



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)
EN POLLOS DE ENGORDE**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Médico
Veterinario y Zootecnista

AUTOR:

FRANKLIN ESTALIN TUBÓN QUINFIA

TUTORA:

ING. MG. LUCIA MONSERRATH SILVA DÉLEY

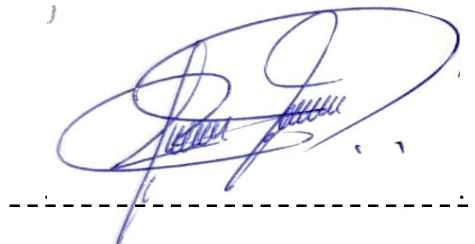
LATACUNGA - ECUADOR

FEBRERO 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo, **FRANKLIN ESTALIN TUBÓN QUINFIA**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN POLLOS DE ENGORDE**” siendo la Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley, tutora del presente trabajo; y eximimos 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.



FRANKLIN ESTALIN TUBON QUINFIA

C.I.1805222096

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 **Franklin Estalin Tubón Quinfia**, identificado con C.C. N° 1805222096, de estado civil Casado y con domicilio en Ambato, a quien en lo sucesivo se denominara **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN POLLOS DE ENGORDE**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: Marzo 2013 – Febrero 2020.

Aprobación CD: 15 noviembre del 2019

Tutor.- ING. MG. LUCIA MONSERRATH SILVA DELEY

Tema: “EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN 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/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

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

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las 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 20 días del mes de febrero del 2020.



Franklin Estalin Tubón Quinfia

EL CEDENTE



Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN POLLOS DE ENGORDE”, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero 2020



.....

Ing. Lucia Monserrath Silva Déley Mg.

TUTORA DE TITULACIÓN

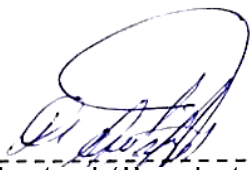
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **FRANKLIN ESTALIN TUBÓN QUINFIA**, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN POLLOS DE ENGORDE”**, han considerado las recomendaciones emitida oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

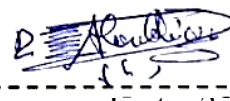
Latacunga, Febrero del 2020

Para constancia firman:



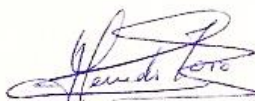
Lector 1 (Presidente)

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza Mg.
CC: 050188013-2



Lector 2

Dr. Luis Alonzo Chicaiza Sánchez Mg.
CC: 050130831-6



Lector 3

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina Mg.
CC: 050172099-9

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por darme fuerzas, sabiduría e inteligencia, A la Universidad Técnica de Cotopaxi y por su intermedio a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por permitir formarme profesionalmente en esta prestigiosa institución.

A la Ing. Mg. Lucia Monserrat Silva Déley Directora de mi trabajo de investigación, por su apoyo incondicional y dirección en el desarrollo de mi proyecto de titulación, a todo mi tribunal Dr. Xavier Quishpe, Dr. Alonzo Chicaiza, Dra. Mercedes Toro, por ese impulso en el trabajo de titulación, a todos los docentes de la carrera quienes supieron guiarme y transmitir sus conocimientos para llevar adelante y culminar mi carrera universitaria. A todos amigos y compañeros que hemos compartido en el salón de clases momentos de angustias, alegrías, tristezas, triunfos y más.

A todos mil gracias.

FRANKLIN

DEDICATORIA

A Dios que me han dado salud y vida, y me han encaminado en el sendero al cual he llegado. A mi amada esposa Adela Estefania Miñarcaja Sisa, por su sacrificio y esfuerzo el cual ha sido un pilar fundamental para la culminación de mi carrera, a mis amados padres Nicolás Tubón y Victoria Quinfia por todo su cariño y apoyo incondicional que me han enseñado y me han demostrado que la educación es lo más importante en la vida. A mis hermanos queridos Sandra, Gloria, Mary, Juan, Edison, Darwin, Abigail y Mabelin, por su colaboración y apoyo en todos aquellos momentos de lucha y de sacrificio por culminar esta etapa tan importante de mi vida.

CON MUCHO CARIÑO: A mi hermosa hija por ser esa inspiración día a día, por ser ese motor fundamental y al sentir que me rendía ella era la que me inspiraba a seguir en adelante.

FRANKLIN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Título: “Evaluación de diferentes niveles de orégano (*origanum vulgare*) en pollos de engorde”.

Autor: Franklin Estalin Tubón Quinfia

RESUMEN.

La siguiente investigación se realizó en la comunidad La Estancia, parroquia San Fernando del cantón Ambato, provincia de Tungurahua; analizamos el efecto de diferentes niveles de orégano (*Origanum vulgare*) como promotor de crecimiento en pollos de engorde, frente a un testigo y su influencia sobre los parámetros zootécnicos, productivos y económicos durante 8 semanas. Se emplearon 100 pollos Broiler divididos en cinco tratamientos (Tt=0g, T1=25g, T2=50g, T3=75g y T4=100g) con 5 repeticiones cada uno y un tamaño de Unidades Experimentales de 4; el diseño del experimento fue DCA. Iniciamos la recepción con pesaje y alimentación de los pollos bebe, y el suministro diferenciado de orégano en infusión en el agua de bebida a razón de 25, 50, 75 y 100 gramos por litro de agua; el suministro de alimento y pesaje de desperdicio fueron diarios y registro de peso de las aves se realizaron cada 5 días durante los 55 días de ensayo de campo. Como conclusión exponemos que el análisis bromatológico del producto en fresco nos determinó evidentemente que su aporte proteico-energético es mínimo, los pollos tuvieron un peso inicial promedio de 40,7 gramos. Realizamos el ADEVA y concluimos que los mejores resultados en peso (P) y consumo de alimento (CoAl) hasta el día 25 del ensayo, los obtuvieron los pollos que se les suministró la infusión de orégano en el agua de bebida a razón de 100g/litro de agua con una significancia estadística de $P < 0,05$; a partir del día 30 hasta el día 55 los pesos no presentaron diferencias estadísticas. Por otra parte los indicadores de ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA), índice de eficiencia alimentaria (IEA) no reportaron diferencias estadísticas entre tratamientos desde el día 1 y durante los 55 días de estudio; considerando que sus valores están dentro de los parámetros recomendados para las condiciones y piso altitudinal de la zona. En cuanto al costo por kilogramo de ganancia de peso (\$/kg de GP) del ave tampoco se obtuvieron diferencias estadísticas marcadas en todas las etapas (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 y 55 días). El análisis económico de beneficio/costo (B/C) fue favorable para el tratamiento testigo (TT) con 1,25 de B/C que resulta normal si consideramos que en los otros tratamientos usamos un insumo adicional en consecuencia el mayor B/C es del tratamiento 4 con 100 gramos de orégano por litro de agua de bebida con el 1,15 de B/C

Palabras clave: pollos, orégano, pesos, conversión alimenticia, productividad, eficiencia, costo, beneficio.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Subject: Evaluation of different levels of oregano (*origanum vulgare*) in broilers.

Author: Franklin Estalin Tubón Quinfia

ABSTRACT

The following investigation was carried out in the community La Estancia, San Fernando parish of Ambato canton, province of Tungurahua; we analyze the effect of different levels of oregano (*Origanum vulgare*) as a growth promoter in broilers, compared to a treatment and its influence on zootechnical, parameter productive and economic for 8 weeks. 100 broiler chickens were used divided into five treatments (TT = 0g, T1 = 25g, T2 = 50g, T3 = 75g and T4 = 100g) with 5 repetitions each and a U.E size of 4; The design of the experiment was DCA. We began the reception with weighing and feeding of the newborn chickens, and the differentiated supply of oregano infused in the drinking water because of 25, 50, 75 and 100 grams per liter of water; food supply and waste weighing were daily and bird weight registration was performed every 5 days during the 55-day field trial. In conclusion, we state that the bromatological analysis of the fresh product evidently determined that its protein-energy intake is minimal, the chickens had an average initial weight of 40.7 grams. We performed the ADEVA and concluded that the best results in weight (P) and feed intake (CoAI) until the 25th day of the trial, were obtained by the chickens that were supplied with the infusion of oregano in the drinking water at a rate of 100g / lt of water with a statistical significance of $P < 0.05$; from day 30 to day 55, the weights showed there is no statistical differences. On the other hand, indicators of weight gain (GP), food conversion (CA), food efficiency index (IEA) did not report statistical differences between treatments from day 1 and during the 55 days of study; considering that their values are within the recommended parameters for the conditions and altitude floor of the area. Regarding the cost per kilogram of weight gain (\$ / kg of GP) of the bird, no statistical differences were obtained at all stages (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45.50 and 55 days) The economic benefit / cost analysis (B / C) was favorable for the control treatment (TT) with 1.25 of B / C that is normal if we consider that in the other treatments we use an additional input as a result the higher B / C It is from treatment 4 with 100 grams of oregano per liter of drinking water with 1.15 B / C.

Keywords: chickens, oregano, weights, feed conversion, productivity, efficiency, cost, benefit.

INDICE DE PRELIMINARES

| | |
|---|------|
| PORTADA | i |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA..... | ii |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... | iii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | vi |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN..... | vii |
| AGRADECIMIENTO..... | viii |
| DEDICATORIA..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| ÍNDICE PRELIMINARES..... | xii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | xiii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xvii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xix |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xx |

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | INFORMACION GENERAL | 1 |
| 2. | JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. | BENEFICIARIOS DEL PROYECTO | 3 |
| 3.1. | BENEFICIARIOS DIRECTOS..... | 3 |
| 3.2. | BENEFICIARIOS INDIRECTOS | 3 |
| 4. | EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 4 |
| 4.2. | MESO..... | 5 |
| 4.3. | MICRO..... | 5 |
| 5. | OBJETIVOS:..... | 6 |
| 5.1. | GENERAL..... | 6 |
| 5.2. | ESPECÍFICOS | 6 |
| 6. | FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA..... | 7 |
| 6.1. | CARACTERIZACIÓN DE LOS POLLOS BROILER..... | 7 |
| 6.1.1. | <i>La producción de pollos boiler en Ecuador.</i> | 7 |
| 6.2. | EL TRACTO GASTROINTESTINAL (TGI) DEL POLLO DE ENGORDE Y SU INTEGRIDAD | 8 |
| 6.2.1. | <i>Cavidad bucal.</i> | 9 |
| 6.2.2. | <i>El esófago.</i> | 9 |
| 6.2.3. | <i>El buche.</i> | 10 |
| 6.2.4. | <i>Estómago glandular, proventrículo o ventrículo sucenturiado.</i> | 10 |

| | | |
|--------|---|----|
| 6.2.5. | <i>Estómago muscular o molleja.</i> | 10 |
| 6.2.6. | <i>Intestino delgado.</i> | 10 |
| 6.2.7. | <i>Intestino grueso.</i> | 11 |
| 6.2.8. | <i>Cloaca.</i> | 11 |
| 6.3. | ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO (APC). | 12 |
| 6.3.1. | <i>Beneficios y perjuicios del APC.</i> | 12 |
| 6.3.2. | <i>Consecuencia de la retirada de los APC.</i> | 13 |
| 6.3.3. | <i>Aditivos alternativos a los APC.</i> | 14 |
| 6.4. | PRODUCTOS FAVORECEDORES DE UN AMBIENTE INTESTINAL ADECUADO. | 16 |
| 6.4.1. | <i>Extractos de plantas, especias y aceites esenciales.</i> | 16 |
| 6.5. | EL ORÉGANO. | 17 |
| 6.5.1. | <i>Usos del orégano.</i> | 18 |
| 6.5.2. | <i>El orégano en la producción animal.</i> | 19 |
| 6.5.3. | <i>Investigaciones realizadas con el orégano.</i> | 20 |
| 7. | VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS. | 21 |
| 7.1. | HIPÓTESIS ALTERNATIVA (HA). | 21 |
| 7.2. | HIPÓTESIS NULA (H ₀). | 21 |
| 8. | METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: | 21 |
| 8.1. | LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO. | 21 |
| 8.2. | UNIDADES EXPERIMENTALES. | 22 |

| | | |
|--------|--|----|
| 8.3. | MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES..... | 22 |
| 8.3.1. | <i>Materiales de campo</i> | 22 |
| 8.3.2. | <i>Equipos</i> | 22 |
| 8.3.3. | <i>Instalaciones</i> | 23 |
| 8.3.4. | <i>Insumos</i> | 23 |
| 8.4. | TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL. | 23 |
| 8.4.1. | <i>Esquema del experimento</i> | 23 |
| 8.4.2. | <i>Diseño experimental:</i> | 24 |
| 8.5. | METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN. | 25 |
| 8.6. | PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL..... | 27 |
| 8.6.1. | <i>Primera fase</i> | 27 |
| 8.6.2. | <i>Segunda Fase</i> | 27 |
| 9. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 30 |
| 9.1. | ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS MUESTRAS DE ORÉGANO. | 30 |
| 9.2. | PESOS DE LOS POLLOS BROILER (P)..... | 31 |
| 9.3. | GANANCIA DE PESO (GP)..... | 33 |
| 9.4. | CONSUMO DE ALIMENTO (CoAL). | 35 |
| 9.5. | CONVERSIÓN ALIMENTICIA (CA)..... | 38 |
| 9.6. | ÍNDICE DE MORTALIDAD (%M)..... | 40 |
| 9.7. | ÍNDICE DE EFICIENCIA ALIMENTARIA (IEA)..... | 40 |

| | | |
|-------|---|----|
| 9.8. | ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD (IP) | 42 |
| 9.9. | COSTO POR KILOGRAMO DE GANANCIA DE PESO (\$/KG)..... | 43 |
| 9.10. | ANÁLISIS ECONÓMICO | 45 |
| 10. | IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) | 48 |
| 10.1. | TÉCNICOS | 48 |
| 10.2. | SOCIALES..... | 49 |
| 10.3. | AMBIENTALES | 49 |
| 10.4. | ECONÓMICOS..... | 49 |
| 11. | PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO..... | 50 |
| 12. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 51 |
| 12.1. | CONCLUSIONES. | 51 |
| 12.2. | RECOMENDACIONES. | 52 |
| 13. | BIBLIOGRAFÍA | 53 |
| 14. | ANEXOS | 56 |
| 15. | PROCESO DE INVESTIGACIÓN..... | 58 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Efectos positivos y negativos de los APC en distintos campos relacionados con la producción animal. | 13 |
| Tabla 2 Efectos de la retirada de los APC en la producción de broilers. | 14 |
| Tabla 3 Tipos de aditivos en pienso estimuladores de la capacidad de defensa de los animales frente a microorganismos patógenos. | 15 |
| Tabla 4 Condiciones meteorológicas de la parroquia San Fernando comunidad la estancia .. | 21 |
| Tabla 5 Esquema del experimento para el desempeño productivo en pollos de engorde durante la fase inicial, crecimiento y engorde. | 24 |
| Tabla 6 Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)..... | 24 |
| Tabla 7 Manejo de temperatura | 28 |
| Tabla 8 Vacunas requeridas en la producción de aves de engorde | 28 |
| Tabla 9 Calendario sanitario..... | 29 |
| Tabla 10 Composición química del orégano. | 30 |
| Tabla 11 Comportamiento de los pesos (P) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 31 |
| Tabla 12 Comportamiento de ganancia de peso (GP) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida. | 34 |
| Tabla 13 Comportamiento de consumo (CoAl) de alimento de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 36 |
| Tabla 14 Comportamiento de conversión alimenticia (CA) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 38 |

| | |
|--|----|
| Tabla 15 Comportamiento del índice de eficiencia alimentaria (IEA) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida. | 40 |
| Tabla 16 Comportamiento del índice de productividad (IP) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida. | 42 |
| Tabla 17 Comportamiento del costo por kilogramo de ganancia de peso (\$/KG) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida. | 44 |
| Tabla 18 Flujo de caja de producción de pollos de engorde con diferentes niveles de Orégano en infusión del agua de bebida. | 45 |
| Tabla 19 Presupuesto de la investigación | 50 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 Participación Sectorial en el PIB 2008..... | 8 |
| Gráfico 2 Tracto gastrointestinal del pollo de engorde | 9 |
| Gráfico 3 Estructura química de los principales componentes en orégano | 19 |
| Gráfico 4 Comportamiento de los pesos (P) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes..... | 32 |
| Gráfico 5 Comportamiento de ganancia de peso (GP) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 35 |
| Gráfico 6 Comportamiento de consumo (CoAl) de alimento de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 37 |
| Gráfico 7 Comportamiento de conversión alimenticia (CA) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 39 |
| Gráfico 8 Comportamiento del índice de eficiencia alimentaria (IEA) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 41 |
| Gráfico 9 Comportamiento del índice de productividad (IP) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 43 |
| Gráfico 10 Comportamiento del costo por kilogramo de ganancia de peso (\$/KG) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida..... | 45 |
| Gráfico 11 Flujo de caja de producción de pollos de engorde con diferentes niveles de orégano en infusión del agua de bebida..... | 47 |
| Gráfico 12 Beneficio/Costo (B/C) de los tratamiento con orégano en infusión en el agua de bebida frente a un testigo..... | 48 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1 Aval de traducción..... | 56 |
| Anexo 2 Análisis bromatológico..... | 57 |
| Anexo 3 Fotos del trabajo de campo..... | 58 |
| Anexo 4 Análisis estadístico..... | 59 |
| Anexo 5 Hoja de vida de la directora de tesis..... | 86 |
| Anexo 6 Hoja de vida del estudiante..... | 87 |

1. INFORMACION GENERAL

Título del proyecto:

Evaluación de diferentes niveles de orégano (*Origanum vulgare*) en pollos de engorde

Fecha de inicio: Octubre 2018

Fecha de finalización: Febrero 2019

Lugar de ejecución: Comunidad La Estancia-parroquia San Fernando-cantón Ambato-provincia Tungurahua-zona 3- avícola CAIZAVIC.

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

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Producción Animal y Nutrición

Equipo de Trabajo:

Tutora: Ing. Lucia Monserrat Silva Deley (anexo 2)

Autor: Tubón Quinfia Franklin Estalin (anexo 1)

Área de conocimiento Agricultura

Línea de investigación: Análisis conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

Sub área

62 Agricultura, Silvicultura y Pesca, producción agropecuaria, agronomía, ganadería, horticultura y jardinería, silvicultura y técnicas forestales, parques naturales, flora y fauna, pesca, ciencia y tecnología pesqueras.

64 Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

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

El uso de antibióticos como promotores del crecimiento en pollos genéticamente destinados para carne; se ha realizado durante décadas como parte del manejo técnico en la crianza de aves, debido a las limitaciones de productividad que se tiene en crianza intensiva de aves si no se mantiene la integridad intestinal. Para esto se requiere mantener un equilibrio a nivel del tracto digestivo con el uso de Antibióticos y Promotores del Crecimiento (APC) muy utilizados debido a que cambian los procesos digestivos y metabólicos de los animales, para obtener mayor eficiencia alimenticia, una mayor ganancia de peso y por ende mejores beneficios económicos para el productor.

La presente investigación reconoce la necesidad de utilizar otro tipo de aditivos antimicrobianos diferentes a los que se han venido utilizando desde la década de los 50s como promotores del crecimiento. Los extractos vegetales son metabolitos secundarios que tienen propiedades antimicrobianas y antioxidantes y en los últimos años se está realizando estudios de diferentes principios activos de algunos productos vegetales como ingredientes funcionales alternativos en la producción de pollos de engorde.

Un estudio realizado por SIGAGRO en el año 2009 que representa el sistema nacional de información del Ministerio de Agricultura, determina que Ecuador abastece su demanda nacional; en cuanto a la provincia de Tungurahua, lugar del estudio, anotamos que es una de las provincias importantes en producción de aves de engorde y de postura. SIGAGRO indica que la provincia tiene una producción avícola del 2,3% del total nacional, siendo un valor importante, si consideramos que estos datos solamente son tomados de granjas avícolas de producción a gran escala, quienes mediante los mecanismos organizativos han logrado reducción de sus costos de producción. (2)

La utilidad práctica de la investigación del efecto de el orégano (*Origanum vulgare*) como promotor de crecimiento natural para pollos de engorde, nos permite verificar el beneficio que

puede obtener en la integridad intestinal si lo manejamos como sustituto de los APC convencionales que han sido utilizados durante décadas por las avícolas de producción técnica industrializada; pudiendo los resultados de ésta investigación junto con otras alternativas naturales, ser adoptada sin complicaciones en la producción avícola ya que el producto está al alcance en la biodiversidad del país. Siendo los aportes puntuales buscar alternativas naturales como antibióticos y promotores del crecimiento (APC), que mejore la productividad en los galpones de pollos de engorde.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos.

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi que son aproximadamente 519 alumnos según datos de la secretaría del CAREN del 2018, que podrán tener nuevos temas para futuros proyectos de titulación dentro de la línea de investigación : análisis conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.
- Productores Avícolas de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo (área de influencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi), quienes obtendrán los beneficios de la investigación al obtener los mejores resultados que les permitan tomar las mejores decisiones productivas en pollos de engorde y por ende en el bienestar económico del productor

3.2. Beneficiarios indirectos

- Industrias que procesan y extraen principios activos de las plantas para diferentes usos, ya que podrían mejorar su metodología de obtención para uso en avicultura. No se cuenta con información numérica sobre las mismas
- Consumidor final de carne de pollo ya que va a alimentarse con productos que cumplan con estándares internacionales de producción recomendados por la OMS y de cumplimiento obligatorio en muchos países.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Macro.

