00	6	6.55 A
0	189.17	6	6.55 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### GP14

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP14	18	0.10	0.00	13.01

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2734.33	2	1367.17	0.86	0.4447
Tratamiento	2734.33	2	1367.17	0.86	0.4447
Error	23965.67	15	1597.71		
Total	26700.00	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 1597.7111 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	319.17	6	16.32 A
0	312.50	6	16.32 A
1	290.33	6	16.32 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### GP21

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP21	18	0.10	0.00	7.61

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1955.44	2	977.72	0.84	0.4511
Tratamiento	1955.44	2	977.72	0.84	0.4511
Error	17464.83	15	1164.32		
Total	19420.28	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 1164.3222 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
-------------	--------	---	------

1	461.00	6	13.93	A
0	449.33	6	13.93	A
2	435.50	6	13.93	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### GP28

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
GP28	18	0.19	0.08	9.10	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6868.78	2	3434.39	1.73	0.2108
Tratamiento	6868.78	2	3434.39	1.73	0.2108
Error	29769.67	15	1984.64		
Total	36638.44	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 1984.6444 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	513.83	6	18.19 A
0	488.83	6	18.19 A
1	466.00	6	18.19 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### GP35

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
GP35	18	0.21	0.11	17.63	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45712.44	2	22856.22	2.03	0.1663
Tratamiento	45712.44	2	22856.22	2.03	0.1663
Error	169155.17	15	11277.01		
Total	214867.61	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 11277.0111 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	669.50	6	43.35 A
1	589.17	6	43.35 A
0	548.17	6	43.35 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### G42

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
G42	18	0.09	0.00	19.08	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22492.44	2	11246.22	0.74	0.4923
Tratamiento	22492.44	2	11246.22	0.74	0.4923
Error	226989.33	15	15132.62		
Total	249481.78	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 15132.6222 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	694.67	6	50.22 A
1	624.00	6	50.22 A
0	616.00	6	50.22 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 34.** Análisis de varianza (ADEVA) y test de Duncan: consumo de alimento.

**Consumo de Alimento 7**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo de Alimento 7	18	0.34	0.25	4.95

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1478.78	2	739.39	3.85	0.0448
Tratamiento	1478.78	2	739.39	3.85	0.0448
Error	2882.83	15	192.19		
Total	4361.61	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 192.1889 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	291.00	6	5.66 A
1	281.00	6	5.66 A B
0	268.83	6	5.66 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Consumo de Alimento14**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo de Alimento14	18	0.24	0.14	10.64

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9145.33	2	4572.67	2.43	0.1215
Tratamiento	9145.33	2	4572.67	2.43	0.1215
Error	28183.17	15	1878.88		
Total	37328.50	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 1878.8778 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	437.50	6	17.70 A
0	401.83	6	17.70 A
1	383.17	6	17.70 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Consumo de Alimento 21**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo de Alimento 21	18	0.16	0.05	7.85

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8514.11	2	4257.06	1.45	0.2652
Tratamiento	8514.11	2	4257.06	1.45	0.2652
Error	43972.83	15	2931.52		
Total	52486.94	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 2931.5222 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	717.50	6	22.10 A
1	688.00	6	22.10 A
0	664.33	6	22.10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Consumo de Alimento28**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo de Alimento28	18	0.22	0.12	5.29

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7180.44	2	3590.22	2.15	0.1511
Tratamiento	7180.44	2	3590.22	2.15	0.1511
Error	25061.33	15	1670.76		
Total	32241.78	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05***Error: 1670.7556 gl: 15*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	795.00	6	16.69 A
1	775.00	6	16.69 A
0	746.33	6	16.69 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Consumo de Alimento 35**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo de Alimento 35	18	0.43	0.36	6.99

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	49904.78	2	24952.39	5.72	0.0143
Tratamiento	49904.78	2	24952.39	5.72	0.0143
Error	65452.17	15	4363.48		
Total	115356.94	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05***Error: 4363.4778 gl: 15*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1016.83	6	26.97 A
1	926.33	6	26.97 B
0	892.00	6	26.97 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Consumo de Alimento42**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo de Alimento42	18	0.57	0.51	3.99