Se ha desatado una polémica ante los indicios cierta resistencia antibacteriana producida por el uso de antibióticos promotores de crecimiento (APC) en animales de granja y su impacto en la salud pública ya que dicha resistencia podría ser transmitida al hombre; la OMS sugirió su prohibición y retiro del mercado a nivel mundial (3). En respuesta, en el 2003, la Unión Europea promulgó el Reglamento (CE) N.º 1831/2003 sobre los aditivos en la alimentación animal, estableciendo que a partir del 1 de enero de 2006 los antibióticos, coccidiostatos e histomoniatos no pueden ser usados en alimentos para animales (4)

Se ha hecho referencia en la justificación de la investigación a lo que consideramos el problema principal que refiere a la sospecha de la presencia de residuos de Antibióticos y Promotores de Crecimiento (APC) en la carne de pollo; según lo que determina un informe la Organización Mundial de la Salud (OMS) que es el organismo de la Organización de las Naciones Unidas especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en la salud a nivel mundial, cuyas siglas en inglés es World Health Organization (WHO) (5).

Las posibles causas que se determinan son: En primer lugar el uso normal de aditivos APC sintéticos en la alimentación de pollos de engorde en las granjas con grandes volúmenes de producción, manejadas en forma que establece la técnica desde hace 7 décadas del inicio de uso de estos antibióticos. En segundo lugar el empleo indiscriminado de los APC artificiales sin considerar recomendaciones de uso, que se realizan en granjas con un manejo anti técnico basado en conocimientos empíricos.

Este panorama descrito no genera consecuencias, y en el análisis global del árbol de problemas se determina que un resultado del problema descubierto es la resistencia de los agentes biológicos patógenos a los APC de uso convencional siendo otra consecuencia del mismo la posible transmisión al humano de dicha resistencia, pudiendo convertirse en un riesgo para la salud pública.

4.2. Meso.

En el Ecuador aún no se han tomado medidas ni reglamentaciones sanitarias que limiten el uso de APC convencionales en las granjas productoras de aves de engorde, se conoce que del censo avícola del año 2006, a nivel nacional existían 1.567 granjas destinadas a la crianza de aves; con relación a la última encuesta, para el año 2013 la producción de aves con destino a la venta fue de 413.772 TM con una tasa de crecimiento de 4,54% con relación al 2012. (1). Nos permitimos indicar que existe un uso abierto y hasta indiscriminado de los Antibióticos y Promotores del Crecimiento (APC) en el país, mientras que en otras naciones ya se están adoptando las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en base a las reglamentaciones emitidas por la Comisión de la Unión Europea.

4.3. Micro.

En el país existen dos tipos de sistemas de producción de carne de pollo: el extensivo, desarrollado por los pequeños productores y el intensivo aplicado por las empresas comerciales. La producción de carne de pollo se mide a través de la cantidad de aves faenadas y la cantidad de kilos obtenidos. La carne de pollo se la utiliza también como materia prima para la elaboración de productos y para venderla directamente, el 80% del pollo se lo vende directamente y el 20% restante se lo utiliza como materia prima. (1) , En base a estos datos se considera que hay mucho trabajo por hacer antes que las recomendaciones internacionales emitidas por la OMS sean aplicadas a nivel local en la provincia de estudio de la presente investigación.

En un futuro cercano, Agrocalidad (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario), tendrá que adoptar las recomendaciones internacionales de prohibir el uso de antibióticos como promotor de crecimiento por el riesgo para la salud de los consumidores, que pueden causar alergias, enfermedades gástricas, y otros procesos sospechosos.

5. OBJETIVOS:

5.1. General

Evaluar diferentes niveles de orégano natural para la producción de pollos de engorde

5.2. Específicos

1. Realizar el análisis bromatológico de las muestras de orégano para conocer su composición química base.
2. Determinar el comportamiento de los parámetros zootécnicos de los pollos de engorde, entre los diferentes niveles de orégano y el testigo.
3. Efectuar el análisis de Beneficio/Costo (B/C) para establecer el mejor tratamiento al utilizar orégano como coadyuvante del manejo alimenticio de pollos de engorde.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

6.1. Caracterización de los pollos broiler.

Los pollos broiler, denominación inglesa, que significa "pollo asado", se obtienen de una selección genética de aves, que logra que la musculatura del pecho, tórax ancho y profundo, patas separadas muslos grandes y adquiera alta velocidad de crecimiento, buen rendimiento de canal, anteriormente se tardaba más de cuatro meses para obtener dos kilos de peso vivo del pollo (6), (7).

Se cita a Esminger e indica que : estas aves jóvenes procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento, convierten el alimento en carne muy eficientemente, se tiene índices de conversión de 1.80 a 1.90 ya que sido creado para usar los nutrientes eficientemente, si se maneja adecuadamente cuatro puntos clave en cualquier explotación de animales: (8) (9)

- **Bienestar:** polluelos sanos, y fuertes junto con prácticas estériles reducen al extremo los peligros de las enfermedades.

Cualidades hereditarias: Desarrollo de un trabajo hereditario en su capacidad para adecuar sus respuestas productivas a un rango de situaciones alimenticias Nutrición: Alimento de calidad con procedimientos nutricionales eficientes para una gran transformación, el consumo de alimento está gobernado por tasas de saciedad física, referida a nutrientes específicos, como el nivel energético

Manejo: Hacer que la vida del pollo sea lo más agradable posible, con el objetivo de que desarrolle todo el potencial hereditario que tiene. Se debe considerar que el cuidado tiene estándares flexibles. (10)

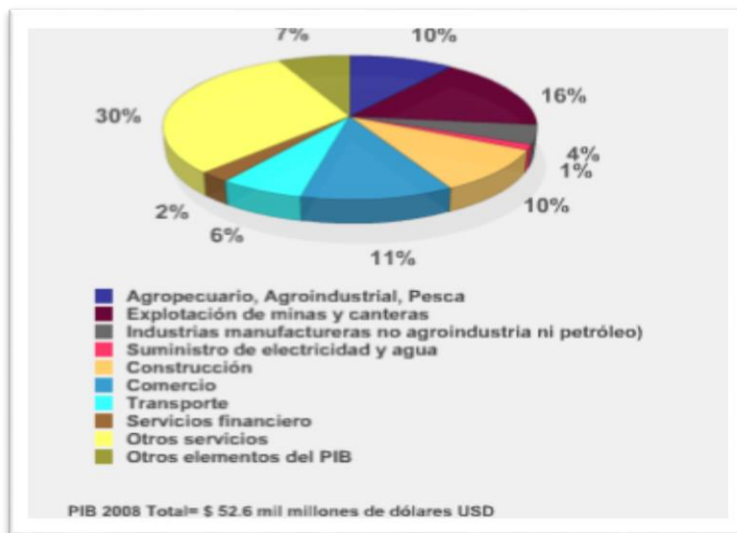
6.1.1. La producción de pollos boiler en Ecuador.

Esta industria se ha desarrollado en forma progresiva, así entre 1990 y el 2009, con un crecimiento del 588% en casi 20 años; El consumo per cápita en el año 2006 fue de 23 kg/persona, en el 2007 subió a 25.8 kg/persona/año, siendo en el 2008 de 30.07 kg/persona/año

y en el año 2009 de 35 kg/persona. Actualmente el consumo sigue en aumento ya que este tipo de carne es sana, muy digerible, magra y tiene un precio bajo al consumidor final. (11)

El Banco Central del Ecuador indica que la avicultura ecuatoriana es un importante sector productivo del país, ya que aporta con el 13% del PIB agropecuario, 10.7% del PIB nacional (Figura 1). (11)

Gráfico 1 *Participación Sectorial en el PIB 2008.*



Fuente: Banco Central del Ecuador

6.2. El tracto gastrointestinal (TGI) del pollo de engorde y su integridad

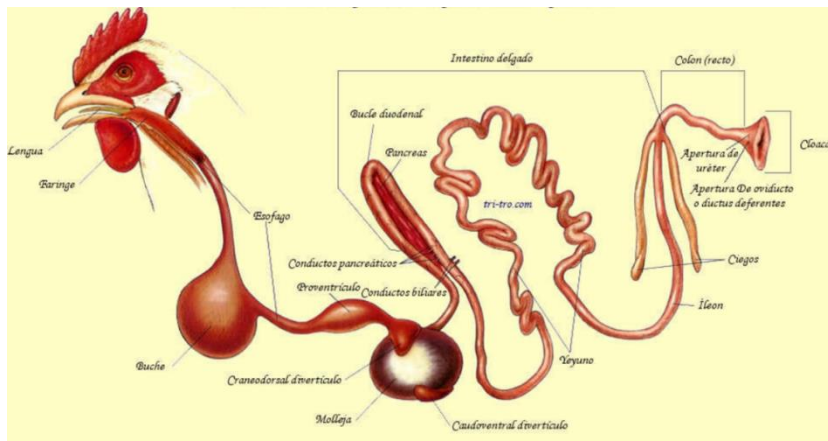
Los órganos del sistema digestivo del ave tienen diferencias anatómicas, que significan diferencias en los procesos digestivos con los otros animales zootécnicos; ya que tienen un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colon. (12) (13)

El tracto gastrointestinal de las aves se subdivide en las regiones anatómicas, pico, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, intestino grueso y ciegos; dentro de las cuales, el intestino delgado está más críticamente involucrado en la digestión de los componentes de la dieta y absorción de nutrientes, en cambio el intestino grueso y ciegos son muy importantes para la colonización microbiana. (14) (13)

Las funciones de digestión y absorción de nutrientes son esenciales para el crecimiento, desarrollo y salud animal. Adicionalmente, el intestino debe actuar como una barrera física a

microorganismos patógenos y toxinas y juega un papel en la inmunidad innata y adquirida. La integración de estas funciones en el TGI y la regulación de estos procesos son claves en la salud y producción animal. En la figura 2 Se observa el tracto gastrointestinal del pollo de engorde (10) (14)

Gráfico 2 *Tracto gastrointestinal del pollo de engorde*



Fuente: Rosales 2008

6.2.1. Cavidad bucal.

El pico es la principal estructura prensil, está provisto de numerosas terminaciones sensitivas del trigémino, que la convierten en un órgano táctil. La mayor parte de estas terminaciones nerviosas se encuentran en la punta del pico (12). En la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivares, segregan alrededor de 12 ml de saliva en 24 horas; el color de la saliva es gris lechoso a claro; el olor, algo pútrido; de reacción casi siempre ácida (promedio del pH 6,75); está presente la amilasa salival y la lipasa en pequeña cantidad. (10)

La lengua de las aves es menos móvil y está revestida por una mucosa tegumentaria, recia, muy cornificada, la actividad funcional de la lengua consiste en la aprensión, selección y deglución de los alimentos. En este órgano se encuentra en la enzima amilasa (12)

6.2.2. El esófago.

Está situado a lo largo del cuello, sobre la tráquea, cubierto solamente por la piel, hasta su entrada en la cavidad torácica; es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar. (12)

6.2.3. El buche.

Es un ensanchamiento estructural diversificado que cumple distintas funciones como: almacenamiento, humectación y maceración del alimento y regulación de la repleción gástrica; además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco (10) (12)

La reacción del contenido del buche es siempre ácida (promedia pH 5), no absorbe sustancias simples y el alimento tiene una duración promedio de dos horas. Su actividad motora está controlada por el sistema nervioso autónomo y presenta dos tipos de movimientos: contracciones del hambre con carácter peristáltico y vaciamiento del buche gobernado reflejamente por impulsos provenientes del estómago fundamentalmente. (12) (14)

6.2.4. Estómago glandular, proventrículo o ventrículo sucenturiado.

Este es un órgano ovoide, situado a la izquierda del plano medio, en posición craneal con respecto al estómago muscular, Es un conducto de tránsito para los alimentos y está recubierto externamente por el peritoneo, le sigue la túnica muscular glandular bien desarrolladas, macroscópicas que segregan HCl (ácido clorhídrico) y pepsina mismas que se forman bajo la influencia del sistema nervioso parasimpático. (7) (10)

6.2.5. Estómago muscular o molleja.

La función principal de la molleja es el aplastamiento y pulverización de granos, cedidos por el buche y su eficacia se incrementa por la presencia en su interior de pequeños guijarros que ingiere el animal y son considerados como sustitutivos de los dientes. Se adhiere a la porción caudal del proventrículo, presenta un pH de 4,06, por lo que tiene una reacción ácida. (7) (10)

6.2.6. Intestino delgado.

Se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Es largo se divide en:

Duodeno: desembocan de dos a tres conductos pancreáticos, uno biliar y uno hepático. La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida (pH de 6,31), posiblemente el jugo

gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción. La longitud es de unos 22 a 35 cm, un diámetro de 0.8 a 1.2 cm en la gallina, esta irrigado por la arteria celiaca (15) (7)

Yeyuno: consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio. Presenta un pH de 7,04. Su longitud es de 85 a 120 cm, termina en el divertículo de Meckel, el cual es el vestigio del tallo del saco vitelino y funciona como órgano linfoide, se localiza en la parte terminal del yeyuno. (15) (12).

Íleon: de estructura estirada, se encuentra en el centro de la cavidad abdominal; su pH es de 7,59. El íleon es del mismo color que el duodeno, va desde el divertículo de Meckel al inicio de los ciegos, lateralmente lo acompañan los dos ciegos y están unidos por los ligamentos ilio cecales. Su longitud es de 13 a 18 cm. (15).

6.2.7. Intestino grueso.

El intestino grueso, que se subdivide también en tres porciones, las cuales son:

Ciego: las aves domésticas poseen dos ciegos, son dos tubos con extremidades ciegas, se originan en la unión del intestino delgado y el recto, el pH del ciego derecho es de 7,08, mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7,12. La porción terminal de los ciegos es mucho más ancha que la porción inicial. Se cree que la función de los ciegos es de absorción, que están relacionados con la digestión de celulosa y continuar la desintegración de los principios nutritivos y la absorción de agua. Miden cada uno de 12 a 25 cm (15).

Colon – Recto: es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan, tiene un pH de 7,38; siendo las dos últimas porciones del intestino grueso el segmento final; se expande para formar la cloaca, su función es la de acumular las heces. La longitud es de 8 a 12 cm incluyendo la cloaca (15) (7).

6.2.8. Cloaca.

La cloaca es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas (7)

6.3. Antibióticos como promotores de crecimiento (APC).

6.3.1. Beneficios y perjuicios del APC.

El uso de antimicrobianos en nutrición animal (antibióticos y quimioterápicos) data de hace 50 años, las primeras experiencias (en pollos) que demostraron sus efectos beneficiosos datan de finales de los años 40, y en la década de los 60 su empleo comercial estaba ampliamente extendido en Europa; el uso de antimicrobianos en concentraciones sub-terapéuticas, aumentan su rendimiento y la productividad de los animales a través del control de bacterias patógenas, inhibiendo su crecimiento o controlándolas, manteniendo sano el tracto digestivo del animal, permitiendo un mejor aprovechamiento de los nutrientes contenidos en los alimentos (16), Siendo sus beneficios: (17)

- Aumentan la absorción de nutrientes y el consumo del pienso produciendo efectos nutricionales como: retención de energía y nitrógeno, absorción de glucosa, ácidos grasos, vitaminas, micro elementos y nutrientes en plasma; originando efectos metabólicos de síntesis hepática y fosfatasa alcalina en intestino. (17). es decir, el uso de antimicrobianos en concentraciones sub-terapéuticas, aumentan su rendimiento y la productividad de los animales a través del control de bacterias patógenas. (17)
- Disminuye el tiempo del tránsito intestinal, multiplica las células mucosas presentes y aumenta la humedad en las heces; y como efectos metabólicos produce amoniaco y aminas toxinas, fenoles aromáticos, oxidación de ácidos grasos, excreción de grasa en las heces y producción de ureasa microbiana intestinal. (17).

El origen de la polémica sobre la resistencia a los antimicrobianos de las bacterias presentes en los animales, ya dura 30 años, y también podría afectar a algunos de los nuevos aditivos que se proponen como sustitutivos de los APC; su contribución a la existencia o variedad de microbios resistentes en humanos sigue siendo muy controvertida, y es una consecuencia inevitable de su uso terapéutico o subterapéutico. En dosis bajas durante largo tiempo. Crea las condiciones ideales para la inducción de resistencias (OMS, 1997), hasta hoy no se ha establecido claramente una relación directa entre uso de APC y aumento de resistencias bacterianas a los antibióticos; se basan en evidencias circunstanciales (Bywater, 2005) en la tabla 2, se sintetiza los efectos positivos y negativos de los APC en los distintos campos relacionados con la producción animal (17) (18)

Tabla 1 *Efectos positivos y negativos de los APC en distintos campos relacionados con la producción animal.*

| Campo de acción | Efectos positivos | Efectos negativos |
|---------------------------|--|---|
| Pienso | Ninguno | Enmascaran mala calidad pienso y dificultan mejoras en formulación. |
| Manejo | Mejoran producción y productividad | Estimulan una mayor intensificación |
| Sistema producción | Reducen necesidad mano de obra al permitir sistemas más intensivos | Limitan desarrollo sistemas alternativos |
| Salud animal | Algunas enfermedades (entéricas) pueden controlarse hasta cierto punto | Limitan posibilidades terapéuticas por desarrollo de resistencias, ocultan enfermedades subclínicas Menos incentivos para mejorar higiene |
| Bienestar animal | Alivian y signos de enfermedad | Ocultan estrés por mal manejo Permiten mayores densidades de cría |
| Impacto ambiental | Mejor utilización del pienso Menos estiércol | Aumentan pool ambiental de genes RA Residuos de antibióticos |
| Salud humana | Ninguno | Transfiere la resistencias a humanos, , riesgos laborales por contaminación. |

Fuente: Edqvist y Pedersen, 2000

Desde el punto vista de la producción, no hay duda de los beneficios de los APC contribuyen a mejorar los costos; así en 1993 se estimaban que la retirada total de APC en Europa supondría un aumento de costes del 1,2% en huevos y del 3,4% en pollos. En condiciones prácticas, los APC : (17) (18)

- Acercan la tasa de crecimiento al potencial genético
- Mejoran el crecimiento en aves jóvenes en un 5-10%
- Mejoran el índice de conversión (-2-3%), y ahorran energía metabolizable
- Las mejoras persisten en manadas sucesivas y en muchas granjas
- Tienen una relación eficacia/coste positiva
- Mejoran el bienestar físico de las aves

6.3.2. Consecuencia de la retirada de los APC.

Como se indicó anteriormente, en la UE la mayoría de los APC fueron prohibidos en 1997 y 1999, y en algunos países hay empresas que ya han prescindido de todos ellos por razones

comerciales; por ejemplo, en 2000 en Holanda el 40% de fábricas ya no usaban APC, y en el Reino Unido se produjo una retirada casi generalizada, que los graves problemas de enteritis necrótica consiguientes obligaron a la mayoría del sector a utilizarlos de nuevo hasta que consiguió adaptarse a la nueva situación. Por tanto, ya se tiene bastante experiencia de lo que implica prescindir de APC en la producción avícola. (17) (14)

Lo normal es que en el período inmediatamente posterior a su retirada emerjan los problemas de higiene y manejo que eran compensados por los APC, con lo que aumentan los trastornos digestivos y el consumo de antibióticos terapéuticos. En la Tabla 3, se indica los efectos inmediatos que se tendrían el retiro de los APC en la industria. (17) (14)

Tabla 2 *Efectos de la retirada de los APC en la producción de broilers.*

| | Promedio | Promedio Rango de variación |
|----------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Mortalidad | + 0,1 % | -1,3% - +1,0% |
| Peso vivo a 42 días | - 50 g | 0 - -150 g |
| Coef. variación peso vivo | + 1,8% | + 0,2% - +3,3% |
| Índice conversión | + 0,04 | 0 - +0,08 |

Fuente: Ross Tech, 1998

En avicultura la experiencia indica que estas consecuencias son transitorias hasta cierto punto, y que tienden a disminuir con el tiempo; su magnitud depende de otros factores como los niveles higiénicos y de manejo, la composición de las dietas, y del uso adecuado de la amplia gama de aditivos alternativos y sus combinaciones, lo que se tratará más adelante. (19) (17)

La retirada de los APC ha impulsado muchas investigaciones sobre la naturaleza y acciones de la microbiota intestinal, los efectos de la dieta sobre la misma, y la mejora de la digestibilidad de las raciones. Por otra parte, ha estimulado la mejora de las condiciones de cría de las aves y, al suprimir la distinción entre control de enfermedades y mejora de la producción, se ha hecho indispensable la colaboración entre nutriólogos y veterinarios de campo. (17)

6.3.3. Aditivos alternativos a los APC.

Una de las posibles vías es la nutrición, en los últimos años se está investigado una gran cantidad de sustancias susceptibles de ser utilizadas como aditivos alternativos, muchas de estas alternativas fallan en la práctica, por muy diversas razones: Irregularidad en la concentración

de sus componentes activos; porque su mecanismo de acción no se corresponde con la situación que experimentan las aves; por falta de adaptación a los nuevos procesos de fabricación, o porque reaccionan con los ingredientes del pienso. (17) (19)

Tabla 3 *Tipos de aditivos en pienso estimuladores de la capacidad de defensa de los animales frente a microorganismos patógenos.*

| Grupo | Aditivos | Mecanismo acción |
|---|---|--|
| Inmunoglobulinas | Anticuerpos obtenidos de suero o yema de huevo | Aportan inmunidad pasiva |
| Inmunoestimuladores | Preparados de la pared celular de bacterias, hongos, levaduras, animales y sintéticos | Activan el sistema inmunitario |
| Nutrientes inmunomoduladores | Algunos ácidos grasos: ALC, ω -3 Algunas vitaminas y carotenoides Algunos microelementos | Estimulan la respuesta inmunitaria |
| Prebióticos | Fructooligosacáridos | Estimulan el crecimiento de la microbiota intestinal favorable para el animal |
| | Derivados de la manosa | Bloquean la adhesión de las bacterias patógenas a la pared intestinal |
| Flora intestinal favorable | Probióticos Exclusión competitiva | Implantar flora favorable Prevención colonización |
| Favorecedores de un ambiente intestinal adecuado | Enzimas Acidificantes Extractos plantas y aceites esenciales Antioxidantes Fungistáticos Ionóforos Algunas arcillas | Hidrólisis posibles sustratos Reducción pH digestivo Acción antimicrobiana |
| Productos biotecnológicos | Vacunas en materias primas Proteínas anti-salmonella | |

Fuente: Brotz, R. Adaptado de Santomá, 1999

Son muchas las estrategias que hoy se están utilizando en la UE como sustitutos de los APC; además, existen otras con interés potencial para el futuro. En todos los casos es importante comprender sus mecanismos de acción y las condiciones en que actúan, ya que su eficacia dependerá de ellas. Estas estrategias pueden agruparse en cuatro apartados: (10) (19)

- a. Prevenir o reducir el estrés a través de estrictos controles de la higiene de los animales, de la calidad de los alimentos que reciben y de las condiciones medioambientales en las que se crían.
- b. Optimizar la nutrición de los animales, de forma que se mejore su estado inmunológico y se eviten cambios bruscos en las condiciones alimenticias.
- c. Erradicar en la medida de lo posible algunas enfermedades.
- d. Seleccionar genéticamente animales resistentes a enfermedades.

La tabla 4 sistematiza los distintos grupos de sustancias y sus acciones. Seguidamente se revisa lo más esencial de nuestros actuales conocimientos. (17) (14)

6.4. Productos favorecedores de un ambiente intestinal adecuado.

Se engloban diferentes estrategias y compuestos (enzimas, acidificantes y extractos de plantas) capaces de modificar el ambiente intestinal y favorecer de forma indirecta aquella microbiota beneficiosa para el animal, una manera eficiente de minimizar el crecimiento de la flora intestinal es a través de estrategias en la alimentación que reduzcan la cantidad de nutrientes no digeridos en el intestino delgado de las aves. (17) (3)

6.4.1. Extractos de plantas, especias y aceites esenciales.

Son productos más antiguos utilizados en medicina humana, pero su uso en animales es relativamente nuevo (Kamel, 2000), muchos extractos de plantas tienen efectos bactericidas, bacteriostáticos, fungistáticos etc., pero se conoce muy poco del verdadero mecanismo de acción de las sustancias que contienen en el digestivo del animal. Hay más de 60 géneros de plantas de interés potencial, cuyos componentes poseen distintas propiedades: Antioxidantes, estimulantes de la función hepática y de la producción de enzimas digestivos, inmunomoduladoras y antimicrobianas (Santomá, 1999). (17) (20)

La composición química de los extractos de plantas es muy variada. Los aceites esenciales son los componentes más estudiados en nutrición animal; a su vez integran una gran variedad de sustancias, como terpenos, fenoles, ácidos orgánicos, alcoholes, aldehídos y cetonas, que confieren propiedades aromáticas a las plantas que los contienen. Entre ellas, anís, orégano, pimienta, tomillo, romero, apio, rábano, sanguinaria, ajo, ginseng, etc. (17) (20)

Se ha comprobado en condiciones experimentales que el uso de aceites esenciales, obtenidos de extractos de ciertas plantas y especias permite obtener resultados que pueden llegar a ser equivalentes al uso de APC (Costa-Batllo y col., 1999). El problema a la hora de usar estos extractos es que hay multitud de componentes diferentes y que varían de forma imprevisible en una misma planta. Esta diversidad obliga a incluir dosis bastante elevadas, entre 10 y 100 veces la dosis normal de un APC. (17) (21)

En muchos casos los aceites esenciales de estos extractos funcionan en combinación con otras sustancias de efecto secundario que forman parte del mismo extracto y que pueden modificar su efecto. También se pueden combinar con otros aditivos, en especial con ácidos orgánicos, pues sus mecanismos de acción se complementan (Ricke y col., 2005). (17) (21)

Uno de los problemas más repetidos al retirar los APC, especialmente con dietas de origen exclusivamente vegetal, es la aparición de disbacteriosis intestinal, y aun problemas claros de enteritis necrótica. Por tanto se debe buscar en los productos alternativos a los APC un control de la flora bacteriana intestinal. Este efecto parece probado en diversas sustancias (Dorman y Deans, 2000; Mitsch y col., 2004; Guo y col., 2004), como timol (obtenido de *Thymus vulgaris*), eugenol (de *Syzygium aromaticum* o de *Cinnamomum zeylanicum*), curcumina (de *Curcuma zanthorrhiza*) y piperina (de *Piper nigrum*). En varios ensayos el uso de una mezcla de estas sustancias permitió reducir la colonización intestinal por *Cl. perfringens* (Losa y Köhler, 2001; Williams y col., 2003; Mitsch y col., 2004), y estimular la secreción de algunos enzimas digestivos (Williams y Losa, 2001; Lee y col., 2003). (17) (14)

Es necesaria más investigación sobre los mecanismos de acción y eficacia en la práctica de estas sustancias, pues éste es un campo muy nuevo en alimentación animal. Actualmente este tipo de productos se pueden registrar como aromatizantes o sustancias estimulantes del apetito; esto podría cambiar en los próximos años. Por otro lado las empresas farmacéuticas no pueden patentar un compuesto ya utilizado en medicina tradicional, por lo que son escasos los estudios farmacológicos, toxicológicos, etc., lo cual limita su desarrollo. (17) (14)

6.5. El orégano.

El orégano es una especie herbácea, perenne, puede alcanzar hasta 1 metro de altura. Pertenece a la familia Labiatae y produce flores que varían desde el color blanco al púrpura, las hojas son

verdes a verde grisáceo y pueden ser vellosas o lisas y presentan un olor característico a "especioso" (22) (18).

Básicamente, existen dos productos diferentes del orégano, la hoja del orégano, que no solo se usa como condimento de alimentos sino también en la elaboración de cosméticos y licores, además de aplicaciones medicinales entre las que destacan su condición de tónica y digestiva, estimulante, espasmolítico, antiséptica, sudorífica, entre otras. También puede usarse la flor del orégano que aparece en la época veraniega. La Escala taxonómica se reporta a continuación. (23) (3).

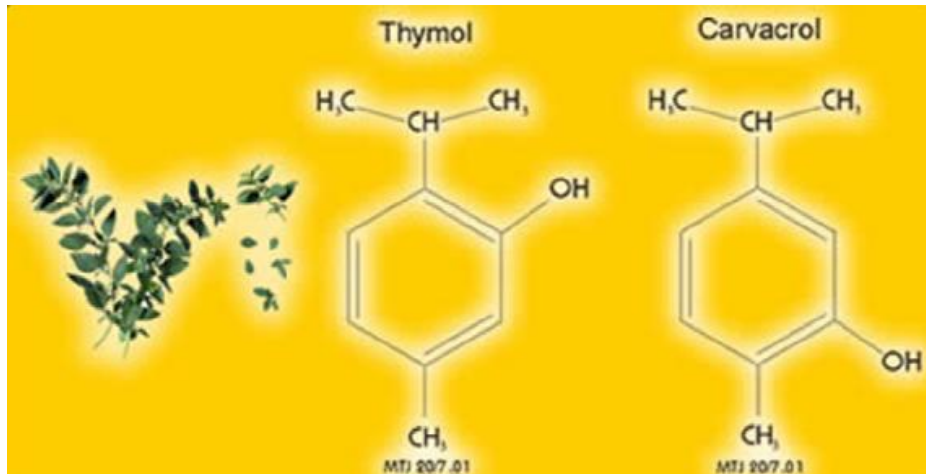
| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Nombre científico | <i>Origanum vulgare</i> |
| Nombre común | Orégano |
| Origen: | Europa mediterránea y Asia occidental |
| Familia botánica | Labiadas |

El orégano son varias especies de plantas, utilizadas con fines culinarios, siendo el más común el *Origanum vulgare*, nativo de Europa; su calidad depende de la especie, clima, altitud, época de recolección y estado de crecimiento. (18)

6.5.1. Usos del orégano.

El interés de sustitución de los APC sintéticos por naturales ha permitido el estudio de las propiedades de los extractos de orégano. (24).

Gráfico 3 Estructura química de los principales componentes en orégano



Fuente: Bardoux 1999

En la Figura 1 se presenta la estructura química de los principales componentes del orégano, aparte de los componentes ya mencionados, también presenta sustancias tánicas, elementos minerales, principios amargos y derivados del apigenol, del luteolol y del diosmetol (19) (18).

Las propiedades benéficas del orégano, como antioxidante y antiinflamatorio, están asociadas a la presencia de aceites esenciales y compuestos fenólicos como los ácidos fenólicos y los flavonoides, atributos de importancia por ser una farmacológica de origen vegetal. Pero para que los compuestos fenólicos del orégano ejerzan su efecto, es necesario que se encuentren biodisponibles, es decir, que pasen por el tracto digestivo y sean posteriormente absorbidos al torrente sanguíneo. (19) (18)

Los flavonoides del orégano poseen también actividad hormonal y tienen la habilidad protectora de osteoporosis y enfermedades cardiovasculares; acciones atribuidas a estrógenos como el 17B estradiol, y tienen la capacidad para ligar progesterona. Sin embargo se requiere investigar más para conocer con exactitud su funcionalidad. (24)

6.5.2. El orégano en la producción animal.

En las publicaciones de Ergomix, se analizan las formas de utilización del orégano en producción animal, siendo la más usada la extracción de su aceite esencial, ya que los resultados biológicos se suponen son muy buenos. (25)

Los métodos convencionales utilizados para la extracción de aceites esenciales son la destilación con arrastre de vapor y el uso de solventes orgánicos. En los últimos años ha crecido el interés por la extracción supercrítica y subcrítica con dióxido de carbono como solvente. Este gas es ideal ya que no es tóxico ni explosivo y es fácil de remover de los productos extraídos. (23) (3)

Los aceites esenciales son metabolitos secundarios de las plantas por lo que un metabolismo más activo puede asociarse con una mayor producción de aceites. En un aceite esencial pueden encontrarse hidrocarburos alicíclicos y aromáticos, así como sus derivados oxigenados (alcoholes, aldehídos, cetonas y ésteres), sustancias azufradas y nitrogenadas. Los compuestos más frecuentes se derivan del ácido mevalónico y se les clasifica en monoterpenoides y sesquiterpenoides (18) (3)

Algunos autores señalan que la gran variabilidad en la composición química de los aceites esenciales es debida, sobre todo, al origen del material, más, que a la influencia del medio ambiente. Otros autores otorgan un papel más preponderante al medio ambiente, sobre todo en lo referente a densidad de planta sembrada, estación del año, en el corte y a la cantidad de agua usada en el riego, o incluso a la cantidad de luz artificial o natural usada en el cultivo de la planta en invernadero. (18)

6.5.3. Investigaciones realizadas con el orégano

En un estudio realizado en Cuba con pollo híbrido comercial cubano (EB-34) en tres tratamientos (0, 0.5 y 1% de orégano incluido en la dieta) para evaluar su efecto como aditivo en el comportamiento productivo del pollo de ceba. Los resultados mostraron que no hubo diferencias para el peso vivo, pero con la inclusión de 0.5% de orégano el consumo de pienso fue menor al de 1% con mejores conversiones alimenticias, menor consumo de proteína y mayor eficiencia proteica. Eso demuestra la factibilidad de incluir en la dieta aditivos fitogénicos como el orégano y se sugiere continuar investigaciones al respecto que validen el efecto de este aditivo (26)

7. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

7.1. Hipótesis alternativa (Ha).

La utilización de orégano como APC (antibiótico promotor del crecimiento) en el manejo productivo de pollos de engorde, mejora el desempeño de los parámetros zootécnicos en las aves.

7.2. Hipótesis nula (Ho).

La utilización de orégano como APC (antibiótico promotor del crecimiento) en el manejo productivo de pollos de engorde, no mejora el desempeño de los parámetros zootécnicos en las aves.

8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

8.1. Localización y Duración del Experimento.

El desarrollo del trabajo de campo de la presente investigación se realizó en la granja avícola CAIZAVIC en la comunidad La Estancia, parroquia San Fernando, Cantón Ambato, provincia de Tungurahua, a una altitud de 3200 m.s.n.m. Las condiciones meteorológicas se detallan en la siguiente tabla 5.

Tabla 4 *Condiciones meteorológicas de la parroquia San Fernando comunidad la estancia*

| Parámetros | Promedio |
|----------------------|-------------|
| Temperatura (°C) | 18.2 |
| Humedad Relativa (%) | 20 % - 85 % |
| Precipitación (mm) | 2286.6 |
| Heliofania (h/luz) | 894.0 |

Fuente: Estación Meteorológica. EET-Tungurahua. (2014).

Autor: Franklin Tubón

El experimento tuvo una duración de 90 días, los cuáles furos distribuidos en dos etapas; una primera etapa de toma de muestras y análisis en el laboratorio, y la segunda etapa in situ de 55 días de crianza investigativa de inicio (1 a 14 días), crecimiento (15 a 30 días) y acabado (31 a 55 días).

8.2. Unidades Experimentales.

Se destinó para la presente investigación 100 pollos broilers, con un día de edad y un peso promedio de 40,7 gramos., alojados en piso y separados en cubículos de madera según los tratamientos de diferentes niveles de inclusión de orégano en el agua de bebida frente a un testigo (sin orégano), y las repeticiones durante las fases: inicial, crecimiento y acabado.

8.3. Materiales, Equipos e Instalaciones.

Para el presente trabajo investigativo se utilizó los siguientes materiales, equipos e instalaciones entre los que tenemos:

8.3.1. Materiales de campo

- Cascarilla de arroz para cama de las aves
- Termómetro
- Bomba de mochila
- Baldes plásticos
- Lonas
- Carretilla
- Hojas de registros de campo y libreta

8.3.2. Equipos.

- Comederos tipo bandeja.
- Bebederos manuales.
- Criadora a gas
- Balanza
- Equipo para limpieza y desinfección
- Laptop
- Cámara fotográfica

8.3.3. Instalaciones

Se utilizaron las instalaciones de la Avícola CAIZAVIC, que cuenta con un galpones de 20m x 4m de dimensiones, una parte del galón fue utilizada donde se realizaron las adecuaciones para alojar a las 100 aves.

8.3.4. Insumos.

- Alimento balanceado comercial de inicio, crecimiento y finalización.
- Vacunas.
- Vitaminas y minerales
- Gas
- Desinfectantes

8.4. Tratamiento y diseño experimental.

8.4.1. Esquema del experimento.

Se evaluará el efecto de la utilización de diferentes niveles de orégano en el agua de bebida frente a un tratamiento testigo, suministrada a los pollos parrilleros en las etapas de inicio, crecimiento y acabado, durante 8 semanas de investigación de campo; los tratamientos experimentales se describen a continuación:

TT: tratamiento testigo, agua de bebida sin orégano y el alimento balanceado.

T1: Tratamiento 1, agua de bebida con 25 gramos de orégano fresco por cada litro de agua en infusión y el alimento balanceado.

T2: Tratamiento 2, agua de bebida con 50 gramos de orégano fresco por cada litro de agua en infusión y el alimento balanceado.

T3: Tratamiento 3, agua de bebida con 75 gramos de orégano fresco por cada litro de agua en infusión y el alimento balanceado.

T4: Tratamiento 4, agua de bebida con 100 gramos de orégano fresco por cada litro de agua en infusión y el alimento balanceado.

Tabla 5 *Esquema del experimento para el desempeño productivo en pollos de engorde durante la fase inicial, crecimiento y engorde.*

| Tratamiento | Código | Repetición | T.U.E | Total |
|------------------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|
| 0g de Orégano | TT | 4 | 5 | 20 |
| 25g de Orégano | T1 | 4 | 5 | 20 |
| 50g de Orégano | T2 | 4 | 5 | 20 |
| 75g de Orégano | T3 | 4 | 5 | 20 |
| 100g de Orégano | T4 | 4 | 5 | 20 |
| TOTAL | | | | 100 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

8.4.2. Diseño experimental:

En la presente investigación se evaluó el efecto de la inclusión de orégano en el agua de bebida frente a un testigo en pollos de engorde durante las fases: inicial (1-14 días), crecimiento (25-30 días) y engorde (31-55 días). Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), de 5 tratamientos con 4 repeticiones; que se ajustará al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Dónde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable.

μ : Media general.

α_i : Efecto del tratamiento

ϵ_{ij} : Efecto del error experimental.

Para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos se realizará el análisis de varianza utilizando la prueba de Fisher a nivel de significancia $p < 0,05$ y $p < 0,001$). En la tabla 7, se reporta el esquema del ADEVA (Análisis de Varianza).

Tabla 6 *Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)*

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|---------------------------|--------------------|
| Total | 19 |
| Tratamiento | 4 |
| Error experimental | 15 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

8.5. Metodología de evaluación.

- **Peso corporal (P) y Ganancia de peso (GP).** El control de pesos se realizó cada 5 días para obtener la variable peso que nos servirá para calcular la ganancia de peso por etapas, por diferencia de los pesos iniciales y final.

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

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

$$\text{Consumo de alimento} = \frac{\text{Consumo de balanceado total (Periodo)}}{\text{Numero de aves (Periodo)}}$$

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

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

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

$$\text{Mortalidad, \%} = \frac{\text{Aves muertas} \times 100}{\text{Aves vivas}}$$

- **Índice de Eficiencia Alimentaria (IEA).** Es la cantidad de Kg. de carne que se produce con 1 tonelada de alimento y se obtiene dividiendo 1000 para la conversión alimenticia.

$$\text{IEA} = \frac{1000}{\text{Conversión alimenticia}}$$

- **Índice de Productividad (IP).** Se multiplicará la ganancia diaria de peso promedio por el porcentaje de viabilidad de la parvada la cual se divide para la conversión alimenticia y se multiplicará por 10.

$$\text{IP} = \frac{\text{Ganancia diaria de peso} * \% \text{ Viabilidad}}{\text{Conversión alimenticia} \times 10}$$

- **Costo por Kg. de ganancia de peso.** Se obtiene por medio del consumo de alimento dividido para la ganancia de peso (que es igual a la conversión alimenticia) y multiplicado por el costo del alimento.

$$\frac{\text{Costo}}{\text{kg}} \text{ gan. peso, dólares} = \frac{\text{Consumo de alimento} \times \text{Costo del alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

- **Análisis económico.** El análisis económico se realizará por medio del indicador Beneficio/Costo (B/C), en el que se considerará los gastos totales realizados (Egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta de los pollos en pie y venta de la pollinaza, respondiendo al siguiente propuesto:

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

8.6. Procedimiento experimental.

8.6.1. Primera fase.

- a. *Toma de muestras:* Se realiza directamente de los cultivos orégano de la parroquia San Fernando, provincia de Tungurahua; se limpia, clasifica el producto para la toma de una muestra representativa, y llevar al laboratorio en un envase cerrado
- b. *Análisis de Laboratorio:* Los análisis pertinentes se realizaron en el Laboratorio de Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Pecuarias, donde se hizo la determinación de la humedad y la prueba de ureasa.

8.6.2. Segunda Fase

- a. *Preparativo del Galpón:* Realizamos las prácticas iniciales de bioseguridad como: limpieza, lavado y desinfección del galpón, cortinas, accesorios, etc. con bomba a presión; luego del secado de 15 días, se coloca la cama de tamo de arroz de 10 a 15 cm desinfectada con productos de amplio espectro; drenamos el agua de las mangueras de los bebederos automáticos y desinfectamos las mismas, revisamos la energía eléctrica en el galpón para mantenerlos con luz durante las primeras semanas; ubicamos las criadoras a gas, colocaremos papel periódico sobre el tamo con el fin de conservar el calor de las criadoras y evitar que los pollos bb consuman tamo en vez del alimento.
- b. *Recibimiento del Pollo bebé:* Se adecuó el círculo de crianza y encendió las criadoras 1 o 2 horas antes, para mantener una temperatura ideal; colocar el agua fresca con complejo vitamínico para hidratar al pollo y reducir el stress que sufrió durante el transporte; colocar la comida para que ingresen y empiecen a comer; realizamos el pesaje con su respectivo registro. Luego se colocó en las divisiones construidas para cada tratamiento al azar.
- c. *Manejo del Pollo de Engorde:* para facilidad de manejo y de interpretación de datos se divide la producción en tres etapas que son: etapa Inicial , crecimiento y engorde; en los que se efectuarán diversas actividades técnicas establecidas en un calendario de manejo.