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	35859.11	2	17929.56	9.91	0.0018
Tratamiento	35859.11	2	17929.56	9.91	0.0018
Error	27146.00	15	1809.73		
Total	63005.11	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05***Error: 1809.7333 gl: 15*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1130.33	6	17.37 A
1	1036.67	6	17.37 B
0	1034.67	6	17.37 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Anexo 35. Análisis de varianza (ADEVA) y test de Duncan: conversión alimenticia.****CA 7**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA 7	18	0.14	0.03	8.03

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo	0.03	2	0.02	1.25	0.3153
Tratamiento	0.03	2	0.02	1.25	0.3153
Error	0.19	15	0.01		
Total	0.22	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0124 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1.43	6	0.05 A
2	1.40	6	0.05 A
1	1.33	6	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**CA 14**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
CA 14	18	0.05	0.00	13.93	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.03	2	0.01	0.41	0.6729
Tratamiento	0.03	2	0.01	0.41	0.6729
Error	0.52	15	0.03		
Total	0.55	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0348 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1.39	6	0.08 A
1	1.35	6	0.08 A
0	1.29	6	0.08 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**CA 21**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
CA 21	18	0.17	0.06	11.52	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.10	2	0.05	1.53	0.2489
Tratamiento	0.10	2	0.05	1.53	0.2489
Error	0.48	15	0.03		
Total	0.57	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0318 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1.65	6	0.07 A
1	1.51	6	0.07 A
0	1.49	6	0.07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**CA 28**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
CA 28	18	0.14	0.03	9.61	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.06	2	0.03	1.26	0.3123
Tratamiento	0.06	2	0.03	1.26	0.3123
Error	0.35	15	0.02		
Total	0.41	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**



Error: 0.0233 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1.67	6	0.06 A
2	1.57	6	0.06 A
0	1.54	6	0.06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### CA 35

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA 35	18	0.05	0.00	14.34

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.04	2	0.02	0.38	0.6874
Tratamiento	0.04	2	0.02	0.38	0.6874
Error	0.79	15	0.05		
Total	0.83	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0529 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1.67	6	0.09 A
1	1.59	6	0.09 A
2	1.55	6	0.09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### CA 42

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA 42	18	0.01	0.00	18.90

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.02	2	0.01	0.11	0.8990
Tratamiento	0.02	2	0.01	0.11	0.8990
Error	1.56	15	0.10		
Total	1.58	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1040 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	1.75	6	0.13 A
1	1.72	6	0.13 A
2	1.66	6	0.13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Anexo 36. Análisis de varianza (ADEVA) y test de Duncan: % rendimiento a la canal.

#### REND.CANAL %

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
REND.CANAL %	18	0.10	0.00	2.84

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9.37	2	4.69	0.83	0.4566
Tratamiento	9.37	2	4.69	0.83	0.4566
Error	85.06	15	5.67		
Total	94.44	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 5.6710 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	84.92	6	0.97 A
1	83.56	6	0.97 A
0	83.26	6	0.97 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### Pcn kg de peso

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pcn kg de peso	18	0.36	0.27	6.90

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.71	2	0.86	4.16	0.0366
Tratamiento	1.71	2	0.86	4.16	0.0366
Error	3.09	15	0.21		
Total	4.80	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2059 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	7.00	6	0.19 A
1	6.41	6	0.19 B
0	6.30	6	0.19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### Peso a la canal vacio (g)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso a la canal vacio (g)	18	0.36	0.27	6.92

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	208834.11	2	104417.06	4.13	0.0373
Tratamiento	208834.11	2	104417.06	4.13	0.0373
Error	379404.83	15	25293.66		
Total	588238.94	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 25293.6556 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2448.67	6	64.93 A
1	2242.50	6	64.93 B
0	2203.00	6	64.93 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### Peso vivo del animal (g)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso vivo del animal (g)	18	0.39	0.31	5.19

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	194525.78	2	97262.89	4.83	0.0241
Tratamiento	194525.78	2	97262.89	4.83	0.0241
Error	302286.67	15	20152.44		
Total	496812.44	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 20152.4444 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
-------------	--------	---	------

2	2881.67	6	57.95	A
1	2683.67	6	57.95	B
0	2644.00	6	57.95	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### peso de la sangre

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
peso de la sangre	18	0.19	0.08	13.62	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	546.78	2	273.39	1.76	0.2055
Tratamiento	546.78	2	273.39	1.76	0.2055
Error	2327.67	15	155.18		
Total	2874.44	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 155.1778 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	98.17	6	5.09 A
0	91.50	6	5.09 A
2	84.67	6	5.09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### Peso de las plumas

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
Peso de las plumas	18	0.01	0.00	13.98	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	44.44	2	22.22	0.04	0.9589
Tratamiento	44.44	2	22.22	0.04	0.9589
Error	7922.00	15	528.13		
Total	7966.44	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 528.1333 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	166.67	6	9.38 A
2	163.33	6	9.38 A
1	163.33	6	9.38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### Peso de molleja

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
Peso de molleja	18	0.02	0.00	11.19	

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25.44	2	12.72	0.19	0.8315
Tratamiento	25.44	2	12.72	0.19	0.8315
Error	1021.67	15	68.11		
Total	1047.11	17			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 68.1111 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	75.00	6	3.37 A
0	74.17	6	3.37 A
1	72.17	6	3.37 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Peso de hígado**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de hígado	18	0.23	0.12	15.85

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	410.33	2	205.17	2.21	0.1444
Tratamiento	410.33	2	205.17	2.21	0.1444
Error	1394.17	15	92.94		
Total	1804.50	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 92.9444 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	67.33	6	3.94 A
1	59.17	6	3.94 A
0	56.00	6	3.94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Peso de intestinos lleno**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso intestinos lleno	18	0.06	0.00	18.68

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1047.11	2	523.56	0.46	0.6378
Tratamiento	1047.11	2	523.56	0.46	0.6378
Error	16943.83	15	1129.59		
Total	17990.94	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 1129.5889 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0	189.50	6	13.72 A
1	179.50	6	13.72 A
2	170.83	6	13.72 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Peso intestinos vacíos**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso intestinos vacíos	18	0.04	0.00	9.26

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16.33	2	8.17	0.29	0.7500
Tratamiento	16.33	2	8.17	0.29	0.7500
Error	417.67	15	27.84		
Total	434.00	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 27.8444 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	58.33	6	2.15 A
2	56.50	6	2.15 A
0	56.17	6	2.15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Peso de patas**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de patas	18	0.08	0.00	8.83

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	86.11	2	43.06	0.61	0.5571
Tratamiento	86.11	2	43.06	0.61	0.5571
Error	1061.50	15	70.77		
Total	1147.61	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05***Error: 70.7667 gl: 15*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	98.33	6	3.43 A
2	94.17	6	3.43 A
0	93.33	6	3.43 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Peso de cabeza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de cabeza	18	0.12	0.00	17.53

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	202.78	2	101.39	0.98	0.3986
Tratamiento	202.78	2	101.39	0.98	0.3986
Error	1554.17	15	103.61		
Total	1756.94	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05***Error: 103.6111 gl: 15*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	60.83	6	4.16 A
1	60.00	6	4.16 A
0	53.33	6	4.16 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Peso del bazo**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso del bazo	18	0.10	0.00	16.33

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.22	2	0.11	0.81	0.4615
Tratamiento	0.22	2	0.11	0.81	0.4615
Error	2.01	15	0.13		
Total	2.22	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05***Error: 0.1337 gl: 15*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	2.38	6	0.15 A
0	2.22	6	0.15 A
1	2.12	6	0.15 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***Peso del timo**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso del timo	18	0.22	0.11	18.03

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.33	2	2.17	2.07	0.1602
Tratamiento	4.33	2	2.17	2.07	0.1602
Error	15.67	15	1.04		
Total	20.00	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05***Error: 1.0444 gl: 15*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
-------------	--------	---	------

1	6.33	6	0.42	A
2	5.50	6	0.42	A
0	5.17	6	0.42	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Peso bolsa de Fabricio**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso bolsa de Fabricio	18	0.29	0.19	15.52

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.53	2	1.26	3.04	0.0779
Tratamiento	2.53	2	1.26	3.04	0.0779
Error	6.24	15	0.42		
Total	8.76	17			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.4158 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	4.60	6	0.26	A
0	4.18	6	0.26	A B
1	3.68	6	0.26	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

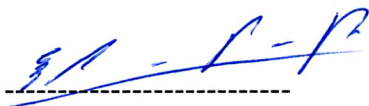
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “**EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE INCLUSIÓN DE LA ZANAHORIA AMARILLA (*DAUCUS CAROTA*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE**” presentado por la señorita egresada: **Zuñiga Andrango Emiliana Patricia**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales** de la Carrera de **Medicina Veterinaria** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,



**Edison Marcelo Pacheco Pruna**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0502617350**