El pesaje de los animales se realiza y registra cada 5 días, y nos ayuda a calcular la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

- d. **Control de Temperatura:** La temperatura es de suma importancia para el desarrollo normal del pollo de engorde, esta se controlara según los días de vida de los pollos de la siguiente manera (tabla 8):

Tabla 7 Manejo de temperatura

| Días | Temperatura | Intervalo |
|--------------|-------------|-----------|
| 1-6 | 31°C | +/- 1°C |
| 7-21 | 28°C | +/- 1°C |
| 22-35 | 25°C | +/- 1°C |
| 35-56 | Ambiente | |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

- e. **Control de Vacunación:** Es una práctica de manejo técnico que evita una alta mortalidad de las aves de engorde por enfermedades virales; la vacunación depende de la zona en la que se encuentre, entre mayor número de granjas alrededor es más probable que se presenten enfermedades de este tipo. Se efectúan 3 vacunaciones como son: Bronquitis, Gumboro y Newcastle. Esta práctica de manejo, se hace dependiendo del tipo de vacuna en: el agua de bebida, por aspiración, intramuscular o subcutánea (tabla 9).
- f. **Control de Alimentación:** Conocemos que la alimentación es la clave en el desarrollo de la avicultura ya que representa el 70% de los costos de producción, y se establece que en los pollos de engorde el tipo de alimento cambia según la fase de vida en la que se encuentren y para facilitar la administración de este se la divide en inicial, crecimiento y engorde. Se suministra diariamente el alimento pesado según los requerimientos y luego se pesa el desperdicio para obtener los parámetros de consumo de alimento

Tabla 8 Vacunas requeridas en la producción de aves de engorde

| Vacuna | Días |
|-------------------|------------------|
| Marek | 1 día Incubadora |
| Bronquitis | 3-4 Días |
| Gumboro | 8-9 Días |
| Newcastle | 13-14 Días |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

- g.** *Sanidad:* nos regimos a un calendario sanitario técnico base que nos permite tener la salud de los semovientes en óptimas condiciones, el manejo sanitario se registra en la Tabla 10, donde se hace un resumen de las vacunas, antibióticos, desinfectantes vitaminas y minerales que se aplican en una producción técnica de aves de carne.

Como observamos en el cuadro de las cuatro vacunas que se debe cumplir la de Marek es la única que se realiza en la incubadora; las otras vacunas deben ser aplicadas en las primeras semanas de nacidos los pollos bebé, en granja. En cuanto a los antibióticos preventivos en todos los casos se utilizaron en caso de ser necesarios ya que esta investigación precisamente requiere el uso mínimo de antibióticos; únicamente con recomendación del técnico. Los desinfectantes serán rotados para una mejor eficiencia de aplicación

Tabla 9 *Calendario sanitario*

| | SEMANAS | | | | | | | | OBSERVACIÓN | |
|-----------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|-------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| VACUNAS | | | | | | | | | | |
| Marek | X | | | | | | | | | En incubadora. |
| Bronquitis | X | | | | | | | | | 3 a 4 días de nacido. |
| Gumboro | | X | | | | | | | | 8 a 9 días de nacido. |
| Newcastle | | | X | | | | | | | 13a14 días de nacido. |
| ANTIBIÓTICOS | | | | | | | | | | |
| Florfenicol | X | | X | | | | | | | Preventivo micoplasma, coli. |
| Clortetraciclina | | | | X | | | | | | Preventivo respiratorio y digestivo. |
| Cocciostato | X | X | X | X | X | X | X | X | | Para prevenir coccidiosis. |
| DESINFECTANTES | | | | | | | | | | |
| Dióxido de cloro | X | X | X | X | X | X | X | X | | Rotación para prevenir resistencia. |
| Iodo | X | X | X | X | X | X | X | X | | Rotación para prevenir resistencia. |
| Formaldehido | X | X | X | X | X | X | X | X | | Rotación para prevenir resistencia. |
| Fenol | X | X | X | X | X | X | X | X | | Rotación para prevenir resistencia. |
| Tiabendazol. | X | X | X | X | X | X | X | X | | Prevenir hongos en el tamo |
| VITAMINAS | | | | | | | | | | |
| Complejo Vitamínico | X | | | | | | | | | En el agua de bebida en recepción |
| Premezcla Vitamínica | X | X | X | X | X | X | X | X | | En el alimento ayuda al crecimiento |
| MINERALES | | | | | | | | | | |
| Calcio | X | X | X | X | X | X | X | X | | En el alimento (toda fase de alimentación). |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN POLLOS DE ENGORDE.

9.1. Análisis de laboratorio de las muestras de orégano.

Se realizó la toma de muestras del orégano fresco que fue cosechado en las parcelas de la misma zona, ya que es un territorio agrícola que permite obtener el producto de primera mano; se realiza una recolección aleatoria del producto para obtener una muestra representativa, y se envía al laboratorio. En la Tabla 11, se expone los resultados que arrojaron dicho análisis: Se observa que como la mayoría de vegetales frescos tiene un nivel alto de humedad del 85,1%; un contenido mínimo de proteína calculado en base al Nitrógeno presente en la muestra que es del 1,6% lo que le clasifica como un vegetal no proteico; el nivel de grasa se determina en el 2,3% y los carbohidratos totales es del 11,9%. La presencia de minerales es del 0,715% y la fibra es del 1%.

Tabla 10 *Composición química del orégano.*

| ELEMENTO | UNIDAD | VALOR |
|------------------------------|--------|-------|
| Agua | % | 85,1 |
| Proteína | % | 1,6 |
| Grasa | % | 2,3 |
| Carbohidratos totales | % | 11,9 |
| Fibra | % | 1,0 |
| Ceniza | % | 0,715 |

Fuente: Laboratorio de Broatología Facultad de Ciencias Pecuarias 2019.Directa

Autor: Franklin Tubón

En la fundamentación teórica de la investigación de aceite de orégano en el balanceado para pollos, Zamora cita la página <http://www.wpsa-aeca.com>; indicando que la importancia de la composición del orégano especialmente de sus hojas, está en su extracto acuoso y sus aceites esenciales; por la presencia de flavonoides, agliconas, terpenos, y otros compuestos que tienen

diferentes formas de comportamiento en el organismo, en especial como antioxidantes, antimicrobiano, antiparasitario, acción estrogénica, actividad insecticida, etc. (24)

9.2. Pesos de los pollos broiler (P).

El peso promedio de los pollitos bebe de un día se considera homogéneo, y fue de 40,7 gramos, si comparamos con una investigación realizada en el barrio Santa Teresita del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua que reporta una media de 40,56 gramos tenemos similares unidades experimentales (24). Aunque está bajo los parámetros de peso de la línea de pollos de engorde reportado por el Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollo de engorde Coob Vantres que indica el peso vivo de pollos de 0 a 1 día, es entre 42 a 55 gramos.

En la tesis del uso de tres niveles de aceite de orégano como promotor del crecimiento en pollos parrilleros en el cantón Loja se inició con un peso de 43,00 gramos del pollo bebe (27). Avitecnia determina que los pollos de 0 a 1 día tienen pesos de 40 g a 56 g que fueron los pesos con los que se recibió a los pollos; hay que considerar que en entre países y regiones hay diferentes datos ya que en algunos se siguen desarrollando la genética de peso con mayor énfasis y también hay diferencias de pesos iniciales según el sexo del ave. (28) (29)

En la Tabla 12 se observa el comportamiento de los pesos tomados cada 5 días de los distintos tratamientos con infusión de orégano en el agua de bebida.

Tabla 11 *Comportamiento de los pesos (P) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*

| Parámetros | Niveles de orégano en el agua de bebida | | | | | | | | | | Media General | Prob | CV |
|--------------|---|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|---------------|--------|------|
| | TT | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | | | |
| P (g) día 5 | 76,6 | a | 77,2 | a | 79,6 | a | 82,4 | a | 84,2 | a | 80,00 | 0,0088 | 4,93 |
| P (g) día 10 | 175,0 | b | 179,8 | a | 184,0 | a | 186,2 | a | 191,2 | a | 183,24 | 0,0035 | 3,19 |
| P (g) día 15 | 344,0 | b | 350,6 | a | 354,8 | a | 359,8 | a | 365,8 | a | 355,00 | 0,0076 | 2,43 |
| P (g) día 20 | 581,0 | b | 590,2 | a | 596,4 | a | 602,4 | b | 608,0 | a | 595,60 | 0,0013 | 1,52 |
| P (g) día 25 | 958,4 | b | 966,0 | a | 969,4 | a | 976,0 | a | 983,3 | a | 970,62 | 0,0076 | 1,01 |
| P (g) día 30 | 1337,2 | a | 1355,2 | a | 1371,6 | a | 1381,2 | a | 1390,6 | a | 1367,16 | 0,4628 | 3,59 |
| P (g) día 35 | 1658,6 | a | 1705,8 | a | 1712,6 | a | 1721,0 | a | 1737,4 | a | 1707,08 | 0,1952 | 2,99 |

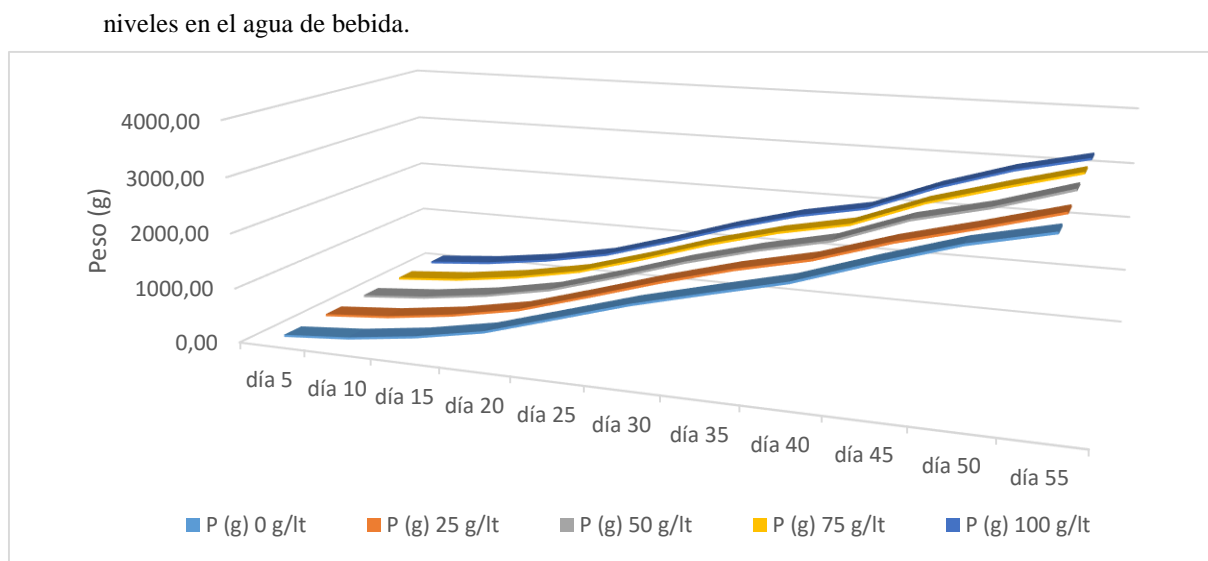
| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|--------|------|
| P (g) día 40 | 1969,4 | a | 1995,8 | a | 1997,4 | a | 1980,8 | a | 1989,4 | a | 1986,56 | 0,8957 | 2,53 |
| P (g) día 45 | 2405,8 | a | 2409,2 | a | 2475,8 | a | 2481,2 | a | 2496,8 | a | 2453,76 | 0,6678 | 5,06 |
| P (g) día 50 | 2812,6 | a | 2748,8 | a | 2790,4 | a | 2856,0 | a | 2905,2 | a | 2822,60 | 0,0940 | 3,15 |
| P (g) día 55 | 3107,2 | a | 3109,0 | a | 3194,0 | a | 3208,4 | a | 3204,4 | a | 3164,60 | 0,0568 | 2,21 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

El peso de los pollos en los primeros 5 días son similares estadísticamente en todos los tratamientos (TT, T1, T2, T3 y T4); a partir del día 10 se verifica que las medias son diferentes y el tratamiento con 100 g/lit de orégano en infusión (T4) tiene el mejor peso con 191,2 g, siendo diferente con significancia de 0,05 al tratamiento testigo sin orégano (TT) que reporta 175,0 g de peso. Los pesos tomados a los 15, 20 y 25 días se comportan de la misma manera siendo el mejor peso del tratamiento 4 (T4) 365,8 g; 608,0 g y 983,3 g con diferencias estadísticas significativas con respecto al tratamiento sin orégano (TT) que obtuvo pesos de 344,0 g; 581,0 y 958,4 g respectivamente. A los 30 días de toma de pesos; se observa que nuevamente las medias de cada tratamiento no presentan diferencias estadísticas, únicamente variabilidad numérica; esta tendencia estadística se mantiene durante los pesajes tomados cada 5 días hasta el día 55 que culmina el ensayo de campo. En la el Figura 3, se muestra dicha tendencia de pesos de los pollos.

Gráfico 4 *Comportamiento de los pesos (P) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes*



Elaborado: Franklin Tubón.

En el trabajo investigativo de Zamora realizado en la misma provincia de estudio se reporta diferencias en pesos al uso de aceite de orégano en el alimento recién a los 28 días de ensayo, siendo los pollos que registran mejores pesos los suministrados 250g de aceite de orégano por tonelada de alimento (24); en los pesos finales se registraron diferencias con significancia ($p < 0,05$) entre las medias de los tratamientos por acción del aceite de orégano siendo nuevamente el AOrg500g/Tn el mejor (24). Otra investigación realizada en el cantón Loja con un producto comercial de aceite de orégano (Regano500) en diferente dosis y diferente forma de suministro, obteniendo mejores pesos finales (2197) con el tratamiento 3 que es 1ml de Regano500/litro de agua durante los primeros 21 días de edad; y en último lugar estuvo el tratamiento testigo (sin Regano500) (18)

Según COBB VANTRESS los pesos acumulados de los pollos de engorde de la línea que manejan están sobre los parámetros obtenidos en la investigación; así al final de la primera semana el promedio para la línea Cobb es de 185 g; para la segunda semana de 465 g a la tercera semana 943 g y de la cuarta y quinta semana de 1524 g y 2191 g que están por encima de los datos obtenidos. Si consideramos que la tabla que maneja el Manual Cobb es una media general en condiciones óptimas con tecnología de crianza ideal y con una alimentación que permite la expresión genética del animal. (28). Avitecnia reporta pesos finales a los 45 días de edad de los pollos de 1800 a 2200 gramos que comparados con los obtenidos en nuestra investigación, son muy diferentes a dichos valores.

9.3. Ganancia de peso (GP)

La ganancia de peso es un parámetro zootécnico que nos determina con mayor exactitud si estamos aplicando todas las medidas técnicas que se requieren para obtener un producto de calidad a un costo razonable. En la tabla 13 se observa el comportamiento de ganancia de peso (GP) de los diferentes tratamientos de la investigación de suministro de orégano en infusión en el agua de bebida de los pollos broiler.

Con respecto a la ganancia de peso podemos manifestar que tiene un comportamiento sin diferencias estadísticas entre los tratamientos con distintos niveles de infusión de orégano en el agua de bebida y con el tratamiento testigo en cada uno de los cálculos de dicho parámetro tomados cada 5 días desde el día 1 hasta el día 55.

Se observa también que a medida que avanza la investigación y que las aves tienen mayor edad las ganancias de pesos son menores en todos los casos; esto confirma los estudios realizados desde hace varias décadas de la necesidad técnica y económica de sacar al mercado un semoviente en el menor tiempo posible, siempre dependiendo del manejo, el clima y las bondades de la alimentación y nutrición.

Para un análisis numérico de medias de cada tratamiento, observamos en la Figura 4, que hay una sensible mayor ganancia de peso (GP) en el tratamiento con 100 g de orégano en infusión del agua de bebida (T4) y es un poco menor en el tratamiento con 75 g de orégano por lt de agua de bebida en infusión (T3), menor numéricamente el tratamiento con 50 g de infusión de orégano por lt de agua de bebida (T2), para luego ubicarse el tratamiento con 25 g de orégano por litro de agua de bebida (T1); siendo el tratamiento testigo (TT) que corresponde a agua sin orégano.

Tabla 12 *Comportamiento de ganancia de peso (GP) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*

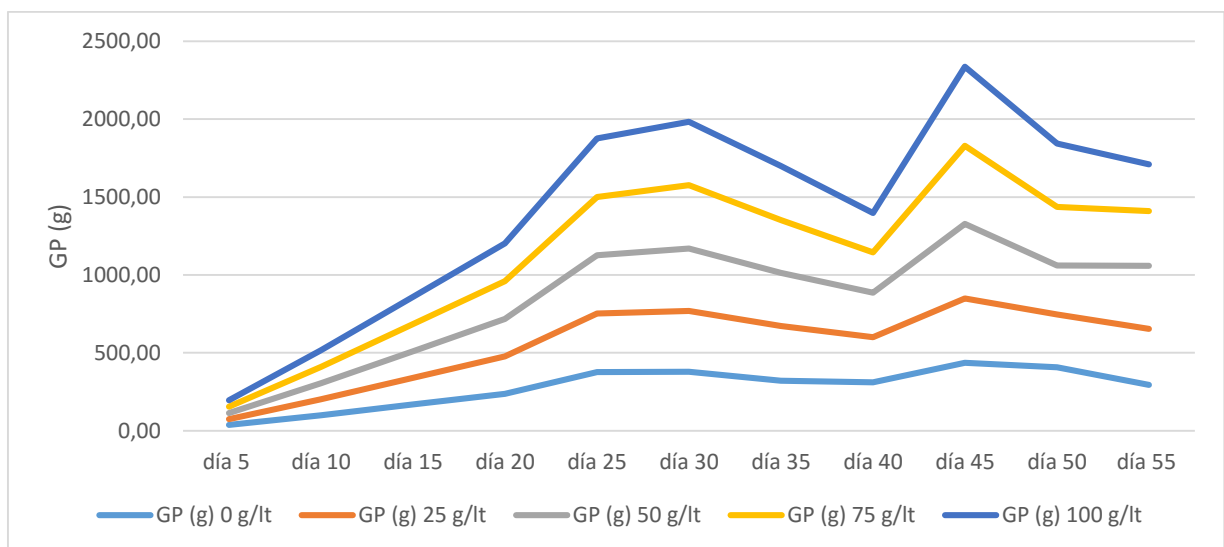
| Parámetros | Niveles de orégano en el agua de bebida | | | | | Media General | Prob | CV |
|---------------|---|---------|---------|---------|---------|---------------|--------|-------|
| | TT | T1 | T2 | T3 | T4 | | | |
| GP (g) día 5 | 37,4 a | 36,8 a | 38,8 a | 41,2 a | 42,4 a | 39,32 | 0,2312 | 11,10 |
| GP (g) día 10 | 98,4 a | 102,6 a | 104,4 a | 103,8 a | 107,0 a | 103,24 | 0,5811 | 7,97 |
| GP (g) día 15 | 169,0 a | 170,8 a | 170,8 a | 173,6 a | 174,6 a | 171,76 | 0,8784 | 5,49 |
| GP (g) día 20 | 237,0 a | 239,6 a | 241,6 a | 242,4 a | 242,2 a | 240,56 | 0,9280 | 4,58 |
| GP (g) día 25 | 377,4 a | 375,8 a | 373,0 a | 373,8 a | 375,4 a | 375,08 | 0,9934 | 4,32 |
| GP (g) día 30 | 378,8 a | 389,2 a | 402,2 a | 405,2 a | 407,2 a | 396,52 | 0,8670 | 12,27 |
| GP (g) día 35 | 321,4 a | 350,6 a | 341,0 a | 339,8 a | 346,8 a | 339,92 | 0,9415 | 17,03 |
| GP (g) día 40 | 310,8 a | 290,0 a | 284,8 a | 259,8 a | 252,0 a | 279,48 | 0,5356 | 21,19 |
| GP (g) día 45 | 436,4 a | 413,4 a | 478,4 a | 500,4 a | 507,4 a | 467,20 | 0,6441 | 24,58 |
| GP (g) día 50 | 406,8 a | 339,6 a | 314,6 a | 374,8 a | 408,4 a | 368,84 | 0,5702 | 28,96 |
| GP (g) día 55 | 294,6 a | 360,2 a | 403,6 a | 352,4 a | 299,2 a | 342,00 | 0,1830 | 22,66 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

Zamora en su investigación con aceite de orégano en el alimento balanceado para aves de engorde no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos hasta el día 28, a partir de ahí se presenta mejores pesos estadísticos en el tratamiento con aceite de orégano, siendo el mejor en ganancia de peso el caso Aorg500g/Tn (1011,71 g) y también reporta una menor ganancia de peso de los otros tratamientos incluido el de mayor concentración (AOrg750g/Tn) y en último lugar el testigo (AOrg0) con 847,43 g. En la investigación de Carpio que suministró Regano500 (aceite de orégano comercial) al pollo parrillero, el tratamiento 3 obtuvo los mejores resultados (Regano500 1ml/lit de agua x 21 días); e indica que el aceite de orégano mejora el índice de conversión, la ganancia de peso y digestibilidad de los alimentos (27).

Gráfico 5 *Comportamiento de ganancia de peso (GP) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*



Elaborado: Franklin Tubón.

9.4. Consumo de alimento (CoAl).

La diferencia entre el alimento suministrado y el alimento sobrante nos indica el alimento consumido por el grupo de aves en cada bloque (repetición), El comportamiento de los pollos indistintamente de la condición de crianza responde a un crecimiento progresivo de similares condiciones, al utilizar alternativas que pueden influir en los procesos digestivos del animal y en específico si nos referimos al consumo de alimento

Se puede analizar en la tabla 14, que en todos los tratamientos hubo diferencias altamente significativas ($P < 0,0001$) entre las medias, siendo en todas las etapas (desde el día 1 al 55) el mayor consumo de alimento lo obtuvo el tratamiento con 100g/lt de orégano en infusión con el agua de bebida. Posiblemente debido a lo que Carpio reporta en su investigación que el orégano aumenta la palatabilidad y el comportamiento de consumo animal (18). Si realizamos un análisis más específico el tratamiento con 75g de orégano (T3), es el segundo mejor en consumo de alimento; siendo el tratamiento testigo (TT) el que más bajo consumo de alimento se verifica en los cálculos realizados para los días 5, 15, 25, 30, 35,40,45,50 y 55.

Tabla 13 *Comportamiento de consumo (CoAl) de alimento de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*

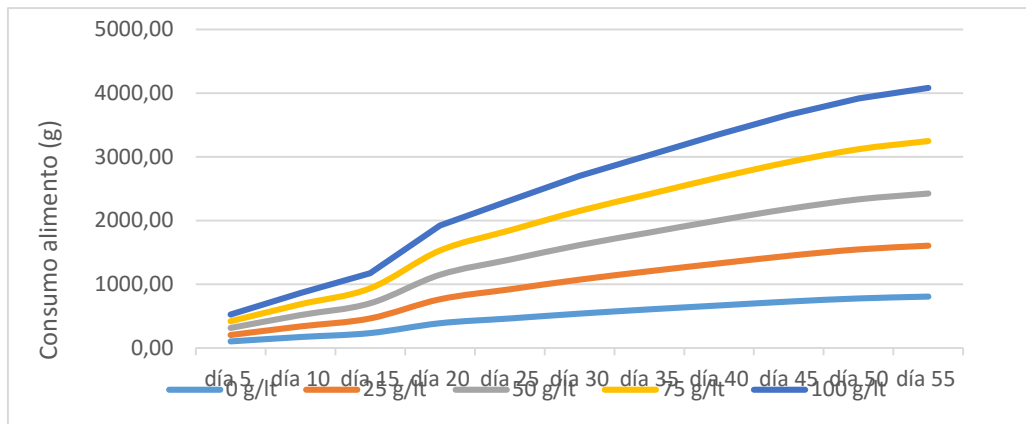
| Parámetros | Niveles de orégano en el agua de bebida | | | | | Media General | Prob | CV | | | | | |
|------------------------|---|----|-------|----|-------|---------------|-------|----|-------|---|--------|--------|-----|
| | TT | T1 | T2 | T3 | T4 | | | | | | | | |
| CoAl (g) día 5 | 100,7 | c | 103,6 | b | 107,8 | a | 106,2 | a | 107,4 | a | 105,14 | <0,000 | 0,8 |
| CoAl (g) día 10 | 169,1 | b | 169,4 | b | 175,4 | a | 170,8 | b | 173,8 | a | 171,70 | <0,000 | 0,5 |
| CoAl (g) día 15 | 230,9 | c | 233,2 | b | 235,4 | a | 236,0 | a | 236,8 | a | 234,46 | <0,000 | 0,3 |
| CoAl (g) día 20 | 385,3 | b | 379,6 | d | 381,6 | c | 382,2 | c | 390,8 | a | 383,90 | <0,000 | 0,2 |
| CoAl (g) día 25 | 460,1 | c | 460,8 | c | 463,4 | b | 460,8 | c | 467,6 | a | 462,54 | <0,000 | 0,1 |
| CoAl (g) día 30 | 535,5 | d | 537,2 | c | 539,8 | b | 538,8 | b | 546,8 | a | 539,62 | <0,000 | 0,1 |
| CoAl (g) día 35 | 602,7 | c | 602,2 | c | 605,0 | b | 604,8 | b | 612,8 | a | 605,50 | <0,000 | 0,1 |
| CoAl (g) día 40 | 663,5 | c | 664,8 | c | 674,0 | b | 674,8 | b | 678,2 | a | 671,06 | <0,000 | 0,1 |
| CoAl (g) día 45 | 724,7 | c | 722,4 | d | 734,8 | b | 736,4 | b | 740,8 | a | 731,82 | <0,000 | 0,1 |
| CoAl (g) día 50 | 773,9 | d | 773,6 | d | 783,4 | c | 789,6 | b | 795,6 | a | 781,63 | <0,000 | 0,1 |
| CoAl (g) día 55 | 802,7 | d | 802,8 | d | 817,0 | c | 826,2 | b | 83,4 | a | 666,42 | <0,000 | 0,1 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

Se puede apreciar mejor esta diferencia de alta significancia estadística entre tratamientos en la Figura 5.

Gráfico 6 Comportamiento de consumo (CoAl) de alimento de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.



Elaborado: Franklin Tubón

Zamora en su reporte sobre el aceite de orégano en el alimento de pollos de engorde en la provincia de Tungurahua reporta que no se presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el consumo de alimento entre los grupos de estudio (24). Para Carpio en su estudio de suministro de aceite de orégano comercial (Regano500) el tratamiento testigo (sin el producto) fue el de mayor consumo de alimento con 4261 gramos con diferencias significativas en todo el proceso que fue de 42 días (27).

El manual de COBB VANTRESS nos presenta tablas de manejo de alimento recomendadas para crianza de pollos de engorde, que es un referente mas no se puede tomar como de aplicación estricta ya que la realidad de cada país y de cada región es diferente. En nuestro caso, la investigación se realizó a una altitud de 3200 m.s.n.m.; a ese nivel se puede tener problemas de ascitis en los pollos y de hecho en muchas zonas de la sierra ecuatoriana es un problema que se ha controlado con la restricción de alimento y evitando la técnica alimentaria recomendada, que es la alimentación ad libitum (a voluntad); En general, los consumos de las aves a la primera semana se acercan a las recomendaciones que indican 167 g, pero a medida que va avanzando la investigación estos indicadores se van alejando de las recomendaciones, a la segunda semana recomienda 375 g y a la tercera 650 g y a la cuarta 945 g siendo la brecha cada vez mayor a medida que las semanas avanzan. (30). En otro caso particular de Latinoamérica, Avitecna reporta consumos de alimento totales de 4 Kg durante las siete semanas, de producción de aves, nuestro estudio estima una media de todos los tratamientos

mayor a este valor 4,7 kg lo que perjudicará al indicador de conversión alimenticia debido a que en la altura los animales se desarrollan lentamente. (29)

9.5. Conversión Alimenticia (CA)

Este parámetro es determinante la mejor decisión que tomemos en alimentación para la producción de pollos, mide la productividad del animal entre el alimento que consume con el peso que gana, entonces se interpreta que mientras más bajo sea este indicador, es mejor la conversión alimenticia (CA); las aves convierten el alimento en carne muy eficientemente, y es de 1.80 a 1.90 en óptimas condiciones (31);

Tabla 14 Comportamiento de conversión alimenticia (CA) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.

| Parámetros | Niveles de orégano en el agua de bebida | | | | | Media General | Prob | CV |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|---------------|--------|-------|
| | TT | T1 | T2 | T3 | T4 | | | |
| CA día 5 | 2,7 a | 2,8 a | 2,8 a | 2,6 a | 2,5 a | 2,70 | 0,5794 | 11,22 |
| CA día 10 | 1,7 a | 1,7 a | 1,7 a | 1,7 a | 1,6 a | 1,67 | 0,8658 | 8,27 |
| CA día 15 | 1,4 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,37 | 0,9954 | 5,37 |
| CA día 20 | 1,6 a | 1,6 a | 1,6 a | 1,6 a | 1,6 a | 1,60 | 0,7127 | 4,83 |
| CA día 25 | 1,2 a | 1,2 a | 1,3 a | 1,2 a | 1,3 a | 1,24 | 0,9280 | 4,41 |
| CA día 30 | 1,4 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,38 | 0,9260 | 12,29 |
| CA día 35 | 2,1 a | 1,7 a | 1,8 a | 1,8 a | 1,8 a | 1,84 | 0,7740 | 23,86 |
| CA día 40 | 2,2 a | 2,4 a | 2,5 a | 2,6 a | 2,8 a | 2,49 | 0,3621 | 19,13 |
| CA día 45 | 1,8 a | 1,9 a | 1,6 a | 1,6 a | 1,5 a | 1,67 | 0,6715 | 28,74 |
| CA día 50 | 2,0 a | 2,7 a | 2,8 a | 2,2 a | 2,0 a | 2,33 | 0,3317 | 33,17 |
| CA día 55 | 2,7 a | 2,5 a | 2,1 a | 2,5 a | 2,8 a | 2,51 | 0,2039 | 20,94 |

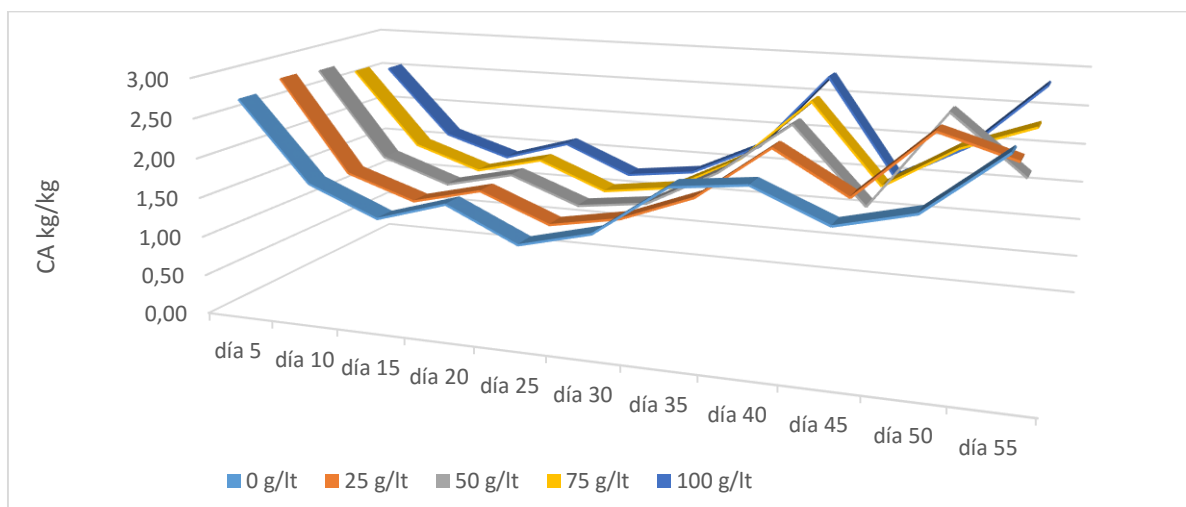
Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

Para la presente investigación se ha relacionado la conversión alimenticia de cada período, sin considerar la CA acumulada. Así en la Tabla 15, en resumen se observa que: en los primeros 5 días los cuatro tratamientos con orégano y el testigo presentan similar conversión alimenticia sin diferencias significativas con un coeficiente promedio de 2,70. Similares resultados estadísticos observamos en todo el período de trabajo de campo de la investigación, suponiendo una conversión de alimento (CA) igual para todos los tratamientos. Se observan solamente diferencias numéricas donde la mas baja conversión alimenticia (CA) se observa en el cálculo y análisis del día 30 de los tratamientos testigo (TT) y con 25 g de orégano (T1) y el tratamiento

con 75g de orégano (T3). La conversión alimenticia más alta se registra en los tratamientos T1 y T2 del día 5, así como en tratamiento T4 del día 40 y el tratamiento T2 del día 50. Estas diferencias numéricas entre los cinco tratamientos, se observa en forma conjunta en las la Figura 6. Donde se identifica la tendencia similar de todos los procedimientos hasta el día 45 y a partir de ahí se observa una distorsión de los datos que miden los kilogramos de alimento requerido por cada kilogramo de ganancia de peso

Gráfico 7 *Comportamiento de conversión alimenticia (CA) de pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*



Elaborado: Franklin Tubón

En la investigación de uso de aceite de orégano en el alimento de los pollos parrilleros, Zamora reporta diferencias estadísticas de alta significancia ($p < 0,001$) dándose como respuesta más eficiente los pollos que recibieron el tratamiento AOrg500g/Tn con 1,52 (24). En este parámetro, Carpio en el cantón Loja con el uso de Regano500 como promotor de crecimiento, obtuvo la mejor conversión alimenticia (CA) con los tratamientos 2 y 3 (Regano500 1 y 2ml/lit de agua tres veces por semana y 21 días seguidos y respectivamnete) con una conversión acumulada de 1,93 en ambos casos (27)

Avitecnia reporta que los datos de conversión alimenticia debe ser menor a 2, nuestra investigación reporta índices de conversión mayores y menores debido principalmente a que las condiciones de crianza en la zona central del país a pequeña escala no se asemejan por diversas causas a las grandes producciones a pesar de contar con similar genética animal. (29)

9.6. Índice de mortalidad (%M)

En cuanto a la relación de las aves muertas y las aves vivas; que determina el porcentaje de mortalidad de la parvada; no se realiza el análisis ya que no se registró mortalidad en los pollos y todos finalizaron la investigación con un estado sanitario casi satisfactorio y se obtuvo un 100% de viabilidad; parámetro utilizado para el cálculo del índice de productividad (IP) de cada uno de los tratamientos.

COBB VANTRESS reporta que los valores manejables de viabilidad están en el 96% es decir acepta una mortalidad del 4% en nuestro caso y por las condiciones de crianza a pequeña escala se pudo tener los cuidados adecuados para evitar mortalidades. (30). En la investigación realizada en la provincia de Tungurahua al incluir aceite de orégano al balanceado en pollos broiler se indica una mortalidad del 6,25% en las aves del tratamiento testigo (AOrg0g/Tn), por un problema de salud a ese grupo (24). Mientras que Carpio registra mortalidades entre el 1,7 a 5% en los tratamientos, que considera dentro de los parámetros normales.

9.7. Índice de eficiencia alimentaria (IEA).

Hay que destacar la importancia del control de la eficiencia alimentaria dentro de una explotación avícola ya que se determina la cantidad de carne o huevo que se produce con una tonelada de alimento. En la presente investigación analizamos el comportamiento de los pollos de engorde bajo este parámetro que permite conocer el impacto del alimento y la técnica de alimentación en la ganancia de peso.

Tabla 15 *Comportamiento del índice de eficiencia alimentaria (IEA) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*

| Parámetros | Niveles de orégano en el agua de bebida | | | | | Media General | Prob | CV |
|---------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------------|--------|-------|
| | TT | T1 | T2 | T3 | T4 | | | |
| IEA (kg/Tn) día 5 | 371,4 a | 355,4 a | 359,8 a | 387,6 a | 394,6 a | 373,76 | 0,4989 | 10,94 |
| IEA (kg/Tn) día 10 | 582,0 a | 605,6 a | 595,2 a | 608,0 a | 615,6 a | 601,28 | 0,8320 | 8,03 |
| IEA (kg/Tn) día 15 | 732,0 a | 732,2 a | 725,6 a | 735,6 a | 737,2 a | 732,52 | 0,9922 | 5,45 |
| IEA (kg/Tn) día 20 | 615,2 a | 631,2 a | 633,2 a | 634,4 a | 619,6 a | 626,72 | 0,7683 | 4,62 |
| IEA (kg/Tn) día 25 | 820,4 a | 815,4 a | 805,0 a | 811,2 a | 803,0 a | 811,00 | 0,9293 | 4,33 |

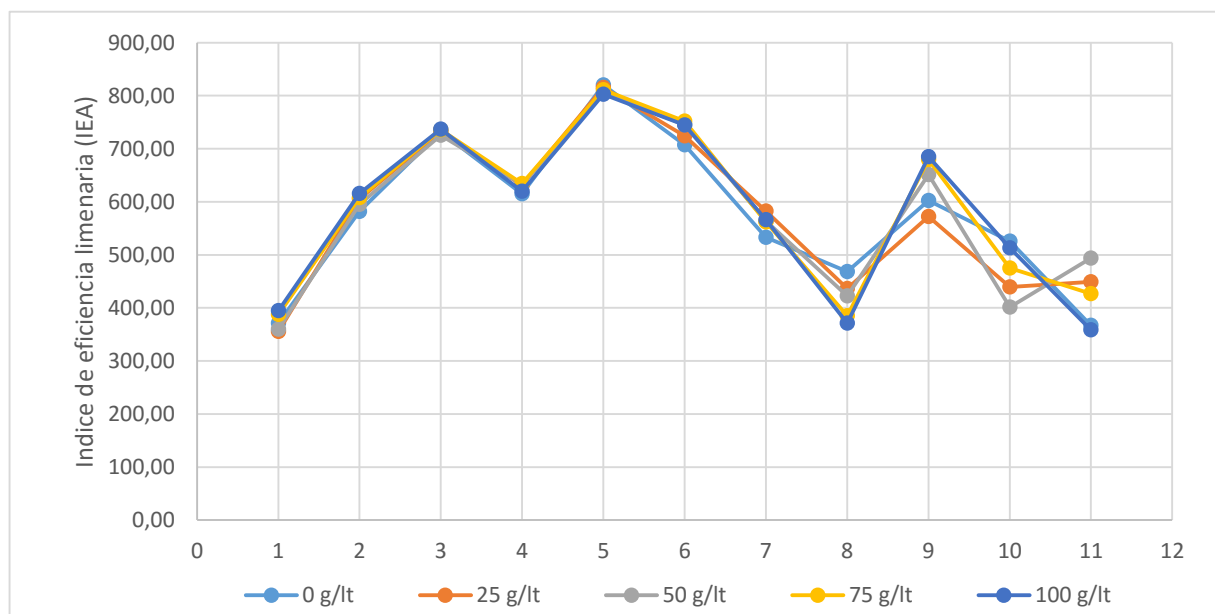
| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|--------|--------|-------|
| IEA (kg/Tn) día 30 | 707,4 | a | 724,4 | a | 745,2 | a | 752,2 | a | 744,8 | a | 734,80 | 0,9290 | 12,25 |
| IEA (kg/Tn) día 35 | 533,2 | a | 582,2 | a | 563,6 | a | 561,8 | a | 566,0 | a | 561,36 | 0,9507 | 17,06 |
| IEA (kg/Tn) día 40 | 468,4 | a | 436,2 | a | 422,6 | a | 385,0 | a | 371,4 | a | 416,72 | 0,4383 | 21,19 |
| IEA (kg/Tn) día 45 | 602,2 | a | 572,0 | a | 651,0 | a | 679,4 | a | 684,8 | a | 637,88 | 0,7405 | 24,58 |
| IEA (kg/Tn) día 50 | 525,6 | a | 439,2 | a | 401,6 | a | 475,0 | a | 513,2 | a | 470,92 | 0,5993 | 29,17 |
| IEA (kg/Tn) día 55 | 367,2 | a | 448,8 | a | 494,0 | a | 426,6 | a | 358,8 | a | 419,08 | 0,1752 | 22,78 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

Se observan los resultados de los diferentes niveles de infusión de orégano en el agua de bebida frente a un testigo en la tabla 16, cuando se realizó la varianza estadística de las medias de cada tratamiento a un nivel de significancia de $P > 0,001$, en todas las etapas de crecimiento del pollo (de 1 a 55 días); no existen diferencias estadísticas en este parámetro y se obtiene desde una media general de 373,76 kg de carne de pollo/Tn de alimento en el día 5 y una máxima de 811,00 kg de carne de pollo/Tn de alimento en el día 25; siempre indicando que son iguales estadísticamente entre todos los tratamientos: TT, T1, T2, T3, y T4, información que se estima de mejor manera en la figura 7, donde se observa la gráfica de líneas sobre todo desde el día 1 hasta los datos del día 30 a partir de ahí se da una pequeña divergencia de datos que se va haciendo más visible en los días 35 a 55.

Gráfico 8 *Comportamiento del índice de eficiencia alimentaria (IEA) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*



Elaborado: Franklin Tubón.

Zamora en la investigación con aceite de orégano en la alimentación de pollos reporta diferencias estadísticas ($p < 0,001$) del IEA entre tratamientos que van desde 240,83 (AOrg500g/Tn) al menor que reporta 194,98 kg/Tn; siendo valores muy bajos de los ideales y de nuestros estudios. En la bibliografía consultada Albeitar y Avitecnia, se encuentra que valores de índice de eficiencia alimentaria (IEA) menores a 500 kg y hasta IEA 480 kg de carne por tonelada de alimento son los ideales para la producción de pollos de engorde; en la investigación realizada se reportan datos menores y mayores a este valor todas las semanas de estudio. Pero la bibliografía citada considera el índice de eficiencia alimentaria óptima de pollos criados hasta la sexta semana o menos como se produce en granjas tecnificadas con ambientes controlados; esta variable no es comparable pasada la sexta semana (42 días) ya que luego no es eficiente el balance comparativo. (32) (29)

9.8. Índice de productividad (IP)

Este indicador es utilizado específicamente para pollos broiler o parrilleros, donde compara la ganancia de peso y la viabilidad del ave con la conversión alimenticia, según Avitecnia, los parámetros que se manejan en fase final de crianza de pollos son: IP excelente 225, IP buena 200, IP regular 180, IP mala de 169.

Tabla 16 *Comportamiento del índice de productividad (IP) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*

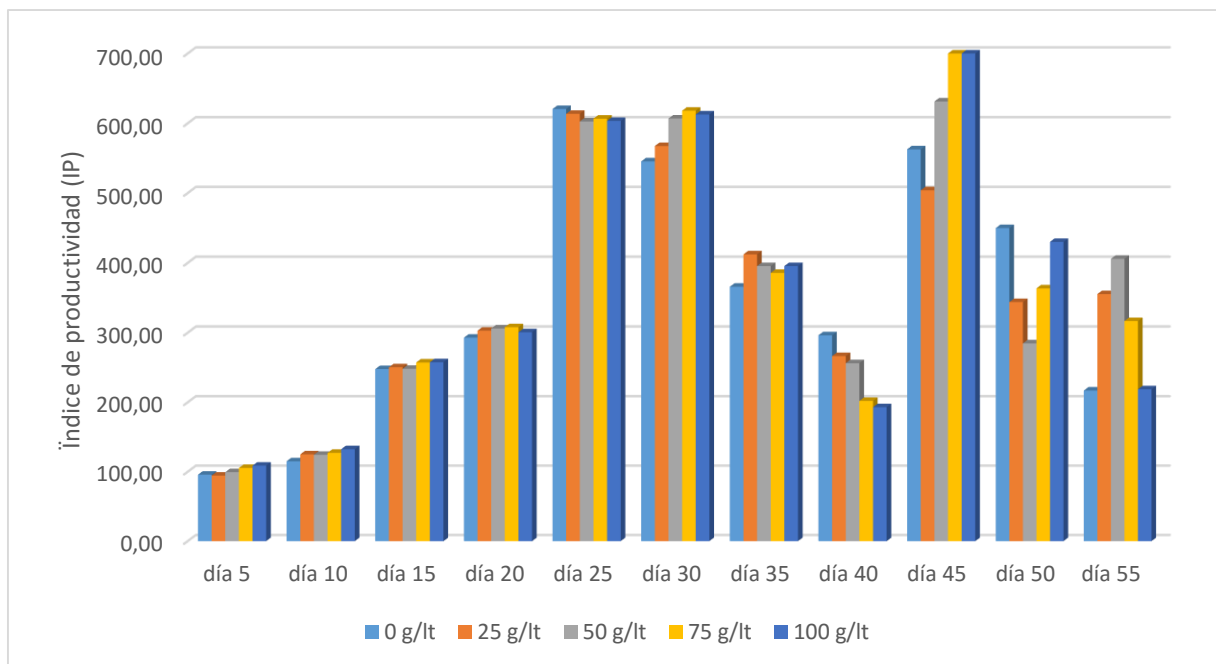
| Parámetros | Niveles de orégano en el agua de bebida | | | | | Media General | Prob | CV |
|------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------------|--------|-------|
| | TT | T1 | T2 | T3 | T4 | | | |
| IP día 5 | 95,8 a | 94,4 a | 99,4 a | 105,4 a | 108,8 a | 100,76 | 0,2329 | 11,12 |
| IP día 10 | 115,0 a | 125,0 a | 124,4 a | 127,2 a | 132,4 a | 124,80 | 0,7215 | 15,69 |
| IP día 15 | 247,8 a | 250,4 a | 248,2 a | 257,2 a | 257,6 a | 252,24 | 0,9612 | 11,05 |
| IP día 20 | 292,8 a | 302,8 a | 306,0 a | 307,8 a | 300,6 a | 302,00 | 0,9200 | 9,09 |
| IP día 25 | 620,4 a | 613,6 a | 602,6 a | 606,6 a | 603,4 a | 609,32 | 0,9794 | 8,56 |
| IP día 30 | 545,4 a | 567,4 a | 606,8 a | 618,0 a | 612,6 a | 590,04 | 0,9084 | 24,37 |
| IP día 35 | 365,8 a | 412,2 a | 395,4 a | 385,6 a | 395,4 a | 390,88 | 0,9811 | 30,66 |
| IP día 40 | 296,2 a | 266,4 a | 256,2 a | 202,0 a | 193,0 a | 242,76 | 0,5350 | 45,07 |
| IP día 45 | 562,6 a | 504,0 a | 631,2 a | 732,6 a | 709,6 a | 628,00 | 0,7027 | 46,43 |
| IP día 50 | 449,8 a | 343,8 a | 284,6 a | 363,4 a | 430,0 a | 374,32 | 0,7128 | 54,72 |
| IP día 55 | 217,0 a | 355,2 a | 405,8 a | 316,6 a | 218,8 a | 302,68 | 0,1814 | 46,87 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

Los resultados que se obtuvieron determinan que en todo el período (de 1 a 55 días) de estudio las medias de cada uno de los tratamientos fueron iguales estadísticamente entre todos los casos (TT, T1, T2, T3 y T4) de suministro de diferentes niveles de infusión de orégano en el agua de bebida, como se observa en la Tabla 17 y se expresa gráficamente en la figura 8. Hay reportes que indican un IP mayor a 520 como aceptable pero no determina en qué etapa de la producción de las aves se obtienen esos índices. Esta variable de índice de productividad (IP) está vinculada a la viabilidad de la parvada, debido a los cuidados y ventajas que supone una crianza de 100 aves en estado de investigación y cuidado permanente es posible obtener un IP mayor al recomendado en la bibliografía. En general para todos los tratamientos (TT, T1, T2, T3 y T4) se observa un mejor IP al día 45 que en condiciones normales de producción ya los animales están listos para la comercialización; luego de este tiempo por razones técnicas el IP no podría ser comparable.

Gráfico 9 Comportamiento del índice de productividad (IP) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida



Elaborado: Franklin Tubón.

9.9. Costo por kilogramo de ganancia de peso (\$/kg).

Se considera según Rodríguez, la más importante de todas las medidas de eficiencia de pollos de engorde, mientras más eficientes seamos en el proceso de crianza y utilicemos los recursos

en forma óptima, seremos más competitivos en un mercado tan agresivo como lo es el de la carne de pollo (33). Con la comparación de la conversión alimenticia versus el costo del alimento vamos a obtener el costo por kilogramo de carne de pollo producida que aparte que es un indicador productivo es una variable económica importante.

En la Tabla 18. Comparamos los resultados de los diferentes tratamientos, considerando que las medias más bajas obtenidas serán mejores; al contrastar los cinco tratamientos se obtuvieron los mismos resultados estadísticos sin diferencias, y esto se observa y repiten en todos los períodos de medición y análisis, las diferencias numéricas, se visualiza en la figura 9.

Tabla 17 *Comportamiento del costo por kilogramo de ganancia de peso (\$/KG) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*

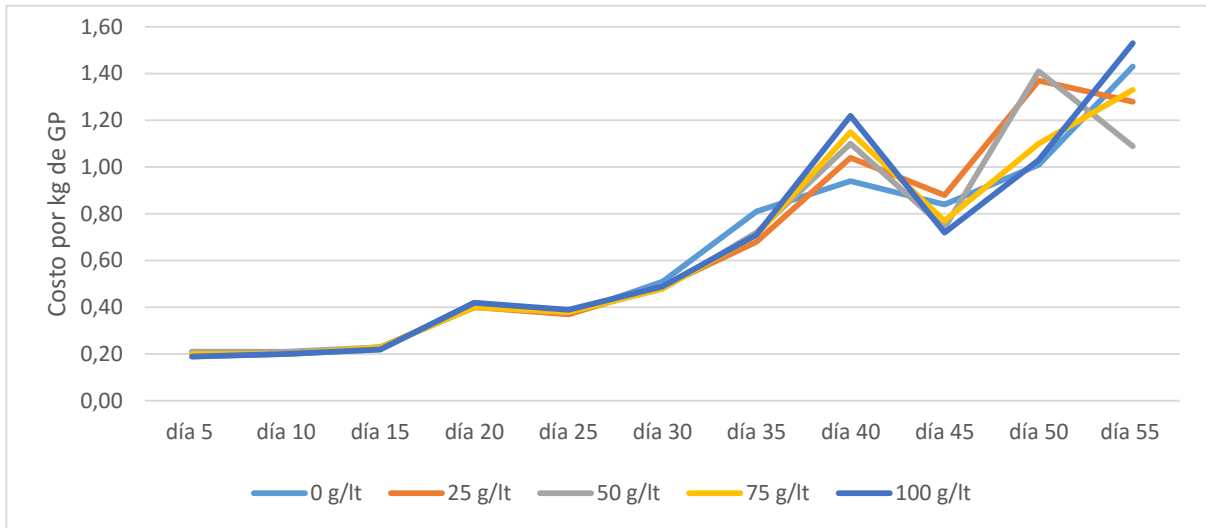
| Parámetros | Niveles de orégano en el agua de bebida | | | | | Media General | Prob | CV |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------|---------------|--------|-------|
| | T | T1 | T2 | T3 | T4 | | | |
| \$/kg día 5 | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,20 | 0,6114 | 11,12 |
| \$/kg día 10 | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,20 | 0,8867 | 8,47 |
| \$/kg día 15 | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,23 | 0,8897 | 5,59 |
| \$/kg día 20 | 0,4 a | 0,4 a | 0,4 a | 0,4 a | 0,4 a | 0,41 | 0,3912 | 5,20 |
| \$/kg día 25 | 0,4 a | 0,4 a | 0,4 a | 0,4 a | 0,4 a | 0,38 | 0,7066 | 4,59 |
| \$/kg día 30 | 0,5 a | 0,5 a | 0,5 a | 0,5 a | 0,5 a | 0,49 | 0,9490 | 12,36 |
| \$/kg día 35 | 0,8 a | 0,7 a | 0,7 a | 0,7 a | 0,7 a | 0,73 | 0,7884 | 23,69 |
| \$/kg día 40 | 0,9 a | 1,0 a | 1,1 a | 1,2 a | 1,2 a | 1,09 | 0,2811 | 19,10 |
| \$/kg día 45 | 0,8 a | 0,9 a | 0,7 a | 0,8 a | 0,7 a | 0,79 | 0,7751 | 28,76 |
| \$/kg día 50 | 1,0 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,1 a | 1,0 a | 1,18 | 0,3504 | 33,01 |
| \$/kg día 55 | 1,4 a | 1,3 a | 1,1 a | 1,3 a | 1,5 a | 1,33 | 0,1810 | 20,97 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

En la investigación de tesis de diferentes niveles de aceite de orégano en alimentación de pollos, realizado también en la provincia de Tungurahua si hubo diferencias estadísticas; siendo el mejor tratamiento el AOrg500g/Tn con un costo de 0,79 USD/kg de ganancia de peso; mismo que se eleva con los otros tratamientos (24).

Gráfico 10 *Comportamiento del costo por kilogramo de ganancia de peso (\$/KG) en pollos broiler suministrando infusión con orégano en diferentes niveles en el agua de bebida.*



Elaborado: Franklin Tubón.

9.10. Análisis económico

El desempeño de una explotación productora de pollos de engorde es muy sensible y está supeditado a los costos de producción más que a los precios de venta de los pollos en pie; entonces, la decisión técnica del manejo de los costos de producción está en el manejo alimenticio ya que supone alrededor del 70% del total de los gastos de producción. La viabilidad económica del negocio se puede medir con múltiples variable econométricas; pero pueden resultar complejas de interpretar para el administrador técnico de una granja. Para el análisis económico de la presente investigación se considerarán los costos variables y una depreciación base que permite medir en forma sencilla el beneficio económico que nos resulta. Consideramos como egresos básicos la compra de: pollos, alimento, insumos sanitarios, vacunas; y como ingresos la venta de los pollos en pie y subproductos.

Se realizó el análisis de Costo/Beneficio (C/B) de la venta de pollos parrilleros a los 55 días de edad, los resultados que arrojan dichos indicadores económicos son los siguientes (tabla 19).

Tabla 18 *Flujo de caja de producción de pollos de engorde con diferentes niveles de Orégano en infusión del agua de bebida.*

| Rubro | TT | T1 | T2 | T3 | T4 |
|----------------------|----|----|----|----|----|
| EGRESOS | | | | | |
| Pollos un día | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |

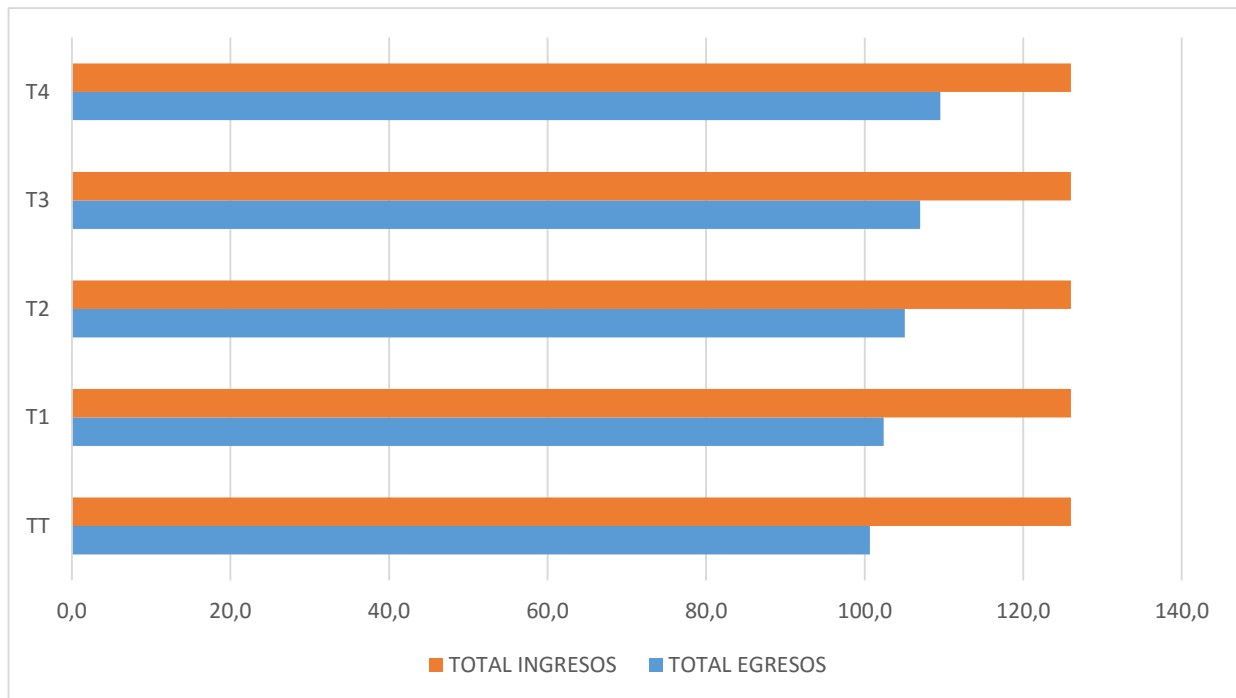
| | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Alimento total | 71,69 | 71,70 | 72,59 | 72,70 | 73,46 |
| Orégano | 0,00 | 1,72 | 3,50 | 5,29 | 7,11 |
| Insumos veterinarios | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 |
| Gas y viruta | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 |
| Desinfectantes y material limpieza | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 |
| Otros | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| TOTAL EGRESOS | 100,7 | 102,4 | 105,1 | 107,0 | 109,6 |
| % alimento | 71,21% | 70,01% | 69,08% | 67,96% | 67,05% |
| % otros | 28,79% | 28,31% | 27,59% | 27,10% | 26,46% |
| INGRESOS | | | | | |
| Pollos en pie | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Pollinaza | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| TOTAL INGRESOS | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 |
| BENEFICIO/COSTO | 1,25 | 1,23 | 1,20 | 1,18 | 1,15 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

En cada uno de los tratamientos el costo de las aves, insumos, materiales y depreciación fue el mismo ya que estuvieron sometidos a el mismo manejo técnico, pero al tener una alimentación diferenciada, se calcula el costo diferenciado en este rubro que fue en base a los precios de compra del balanceado inicial (\$ 28/saco 40kg) que se les suministró por 14 días; del balanceado de crecimiento ((\$ 26,5/saco 40kg) que se proporcionó desde el día 15 al día 30; y el balanceado de engorde (\$ 26/saco 40kg) con los que se alimentó desde el día 31 al día 55 que se culminó con la investigación; también se analiza el costo diferenciado de las hojas de orégano utilizadas en la infusión para el agua de bebida de los diferentes tratamientos. Los ingresos obtenidos son producto de la venta de las aves en pie y de la pollinaza que es un subproducto obtenido de la cama de las aves durante las 8 semanas del trabajo de campo, que en todos los casos fueron los mismos porque el consumidor o intermediario compró por ave en pie, mas no por peso.

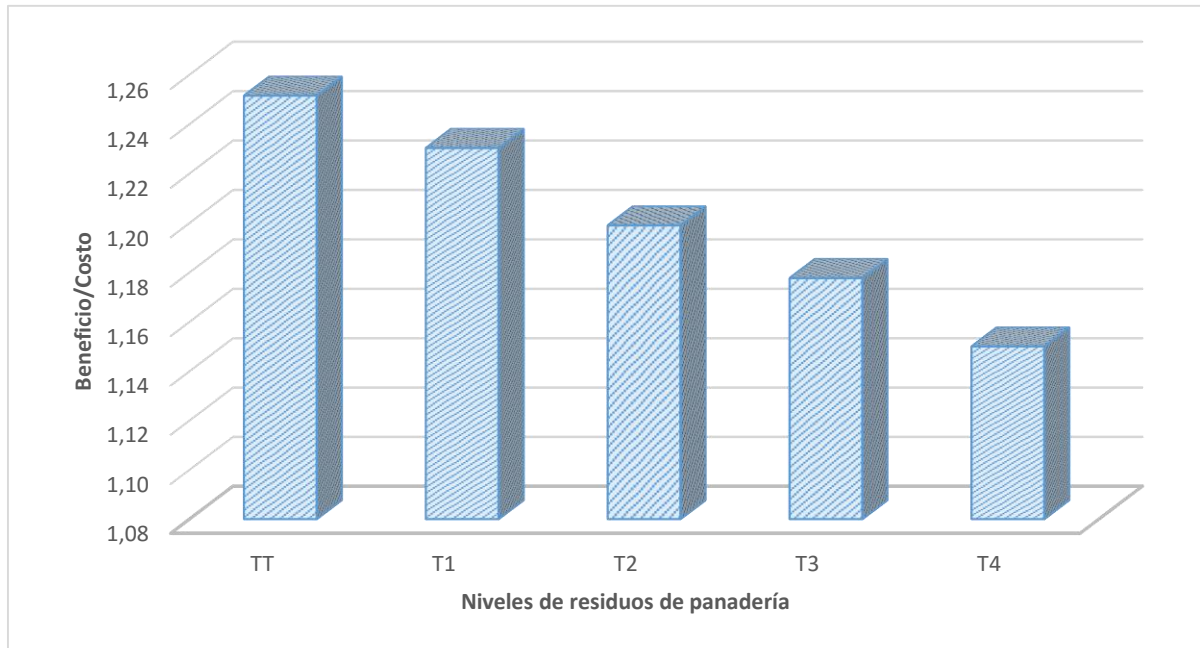
Gráfico 11 *Flujo de caja de producción de pollos de engorde con diferentes niveles de orégano en infusión del agua de bebida.*



Elaborado: Franklin Tubón.

Se observa en la Tabla 19, los costos diferenciados de alimentación y de suministro de orégano; siendo un egreso extra según los niveles de cada tratamiento; el costo de las hojas de orégano es de \$ 3,00 por kilogramo de producto, la consideración que se realizó para el cálculo de la cantidad de agua consumida por los animales, es que en la práctica el animal consume el doble de la cantidad de alimento ingerido, y en cada caso es diferente: Al hacer la relación de Ingresos Totales (IT) con Egresos Totales (ET) se obtiene el Beneficio/Costo (B/C), el mejor tratamiento en este indicador es el testigo (TT) con un B/C de 1,25 es decir que por cada dólar invertido en la producción de las aves se recupera 1,25 dolares es decir se tiene una utilidad de 25 centavos; mientras que el menor beneficio costo es para el tratamiento que usa 100 gramos de orégano por cada litro de agua de bebida (T4) con 1,15 de B/C, es decir 15 centavos de utilidad bruta por cada dólar invertido; esto es razonable si consideramos que al suministrar el orégano sin sustituir por otro similar se genera un mayor costo; en la figura 11, se puede comparar estas diferencias, que son mínimas entre sí y solo se tendría una diferencia alta en producciones mas grandes.

Gráfico 12 *Beneficio/Costo (B/C) de los tratamiento con orégano en infusión en el agua de bebida frente a un testigo.*



Elaborado: Franklin Tubón.

Zamora reporta un Beneficio/Costo B/C de 1,20 USD en el tratamiento de aceite de orégano en el balanceado (AOrg500g/Tn) y luego el tratamiento AOrg250g/Tn y AOrg750g/Tn con un B/C de 1,14; mientras que el tratamiento testigo (AOrg0); valores más bajos a los obtenidos en nuestra investigación.

10. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

10.1. Técnicos.

El aporte e impacto técnico del trabajo investigativo que se realizó es la línea base para otras investigaciones en el mismo perfil; ya que contamos con una población estudiantil en la zona de influencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi que está optando por esta forma de titulación; y pueden realizar otras investigaciones con mayores concentraciones de los principios activos del orégano ya sea como extracto o como aceite, siendo aún una nueva alternativa para la sustitución de los APC que a futuro serán de uso restringido o nulo en nuestro país; si se acepta y regula las recomendaciones técnicas de la OMS y los dictámenes de la Unión Europea.

La investigación puede ser un aporte técnico para medir otros parámetro sensibles como calidad de la carne o estado de los órganos del aparato digestivo a la canal; que podría ser un diferenciador al momento de comercializar el pollo. Así como fuente de consulta de investigaciones con otros principios activos de origen vegetal y/o sus combinaciones.

10.2. Sociales

Considerando que estamos buscando alternativas naturales con la finalidad que la carne que va a ser consumido por la población, cumpla los estándares internacionales de calidad y sanidad, sería nuestro aporte social; porque sin la presencia de APC o su afectación no se considere un potencial peligro, por la transmisión de la resistencia a los antibióticos terapéuticos de las bacterias patógenas. Siempre será beneficioso contar con alternativas alimentarias sanas.

10.3. Ambientales

Si consideramos que estamos usando un producto natural, que puede sustituir a los elementos químicos como APC de usos común en la producción avícola; estamos causando un impacto positivo en el ambiente. Aunque el mismo hecho de producir supone un impacto negativo ya que consume materias primas y elimina al ambiente desechos nocivos para el mismo como son los excrementos, plumas, alimento desperdiciado y orina; aunque estos pueden ser usados como abono orgánico para los cultivos.

10.4. Económicos

En esta investigación no se verifica un impacto económico positivo ya que no se mide un producto en este caso el orégano como sustituto de otro producto que serían los APC de uso común; y la sostenibilidad de la producción avícola depende de la disminución de los costos, la búsqueda de nuevas alternativas para alimentación y manejo con producción eficiente y rentable.

11. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

Se detalla en la Tabla 20, detallamos los gastos incurridos en la investigación como tal, incluidos las materias primas e insumos que se necesitaros; así como de las actividades propias de la investigación.

Tabla 19 *Presupuesto de la investigación*

| Recursos | Cantidad | Unidad | V. Unitario \$ | Valor Total \$ |
|---|----------|------------|----------------|----------------|
| Equipos total | | | | 49,00 |
| Balanza digital | 1,00 | Producto | 14,00 | 14,00 |
| Computadora | 1,00 | Servicio | 15,00 | 15,00 |
| Cámara | 1,00 | Servicio | 20,00 | 20,00 |
| Transporte y salida de campo (total) | | | | 64,00 |
| Recepción de pollos | 1,00 | Servicio | 2,00 | 2,00 |
| Suministro de alimento | 48,00 | Servicio | 1,00 | 48,00 |
| Toma de datos | 7,00 | Servicio | 2,00 | 14,00 |
| Materiales y suministros (total) | | | | 524,67 |
| Pollos | 100,00 | unidades | 0,80 | 80,00 |
| Orégano | 5,88 | kilogramos | 3,00 | 17,63 |
| Balanceado | 13,60 | kilogramos | 26,63 | 362,14 |
| Insumos (vacunas, vitainas, etc) | 12,98 | unidades | 5,00 | 64,90 |
| Material Bibliográfico y fotocopias. (detallar) | | | | 160,00 |
| Impresiones | 200,00 | servicio | 0,10 | 20,00 |
| Calculadora | 10,00 | servicio | 10,00 | 100,00 |
| Internet | 20,00 | horas | 1,00 | 20,00 |
| Varios | 10,00 | servicio | | |
| Gastos Varios (detallar) | | productos | 2,00 | 20,00 |
| Análisis estadístico info stat | 10,00 | servicio | 20,00 | 200,00 |
| Elaboración de tablas y graficos | 20,00 | servicio | 5,00 | 100,00 |
| Otros Recursos (detallar) | | | | |
| Sub Total | | | | 1097,67 |
| 10% | | | | 109,77 |
| TOTAL | | | | 1207,44 |

Fuente: Directa

Autor: Franklin Tubón

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1. Conclusiones.

- Se ha evaluado cuatro diferentes niveles de orégano como infusión en el agua de bebida de 25 g, 50 g, 75 g, y 100 g por litro de agua, para la producción de los pollos broiler; frente a un tratamiento testigo como una alternativa que sustituya a los APC convencionales. Se piensa que la eficacia de los extractos de plantas, especias y aceites esenciales es mayor en las primeras semanas de vida del pollo.
- Se realizó el examen bromatológico de las muestras representativas del producto estudiado, para realizar un análisis de su composición base por lo que se concluye que el orégano es alto en carbohidratos y este ayuda a que el organismo aproveche de la mejor manera cada uno de los nutrientes ingeridos por el organismo del pollo.
- Determinamos el comportamiento de los parámetros zootécnicos al incluir orégano en infusión del agua de bebida en pollos de engorde. De acuerdo a los análisis de varianza de medias se expusieron resultados, donde los mejores resultados en pesos (P) y consumo de alimento (CoAl) lo obtuvieron los pollos que se suministró la infusión de orégano en el agua de bebida a razón de 100 g/ lt; mientras que en la variable ganancia de peso (GP) no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos en todas las fases de estudio. Los datos calculados de conversión alimenticia (CA), índice de eficiencia alimentaria (IEA) e índice de productividad tampoco hubo diferencias estadísticas entre los cinco tratamientos. En cuanto a los parámetros de costo por kilogramo de ganancia de peso también se comporta de manera similar de igualdad estadística entre tratamientos.
- Realizamos el análisis económico de Beneficio-Costo (B/C) que determinó el mejor tratamiento dado por el grupo que generó menor costo de producción y concluye que el tratamiento testigo (TT) fue el mejor con 1,25 que resulta lógico ya que estamos utilizando un producto adicional en los otros tratamientos (T1, T2, T3 y T4) que supone mayor costo.

12.2. Recomendaciones.

- Debe plantearse un estudio más profundo donde se analice la influencia productiva del orégano como extracto más concentrado que la infusión y/ o como aceite de orégano que puede tener otras características de comportamiento en el organismo animal.
- Se puede realizar una réplica de la investigación en condiciones climáticas templadas o cálidas, donde la producción de broiler son ideales y las restricciones de alimento no sea una variable intervinientes, mismas que coparticipan con las variables independientes, y juegan un papel importante en la ganancia de peso.
- Realizar un tipo de investigación con otra raza de pollos que sean más resistente a climas fríos y así observar el desarrollo del mismo y comparar con nuestros resultados para un mejor resultado.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Superintendencia de Control de Poder de Mercado. Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Pie, año 2012-2014. Loja: Superintendencia de Control de Poder de Mercado, Intendencia zonal 7; 2017.
2. SIGAGRO. www.sigagro.ec. [Online].; 2009.
3. Ordoñez E DCPCI. Suplementación alimenticia con orégano (*Origanum vulgare*) y complejo enzimático en pollos de carne: I. Indicadores Productivos. Revista de investigación y cultura UCV_HACER. 2018 Enero-abril; 7(1).
4. Unión Europea. Reglamento (CE) N° 1831/2003 sobre aditivos en la alimentación animal. Reglamento. Consejo de la Unión Europe; 2003.
5. Organización Mundial de la Salud. OMS. [Online]. [cited 2019 11. Available from: HYPERLINK "<https://www.who.int/es>" <https://www.who.int/es> .
6. Barrios D. El sitio avícola. [Online].; 2014 [cited 2019 12. Available from: HYPERLINK "<http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf>" <http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf> .
7. Merck. Manual de Producción Avícola. 2000. El manual moderno.
8. La alimentación de las aves. Tesis de grado. Universidad Estatal de Bolívar; 2012.
9. Andrade G. Ascitis en pollos de engorde. Monografía. Coahila: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División Animal; 2000.
10. Artiga R. Efecto del aumento de lisina digestible y energía metabolizable en la fase 1 del programa de alimentación de pollos de engorde aplicado a diferentes edades. Proyecto de graduación. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Carrera de Ingeniería Agronómica; 2013.
11. CONAVE. Resultados censo avícola; 2006.
12. Nava G,DV. Nuevas perspectivas en la selección y evaluación de probióticos. Revista Chilena de nutrición. 2004; 31(1): p. 184,185.
13. Lazo J. Evaluación de la conversión alimenticia en pollos broiler mediante la inclusión de harinas de origen animal como proteína base. Trabajo experimental previa a la obtención

- del título. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2016.
14. Mañay B. “EFECTO PRODUCTIVO Y SANITARIO DE LA Matricaria chamomilla (MANZANILLA) Y EL Capsicum frutescens (AJÍ DE GALLINAZO), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER”. Trabajo de Titulación. Riobamba: ESPOCH, Carrera de Ingeniería Zootecnica; 2019.
 15. Choct M,HR,WJ,BM,MA,yAG.. Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. British Poultry Science. 1996; 37(3).
 16. Barrios DE. El sitio Avicola. [Online].; 2014. Available from: [HYPERLINK "http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf"](http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf)
<http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf> .
 17. Briz R. Retirada de los antibióticos promotores de crecimiento en la unión europea: causas y consecuencias. Zaragoza: Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza, Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos; 2006.
 18. Carpio F. EVALUACION DE TRES NIVELES DE ACEITE DE ORÉGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA. Tesis de grado previa. Riobamba: Universidad Nacional de Loja, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2013.
 19. Avella DM,GCA,&C. Medición de fenoles y actividad antioxidante en malezas usadas para alimentación animal. In Meorias del Simposio de Metrología; 2008; Querétalo. p. 24.
 20. Gonzaga UN. Elianutri. [Online].; 2011 [cited 2019. Available from: [HYPERLINK "https://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/desordenes-metabolicos-2012-i-modo-de-compatibilidad.pdf"](https://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/desordenes-metabolicos-2012-i-modo-de-compatibilidad.pdf)
<https://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/desordenes-metabolicos-2012-i-modo-de-compatibilidad.pdf> .
 21. Lopez S. Proyecto de investigación previo a la obtención del título. Riobamba.; 2012.
 22. Zamora J. Utilización del aceite de orégano como promotor del crecimiento en pollos broiler. Tesis de grado. Riobamba.; Facultad de Ciencias Pecuarias; 2011.
 23. Sanchez ER. Tesis posgrado. Tesis de posgrado. Colima: Universidad de Colima; 2001.

24. Zamora J. Utilización de aceite de orégano como promotor de crecimiento en pollos broiler. Tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2011.
25. ERGOMIX.; 2005 [cited 2019 12 19. Available from: [HYPERLINK "http://www.ergomix.com"](http://www.ergomix.com) <http://www.ergomix.com> .
26. JIMENEZ C, GONZÁLEZ B. Efecto de la adición de las hojas frescas de orégano (*Origanum vulgare*) en el rendimiento productivo de pollos de engorde. JDC Revista Cultural y Científica. 2011.
27. Carpio P. Evaluación de tres niveles de aceite de orégano (regano 500) como promotor de crecimiento en la producción de pollos parrilleros en el cantón Loja. Tesis de Grado previa la obtención de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2013.
28. COBB VANTRESS. Manual Guía de Manejo de Pollos de Engorde Cobb 500 Inc. 2008..
29. Avitecnia. Deficniciones y fórmulas en la elaboración e interpretación de los registros México D.F.: Trillas; 1999.
30. COBB VANTRESS. Manual Guía de Manejo de Pollos de Engorde Cobb 500 Inc. 2008..
31. Arias AG. Síndrome de muerte súbita en pollos de engorde (broilers) Medellín; 2017.
32. Albeitar. www.albeitar.portalveterinaria.com. [Online].
33. Rodriguez W. Indicadores productivos.pdf. [Online].; 2007.
34. CONAVE. Resultados censo avícola. Revista CONAVE. 2009 junio.
35. Esminger M. Zootecnia General Buenos Aires: El Ateneo; 2000.
36. Huub Savelkoul. Wagening University & Research. [Online].; 2019 [cited 2019. Available from: [HYPERLINK "http://www.wpsa.com/images/icagenda/files/2020-flyer-gut-health-inpigsandpoultry.pdf"](http://www.wpsa.com/images/icagenda/files/2020-flyer-gut-health-inpigsandpoultry.pdf) <http://www.wpsa.com/images/icagenda/files/2020-flyer-gut-health-inpigsandpoultry.pdf> .
37. Alarcón FA. repositorio umsa. [Online].; 2016. Available from: [HYPERLINK "http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8361/T-2261.pdf?sequence=1"](http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8361/T-2261.pdf?sequence=1) <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8361/T-2261.pdf?sequence=1> .
38. Chicaiza D. Evaluación de la alimentación de los pollos de engorde con subproductos de la industria panadera y galletera. Escuela Politécnica Nacional; 2009.

14. ANEXOS

Anexo 1 *Aval de traducción*



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, **FRANKLIN ESTALIN TUBÓN QUINFIA**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ORÉGANO (*origanum vulgare*) EN POLLOS DE ENGORDE.**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, febrero del 2020.

Atentamente,

Mg. Diana Karina Paípe V.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 1720080934



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 2 Análisis bromatológico

SETLAB**SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS****REPORTE DE RESULTADOS****CODIGO DE MUESTRA N° 06207****Nombre del Solicitante / Name of the Applicant****Sr. Franklin Tubón****Domicilio / Address****Teléfonos / Telephones**

Ambato

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested**OREGANO****Marca comercial / Trade Mark**

No tiene

Características del producto / Ratings of the product**Color, Olor y sabor característico****Resultados Bromatológico**

| PARAMETRO | RESULTADO | METODO/NORMA |
|-----------------------|-----------|-------------------|
| HUMEDAD TOTAL, (%) | 85,01 | AOAC/Gravimetrico |
| MATERIA SECA, (%) | 14,99 | AOAC/Gravimetrico |
| PROTEINA, (%) | 1,6 | AOAC/kjeldahl |
| FIBRA, (%) | 1,01 | AOAC/Gravimetrico |
| GRASA, (%) | 2,3 | AOAC/Goldfish |
| CENIZA, (%) | 0,72 | AOAC/Gravimetrico |
| MATERIA ORGANICA, (%) | 99,28 | AOAC/Gravimetrico |

Emitido en: Riobamba, el 15 de octubre de 2018


**Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO**

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032356-764

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

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

Anexo 3 *Fotos del trabajo de campo*

15. Proceso de investigación



Anexo 4 *Análisis estadístico*

Análisis de la varianza pesos.

Peso 1

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| Peso 1 | 25 | 0,41 | 0,29 | 4,93 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 214,80 | 4 | 53,70 | 3,45 | 0,0267 |
| TRATAM | 214,80 | 4 | 53,70 | 3,45 | 0,0267 |
| Error | 311,20 | 20 | 15,56 | | |
| Total | 526,00 | 24 | | | |

Análisis de la varianza Peso 2

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| Peso 2 | 25 | 0,53 | 0,43 | 3,19 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 762,16 | 4 | 190,54 | 5,57 | 0,0035 |
| TRATAM | 762,16 | 4 | 190,54 | 5,57 | 0,0035 |
| Error | 684,40 | 20 | 34,22 | | |
| Total | 1446,56 | 24 | | | |

Peso 3

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| Peso 3 | 25 | 0,49 | 0,38 | 2,43 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1400,40 | 4 | 350,10 | 4,72 | 0,0076 |
| TRATAM | 1400,40 | 4 | 350,10 | 4,72 | 0,0076 |

Error 1483,60 20 74,18

Total 2884,00 24

Peso 4

Variable N R² R² Aj CV

Peso 4 25 0,57 0,49 1,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 2201,36 4 550,34 6,74 0,0013

TRATAM 2201,36 4 550,34 6,74 0,0013

Error 1632,80 20 81,64

Total 3834,16 24

Peso 5

Variable N R² R² Aj CV

Peso 5 25 0,49 0,38 1,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 1822,16 4 455,54 4,72 0,0076

TRATAM 1822,16 4 455,54 4,72 0,0076

Error 1931,60 20 96,58

Total 3753,76 24

Peso 6

Variable N R² R² Aj CV

Peso 6 25 0,16 0,00 3,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 9034,56 4 2258,64 0,94 0,4628

TRATAM 9034,56 4 2258,64 0,94 0,4628

Error 48210,80 20 2410,54

Total 57245,36 24

Peso 7

Variable N R² R² Aj CV

Peso 7 25 0,25 0,10 2,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 17477,44 4 4369,36 1,67 0,1952

TRATAM 17477,44 4 4369,36 1,67 0,1952

Error 52174,40 20 2608,72

Total 69651,84 24

Peso 8

Variable N R² R² Aj CV

Peso 8 25 0,05 0,00 2,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 2692,96 4 673,24 0,27 0,8957

TRATAM 2692,96 4 673,24 0,27 0,8957

Error 50427,20 20 2521,36

Total 53120,16 24

Peso 9

Variable N R² R² Aj CV

Peso 9 25 0,11 0,00 5,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 36884,56 4 9221,14 0,60 0,6678

| | | | | | |
|--------------|------------------|-----------|----------|------|--------|
| TRATAM | 36884,56 | 4 | 9221,14 | 0,60 | 0,6678 |
| Error | 307992,00 | 20 | 15399,60 | | |
| <u>Total</u> | <u>344876,56</u> | <u>24</u> | | | |

Peso 10

| | | | | | |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
| Peso 10 | 25 | 0,32 | 0,18 | 3,15 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|------------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 72608,00 | 4 | 18152,00 | 2,30 | 0,0940 |
| TRATAM | 72608,00 | 4 | 18152,00 | 2,30 | 0,0940 |
| Error | 157644,00 | 20 | 7882,20 | | |
| <u>Total</u> | <u>230252,00</u> | <u>24</u> | | | |

Peso 11

| | | | | | |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
| Peso 11 | 25 | 0,35 | 0,23 | 2,21 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|------------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 53764,80 | 4 | 13441,20 | 2,75 | 0,0568 |
| TRATAM | 53764,80 | 4 | 13441,20 | 2,75 | 0,0568 |
| Error | 97733,20 | 20 | 4886,66 | | |
| <u>Total</u> | <u>151498,00</u> | <u>24</u> | | | |

Análisis de la varianza ganancia de peso (GP)**GP 1**

| | | | | | |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
| GP 1 | 25 | 0,23 | 0,08 | 11,10 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|

| | | | | | |
|--------|--------|----|-------|------|--------|
| Modelo | 116,64 | 4 | 29,16 | 1,53 | 0,2312 |
| TRATAM | 116,64 | 4 | 29,16 | 1,53 | 0,2312 |
| Error | 380,80 | 20 | 19,04 | | |
| Total | 497,44 | 24 | | | |

GP 2

| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|------|----|
| GP 2 | 25 | 0,13 | 0,00 | 7,97 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|---------|----|-------|------|---------|
| Modelo | 198,16 | 4 | 49,54 | 0,73 | 0,5811 |
| TRATAM | 198,16 | 4 | 49,54 | 0,73 | 0,5811 |
| Error | 1354,40 | 20 | 67,72 | | |
| Total | 1552,56 | 24 | | | |

GP 3

| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|------|----|
| GP 3 | 25 | 0,06 | 0,00 | 5,49 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|---------|----|-------|------|---------|
| Modelo | 104,56 | 4 | 26,14 | 0,29 | 0,8784 |
| TRATAM | 104,56 | 4 | 26,14 | 0,29 | 0,8784 |
| Error | 1778,00 | 20 | 88,90 | | |
| Total | 1882,56 | 24 | | | |

GP 4

| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|------|----|
| GP 4 | 25 | 0,04 | 0,00 | 4,58 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

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

| | | | | | |
|--------|---------|----|--------|------|--------|
| Modelo | 103,76 | 4 | 25,94 | 0,21 | 0,9280 |
| TRATAM | 103,76 | 4 | 25,94 | 0,21 | 0,9280 |
| Error | 2432,40 | 20 | 121,62 | | |
| Total | 2536,16 | 24 | | | |

GP 5

| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|------|----|
| GP 5 | 25 | 0,01 | 0,00 | 4,32 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo | 59,84 | 4 | 14,96 | 0,06 | 0,9934 |
| TRATAM | 59,84 | 4 | 14,96 | 0,06 | 0,9934 |
| Error | 5240,00 | 20 | 262,00 | | |
| Total | 5299,84 | 24 | | | |

GP 6

| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|-------|----|
| GP 6 | 25 | 0,06 | 0,00 | 12,27 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|----------|----|---------|------|---------|
| Modelo | 2946,24 | 4 | 736,56 | 0,31 | 0,8670 |
| TRATAM | 2946,24 | 4 | 736,56 | 0,31 | 0,8670 |
| Error | 47330,00 | 20 | 2366,50 | | |
| Total | 50276,24 | 24 | | | |

GP 7

| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|-------|----|
| GP 7 | 25 | 0,04 | 0,00 | 17,03 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 2527,84 | 4 | 631,96 | 0,19 | 0,9415 |
| TRATAM | 2527,84 | 4 | 631,96 | 0,19 | 0,9415 |
| Error | 67000,00 | 20 | 3350,00 | | |
| Total | 69527,84 | 24 | | | |

GP 8

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| GP 8 | 25 | 0,14 | 0,00 | 21,19 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 11311,84 | 4 | 2827,96 | 0,81 | 0,5356 |
| TRATAM | 11311,84 | 4 | 2827,96 | 0,81 | 0,5356 |
| Error | 70144,40 | 20 | 3507,22 | | |
| Total | 81456,24 | 24 | | | |

GP 9

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| GP 9 | 25 | 0,11 | 0,00 | 24,58 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 33434,00 | 4 | 8358,50 | 0,63 | 0,6441 |
| TRATAM | 33434,00 | 4 | 8358,50 | 0,63 | 0,6441 |
| Error | 263666,00 | 20 | 13183,30 | | |
| Total | 297100,00 | 24 | | | |

GP 10

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| GP 10 | 25 | 0,13 | 0,00 | 28,96 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 34192,16 | 4 | 8548,04 | 0,75 | 0,5702 |
| TRATAM | 34192,16 | 4 | 8548,04 | 0,75 | 0,5702 |
| Error | 228263,20 | 20 | 11413,16 | | |
| Total | 262455,36 | 24 | | | |

GP 11

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| GP 11 | 25 | 0,26 | 0,11 | 22,66 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 41562,80 | 4 | 10390,70 | 1,73 | 0,1830 |
| TRATAM | 41562,80 | 4 | 10390,70 | 1,73 | 0,1830 |
| Error | 120137,20 | 20 | 6006,86 | | |
| Total | 161700,00 | 24 | | | |

Análisis de la varianza Consumo de alimento (COA)**COA 1**

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| COA 1 | 25 | 0,92 | 0,91 | 0,81 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 175,76 | 4 | 43,94 | 60,10 | <0,0001 |
| TRATAM | 175,76 | 4 | 43,94 | 60,10 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| Total | 190,38 | 24 | | | |

COA 2

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| COA 2 | 25 | 0,91 | 0,90 | 0,50 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 153,84 | 4 | 38,46 | 52,60 | <0,0001 |
| TRATAM | 153,84 | 4 | 38,46 | 52,60 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| Total | 168,46 | 24 | | | |

COA 3

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| COA 3 | 25 | 0,89 | 0,86 | 0,36 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 114,14 | 4 | 28,53 | 39,03 | <0,0001 |
| TRATAM | 114,14 | 4 | 28,53 | 39,03 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| Total | 128,76 | 24 | | | |

COA 4

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| COA 4 | 25 | 0,96 | 0,96 | 0,22 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 381,76 | 4 | 95,44 | 130,53 | <0,0001 |
| TRATAM | 381,76 | 4 | 95,44 | 130,53 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| Total | 396,38 | 24 | | | |

COA 5

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| COA 5 | 25 | 0,93 | 0,91 | 0,18 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 191,17 | 4 | 47,79 | 65,37 | <0,0001 |
| TRATAM | 191,17 | 4 | 47,79 | 65,37 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| Total | 205,79 | 24 | | | |

COA 6

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| COA 6 | 25 | 0,96 | 0,95 | 0,16 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 374,60 | 4 | 93,65 | 128,09 | <0,0001 |
| TRATAM | 374,60 | 4 | 93,65 | 128,09 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| Total | 389,22 | 24 | | | |

COA 7

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| COA 7 | 25 | 0,96 | 0,95 | 0,14 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 363,30 | 4 | 90,83 | 124,22 | <0,0001 |
| TRATAM | 363,30 | 4 | 90,83 | 124,22 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| Total | 377,93 | 24 | | | |

COA 8

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| | | | | | |

COA 8 25 0,98 0,98 0,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 847,90 | 4 | 211,97 | 289,92 | <0,0001 |
| TRATAM | 847,90 | 4 | 211,97 | 289,92 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| <u>Total</u> | <u>862,52</u> | <u>24</u> | | | |

COA 9

Variable N R² R² Aj CV

COA 9 25 0,99 0,99 0,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1247,86 | 4 | 311,97 | 426,68 | <0,0001 |
| TRATAM | 1247,86 | 4 | 311,97 | 426,68 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| <u>Total</u> | <u>1262,48</u> | <u>24</u> | | | |

COA 10

Variable N R² R² Aj CV

COA 10 25 0,99 0,99 0,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1865,16 | 4 | 466,29 | 637,75 | <0,0001 |
| TRATAM | 1865,16 | 4 | 466,29 | 637,75 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| <u>Total</u> | <u>1879,78</u> | <u>24</u> | | | |

COA 11

Variable N R² R² Aj CV

COA 11 25 1,00 1,00 0,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 3787,43 | 4 | 946,86 | 1295,04 | <0,0001 |
| TRATAM | 3787,43 | 4 | 946,86 | 1295,04 | <0,0001 |
| Error | 14,62 | 20 | 0,73 | | |
| <u>Total</u> | <u>3802,05</u> | <u>24</u> | | | |

Análisis de la varianza conversión alimenticia (CA)

CA 1

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 1 | 25 | 0,13 | 0,00 | 11,22 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,27 | 4 | 0,07 | 0,73 | 0,5794 |
| TRATAM | 0,27 | 4 | 0,07 | 0,73 | 0,5794 |
| Error | 1,84 | 20 | 0,09 | | |
| <u>Total</u> | <u>2,11</u> | <u>24</u> | | | |

CA 2

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 2 | 25 | 0,06 | 0,00 | 8,27 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,02 | 4 | 0,01 | 0,31 | 0,8658 |
| TRATAM | 0,02 | 4 | 0,01 | 0,31 | 0,8658 |
| Error | 0,38 | 20 | 0,02 | | |
| <u>Total</u> | <u>0,41</u> | <u>24</u> | | | |

CA 3

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| CA 3 | 25 | 0,01 | 0,00 | 5,37 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1,0E-03 | 4 | 2,6E-04 | 0,05 | 0,9954 |
| TRATAM | 1,0E-03 | 4 | 2,6E-04 | 0,05 | 0,9954 |
| Error | 0,11 | 20 | 0,01 | | |
| Total | 0,11 | 24 | | | |

CA 4

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| CA 4 | 25 | 0,10 | 0,00 | 4,83 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,01 | 4 | 3,2E-03 | 0,53 | 0,7127 |
| TRATAM | 0,01 | 4 | 3,2E-03 | 0,53 | 0,7127 |
| Error | 0,12 | 20 | 0,01 | | |
| Total | 0,13 | 24 | | | |

CA 5

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| CA 5 | 25 | 0,04 | 0,00 | 4,41 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 2,5E-03 | 4 | 6,3E-04 | 0,21 | 0,9280 |
| TRATAM | 2,5E-03 | 4 | 6,3E-04 | 0,21 | 0,9280 |
| Error | 0,06 | 20 | 3,0E-03 | | |
| Total | 0,06 | 24 | | | |

CA 6

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 6 | 25 | 0,04 | 0,00 | 12,29 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,02 | 4 | 0,01 | 0,22 | 0,9260 |
| TRATAM | 0,02 | 4 | 0,01 | 0,22 | 0,9260 |
| Error | 0,57 | 20 | 0,03 | | |
| Total | 0,60 | 24 | | | |

CA 7

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 7 | 25 | 0,08 | 0,00 | 23,86 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,34 | 4 | 0,09 | 0,45 | 0,7740 |
| TRATAM | 0,34 | 4 | 0,09 | 0,45 | 0,7740 |
| Error | 3,86 | 20 | 0,19 | | |
| Total | 4,21 | 24 | | | |

CA 8

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 8 | 25 | 0,19 | 0,02 | 19,13 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1,05 | 4 | 0,26 | 1,15 | 0,3621 |
| TRATAM | 1,05 | 4 | 0,26 | 1,15 | 0,3621 |
| Error | 4,56 | 20 | 0,23 | | |
| Total | 5,60 | 24 | | | |

CA 9

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 9 | 25 | 0,11 | 0,00 | 28,74 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,55 | 4 | 0,14 | 0,59 | 0,6715 |
| TRATAM | 0,55 | 4 | 0,14 | 0,59 | 0,6715 |
| Error | 4,60 | 20 | 0,23 | | |
| Total | 5,14 | 24 | | | |

CA 10

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 10 | 25 | 0,20 | 0,04 | 33,17 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 2,92 | 4 | 0,73 | 1,22 | 0,3317 |
| TRATAM | 2,92 | 4 | 0,73 | 1,22 | 0,3317 |
| Error | 11,92 | 20 | 0,60 | | |
| Total | 14,85 | 24 | | | |

CA 11

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| CA 11 | 25 | 0,25 | 0,10 | 20,94 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1,81 | 4 | 0,45 | 1,64 | 0,2039 |
| TRATAM | 1,81 | 4 | 0,45 | 1,64 | 0,2039 |
| Error | 5,53 | 20 | 0,28 | | |
| Total | 7,35 | 24 | | | |

Análisis de la varianza índice de eficiencia alimentaria (IEA)

IEA 1

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| IEA 1 | 25 | 0,15 | 0,00 | 10,94 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 5816,96 | 4 | 1454,24 | 0,87 | 0,4989 |
| TRATAM | 5816,96 | 4 | 1454,24 | 0,87 | 0,4989 |
| Error | 33417,60 | 20 | 1670,88 | | |
| Total | 39234,56 | 24 | | | |

IEA 2

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| IEA 2 | 25 | 0,07 | 0,00 | 8,03 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 3387,84 | 4 | 846,96 | 0,36 | 0,8320 |
| TRATAM | 3387,84 | 4 | 846,96 | 0,36 | 0,8320 |
| Error | 46667,20 | 20 | 2333,36 | | |
| Total | 50055,04 | 24 | | | |

IEA 3

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| IEA 3 | 25 | 0,01 | 0,00 | 5,45 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 398,24 | 4 | 99,56 | 0,06 | 0,9922 |
| TRATAM | 398,24 | 4 | 99,56 | 0,06 | 0,9922 |
| Error | 31854,00 | 20 | 1592,70 | | |

Total 32252,24 24

IEA 4

Variable N R² R² Aj CV

IEA 4 25 0,08 0,00 4,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 1522,24 4 380,56 0,45 0,7683

TRATAM 1522,24 4 380,56 0,45 0,7683

Error 16758,80 20 837,94

Total 18281,04 24

IEA 5

Variable N R² R² Aj CV

IEA 5 25 0,04 0,00 4,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 1038,80 4 259,70 0,21 0,9293

TRATAM 1038,80 4 259,70 0,21 0,9293

Error 24615,20 20 1230,76

Total 25654,00 24

IEA 6

Variable N R² R² Aj CV

IEA 6 25 0,04 0,00 12,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 6849,20 4 1712,30 0,21 0,9290

TRATAM 6849,20 4 1712,30 0,21 0,9290

Error 161956,80 20 8097,84

Total 168806,00 24

IEA 7

Variable N R² R² Aj CV

IEA 7 25 0,03 0,00 17,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 6270,16 4 1567,54 0,17 0,9507

TRATAM 6270,16 4 1567,54 0,17 0,9507

Error 183441,60 20 9172,08

Total 189711,76 24

IEA 8

Variable N R² R² Aj CV

IEA 8 25 0,16 0,00 21,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 30724,64 4 7681,16 0,98 0,4383

TRATAM 30724,64 4 7681,16 0,98 0,4383

Error 156006,40 20 7800,32

Total 186731,04 24

IEA 9

Variable N R² R² Aj CV

IEA 9 25 0,09 0,00 24,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 48553,84 4 12138,46 0,49 0,7405

TRATAM 48553,84 4 12138,46 0,49 0,7405

Error 491726,80 20 24586,34

Total 540280,64 24

IEA 10

Variable N R² R² Aj CV

IEA 10 25 0,12 0,00 29,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 53027,84 4 13256,96 0,70 0,5993

TRATAM 53027,84 4 13256,96 0,70 0,5993

Error 377312,00 20 18865,60

Total 430339,84 24

IEA 11

Variable N R² R² Aj CV

IEA 11 25 0,26 0,11 22,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 64390,24 4 16097,56 1,77 0,1752

TRATAM 64390,24 4 16097,56 1,77 0,1752

Error 182249,60 20 9112,48

Total 246639,84 24

Análisis de la varianza índice de productividad (IP)

IP 1

Variable N R² R² Aj CV

IP 1 25 0,23 0,08 11,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 765,36 4 191,34 1,53 0,2329

TRATAM 765,36 4 191,34 1,53 0,2329

Error 2509,20 20 125,46

Total 3274,56 24

IP 2

Variable N R² R² Aj CV

IP 2 25 0,09 0,00 15,69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 798,80 4 199,70 0,52 0,7215

TRATAM 798,80 4 199,70 0,52 0,7215

Error 7669,20 20 383,46

Total 8468,00 24

IP 3

Variable N R² R² Aj CV

IP 3 25 0,03 0,00 11,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 463,76 4 115,94 0,15 0,9612

TRATAM 463,76 4 115,94 0,15 0,9612

Error 15540,80 20 777,04

Total 16004,56 24

IP 4

Variable N R² R² Aj CV

IP 4 25 0,04 0,00 9,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 684,40 4 171,10 0,23 0,9200

TRATAM 684,40 4 171,10 0,23 0,9200

Error 15073,60 20 753,68

Total 15758,00 24

IP 5

Variable N R² R² Aj CV

IP 5 25 0,02 0,00 8,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 1143,44 4 285,86 0,11 0,9794

TRATAM 1143,44 4 285,86 0,11 0,9794

Error 54440,00 20 2722,00

Total 55583,44 24

IP 6

Variable N R² R² Aj CV

IP 6 25 0,05 0,00 24,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 20384,56 4 5096,14 0,25 0,9084

TRATAM 20384,56 4 5096,14 0,25 0,9084

Error 413620,40 20 20681,02

Total 434004,96 24

IP 7

Variable N R² R² Aj CV

IP 7 25 0,02 0,00 30,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 5761,44 4 1440,36 0,10 0,9811

| | | | | | |
|--------------|------------------|-----------|----------|------|--------|
| TRATAM | 5761,44 | 4 | 1440,36 | 0,10 | 0,9811 |
| Error | 287173,20 | 20 | 14358,66 | | |
| <u>Total</u> | <u>292934,64</u> | <u>24</u> | | | |

IP 8

| | | | | | |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
| IP 8 | 25 | 0,14 | 0,00 | 45,07 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| | | | | | |
|--------------|------------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo | 38663,76 | 4 | 9665,94 | 0,81 | 0,5350 |
| TRATAM | 38663,76 | 4 | 9665,94 | 0,81 | 0,5350 |
| Error | 239458,80 | 20 | 11972,94 | | |
| <u>Total</u> | <u>278122,56</u> | <u>24</u> | | | |

IP 9

| | | | | | |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
| IP 9 | 25 | 0,10 | 0,00 | 46,43 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| | | | | | |
|--------------|-------------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo | 186315,60 | 4 | 46578,90 | 0,55 | 0,7027 |
| TRATAM | 186315,60 | 4 | 46578,90 | 0,55 | 0,7027 |
| Error | 1700454,40 | 20 | 85022,72 | | |
| <u>Total</u> | <u>1886770,00</u> | <u>24</u> | | | |

IP 10

| | | | | | |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
| IP 10 | 25 | 0,10 | 0,00 | 54,72 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo | 89489,44 | 4 | 22372,36 | 0,53 | 0,7128 |

| | | | | | |
|--------------|------------------|-----------|----------|------|--------|
| TRATAM | 89489,44 | 4 | 22372,36 | 0,53 | 0,7128 |
| Error | 839170,00 | 20 | 41958,50 | | |
| <u>Total</u> | <u>928659,44</u> | <u>24</u> | | | |

IP 11

| | | | | | |
|----------|----|----------------|----------------|-------|----|
| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
| IP 11 | 25 | 0,26 | 0,11 | 46,87 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| | | | | | |
|--------------|------------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo | 139813,84 | 4 | 34953,46 | 1,74 | 0,1814 |
| TRATAM | 139813,84 | 4 | 34953,46 | 1,74 | 0,1814 |
| Error | 402465,60 | 20 | 20123,28 | | |
| <u>Total</u> | <u>542279,44</u> | <u>24</u> | | | |

Análisis de la varianza costo por kilogramo de ganancia de peso (C/KG)**C/KG 1**

| | | | | | |
|----------|----|----------------|----------------|-------|----|
| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
| C/KG 1 | 25 | 0,12 | 0,00 | 11,12 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| | | | | | |
|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo | 1,3E-03 | 4 | 3,4E-04 | 0,68 | 0,6114 |
| TRATAM | 1,3E-03 | 4 | 3,4E-04 | 0,68 | 0,6114 |
| Error | 0,01 | 20 | 4,9E-04 | | |
| <u>Total</u> | <u>0,01</u> | <u>24</u> | | | |

C/KG 2

| | | | | | |
|----------|----|----------------|----------------|------|----|
| Variable | N | R ² | R ² | Aj | CV |
| C/KG 2 | 25 | 0,05 | 0,00 | 8,47 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 3,3E-04 | 4 | 8,2E-05 | 0,28 | 0,8867 |
| TRATAM | 3,3E-04 | 4 | 8,2E-05 | 0,28 | 0,8867 |
| Error | 0,01 | 20 | 2,9E-04 | | |
| Total | 0,01 | 24 | | | |

C/KG 3

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| C/KG 3 | 25 | 0,05 | 0,00 | 5,59 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1,7E-04 | 4 | 4,3E-05 | 0,28 | 0,8897 |
| TRATAM | 1,7E-04 | 4 | 4,3E-05 | 0,28 | 0,8897 |
| Error | 3,1E-03 | 20 | 1,6E-04 | | |
| Total | 3,3E-03 | 24 | | | |

C/KG 4

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| C/KG 4 | 25 | 0,18 | 0,01 | 5,20 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1,9E-03 | 4 | 4,8E-04 | 1,08 | 0,3912 |
| TRATAM | 1,9E-03 | 4 | 4,8E-04 | 1,08 | 0,3912 |
| Error | 0,01 | 20 | 4,5E-04 | | |
| Total | 0,01 | 24 | | | |

C/KG 5

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| C/KG 5 | 25 | 0,10 | 0,00 | 4,59 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 6,5E-04 | 4 | 1,6E-04 | 0,54 | 0,7066 |
| TRATAM | 6,5E-04 | 4 | 1,6E-04 | 0,54 | 0,7066 |
| Error | 0,01 | 20 | 3,0E-04 | | |
| Total | 0,01 | 24 | | | |

C/KG 6

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| C/KG 6 | 25 | 0,03 | 0,00 | 12,36 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 2,6E-03 | 4 | 6,4E-04 | 0,17 | 0,9490 |
| TRATAM | 2,6E-03 | 4 | 6,4E-04 | 0,17 | 0,9490 |
| Error | 0,07 | 20 | 3,7E-03 | | |
| Total | 0,08 | 24 | | | |

C/KG 7

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| C/KG 7 | 25 | 0,08 | 0,00 | 23,69 | |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,05 | 4 | 0,01 | 0,43 | 0,7884 |
| TRATAM | 0,05 | 4 | 0,01 | 0,43 | 0,7884 |
| Error | 0,59 | 20 | 0,03 | | |
| Total | 0,64 | 24 | | | |

C/KG 8

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| | | | | | |

C/KG 8 25 0,21 0,06 19,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,24 | 4 | 0,06 | 1,37 | 0,2811 |
| TRATAM | 0,24 | 4 | 0,06 | 1,37 | 0,2811 |
| Error | 0,87 | 20 | 0,04 | | |
| Total | 1,10 | 24 | | | |

C/KG 9

Variable N R² R² Aj CV

C/KG 9 25 0,08 0,00 28,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,09 | 4 | 0,02 | 0,44 | 0,7751 |
| TRATAM | 0,09 | 4 | 0,02 | 0,44 | 0,7751 |
| Error | 1,04 | 20 | 0,05 | | |
| Total | 1,13 | 24 | | | |

C/KG 10

Variable N R² R² Aj CV

C/KG 10 25 0,19 0,03 33,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,72 | 4 | 0,18 | 1,18 | 0,3504 |
| TRATAM | 0,72 | 4 | 0,18 | 1,18 | 0,3504 |
| Error | 3,06 | 20 | 0,15 | | |
| Total | 3,78 | 24 | | | |

C/KG 11

Variable N R² R² Aj CV

C/KG 11 25 0,26 0,11 20,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,54 | 4 | 0,14 | 1,74 | 0,1810 |
| TRATAM | 0,54 | 4 | 0,14 | 1,74 | 0,1810 |
| Error | 1,56 | 20 | 0,08 | | |
| <u>Total</u> | <u>2,11</u> | <u>24</u> | | | |

Anexo 5 Hoja de vida de la directora de tesis



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Riobamba 11 de enero de 1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldos**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366-764 **TELÉFONO CELULAR:** 0998407494**EMAIL INSTITUCIONAL:** lucia.silva@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:****# DE CARNET CONADIS:****ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

| NIVEL | TITULO OBTENIDO | FECHA DE REGISTRO | CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT |
|--------|--|-------------------|--|
| TERCER | INGENIERO ZOOTECNISTA | 2002-09-26 | 1002-02-266197 |
| CUARTO | MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL MENCIÓN NUTRICION ANIMAL | 2011-03-22 | 1002-11-724738 |

HISTORIAL PROFESIONAL**FACULTAD EN LA QUE LABORA:** FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**


NUTRICIÓN ANIMAL

FECHA DE INGRESO A LA UTC:

01/02/2017

FIRMA

Anexo 6 Hoja de vida del estudiante.

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| NOMBRES Y APELLIDOS: | TUBÓN QUINFIA FRANKLIN ESTALIN |  |
| C.I: | 1805222096 | |
| FECHA DE NACIMIENTO: | 04 de Abril de 1993 | |
| LUGAR DE NACIMIENTO: | Tungurahua/Ambato/ San Fernando | |
| ESTADO CIVIL: | Casado | |
| DIRECCIÓN: | Tungurahua/Ambato/ Huachi Chico | |
| TELÉFONO: | 0999760712 | |
| E-MAIL: | franklin.tubon6@utc.edu.ec | |
| <u>FORMACIÓN ACADÉMICA:</u> | | |
| ESTUDIOS PRIMARIOS: | Unidad Educativa Tomas Martínez | |
| ESTUDIOS SECUNDARIOS: | Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez | |
| ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: | Universidad Técnica de Cotopaxi - Latacunga. | |
| <u>REFERENCIAS PERSONALES</u> | | |
| Ing. Mg. Sandra Tubón | Hermana | 0998161400 |
| Lic. Mary Tubón | Hermana | 0985510513 |