

**“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) PARA  
MEJORAR LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE  
ENGORDE”**



**DANIELA ALEJANDRA LÓPEZ ALBUJA**

[\(deini\\_lopez@yahoo.es\)](mailto:deini_lopez@yahoo.es)

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA  
INDEPENDIENTE COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**Cevallos-Ecuador**

**2015**

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La suscrita Daniela Alejandra López Albuja, portadora de la cédula de identidad número: 1803995677, libre y voluntariamente declara que el presente trabajo de investigación titulado **“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) PARA MEJORAR LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica

---

Daniela Alejandra López Albuja

180399567-7

## **DERECHO DEL AUTOR**

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad para que haga de ésta un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación del presente trabajo de investigación o parte de ella.

---

Daniela Alejandra López Albuja

180399567-7

**“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) PARA  
MEJORAR LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE  
ENGORDE”**

**REVISADO POR:**

.....  
**Ing. Jorge Ricardo Guerrero López**

**TUTOR**

.....  
**Ing. Mg. Patricio Núñez**

**ASESOR DE BIOMETRÍA**

.....  
**Dr. Roberto Almeida**

**ASESOR DE REDACCIÓN TÉCNICA**

## DEDICATORIA

*El presente trabajo va dedicado a mi familia especialmente a mis padres, Luis López y Mónica Albuja quienes han sido mi motor, mi inspiración y mi ejemplo a seguir en todo momento de mi vida especialmente ahora que culmino con mi carrera.*

*A mis queridas hermanas Lissette y Anahí, quienes han sabido brindarme su apoyo incondicional en los momentos más oportunos, demostrando su nobleza y bondad para conmigo.*

*A Jorge Martínez, quien ha sido un apoyo muy grande antes, durante y después del trabajo realizado, además quien ha sabido brindarme las palabras correctas en los momentos que más lo he necesitado.*

*A mis amigos y amigas especialmente a Naty, Andre, Vane, David, Daniel, Josué y Brayan, quienes han sido y son una parte muy importante en mi vida por la gran amistad que nos une.*

*Daniela Alejandra López*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco principalmente a Dios por haberme regalado una familia excepcional ya que todo este logro se los debo a ellos, también por haberme bendecido en todo momento y haber podido culminar mi trabajo con éxito.*

*Agradezco a mi familia, a mis padres Luis López y Mónica Albuja por su esfuerzo, trabajo y dedicación ya que nada de esto hubiera sido posible sin su ayuda incondicional, son los mejores.*

*A mis hermanas Lissette y Anahí que de una u otra forma me ayudaron cuando lo necesité.*

*A mi novio Jorge Martínez quien me brindó una ayuda muy grande en esta investigación, gracias por todo.*

*Mi más sincero agradecimiento a dos personas incomparables, de un corazón, una nobleza y una generosidad inimaginable, Antonio Martínez y Olga Campaña, gracias por todo su apoyo y ayuda me quedo eternamente agradecida con ustedes.*

*Debo agradecer a la Universidad Técnica de Ambato, honorable institución que amablemente me abrió las puertas y me permitió formarme académicamente para ahora ser una profesional de élite, a las autoridades de la facultad y a mis queridos y estimados maestros quienes no solo me han instruido en las distintas cátedras sino además me han sabido guiar y dar un consejo cuando lo he necesitado.*

*Agradezco sinceramente al Ing. Ricardo Guerrero quien me ayudo como Tutor de tesis brindándome su apoyo y conocimiento en la investigación.*

**GRACIAS DIOS LOS BENDIGA.**

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación evaluó los efectos de la harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en las dietas para pollos de engorde en el sector de Puerto Arturo, perteneciente a la parroquia de Izamba de la Provincia de Tungurahua, con esta investigación se buscó dar una alternativa al uso elevado e indiscriminado de diferentes antibióticos y promotores de crecimiento que generalmente se usa en la crianza de pollos de engorde, de tal forma que con el uso de la harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) se pueda disminuir y hasta evitar la incidencia de enfermedades, reducir los costos de producción y así de esta manera obtener productos de origen animal inocuos y de excelente calidad aptos para el consumo humano.

La investigación se inició con la elaboración de harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) que constó de los siguientes pasos: recolección, selección, secado y molienda del Romero (*Rosmarinus officinalis*). La investigación se realizó empleándose 200 pollos parrilleros de la línea genética Cobb 500 de un día de edad, con un peso promedio de 41,2g a su llegada, en el galpón se instalaron las camas de las aves en forma de un cuadrado en el que estuvieron ubicadas 20 unidades experimentales con un número de 10 animales cada una. La harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) fue adicionada en la dieta en dosis de 0.5% (T1), 1.0% (T2), 1.5% (T3) y 0% (T0). Se llevó a cabo un diseño completamente al azar (DCA). Los datos se analizaron mediante el análisis de varianza y la prueba de Tukey 5% para los tratamientos.

Los resultados si obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.01$ ) en la mayoría de las variables en estudio.



CAPÍTULO I .....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....	1
<b>1.2 Análisis crítico del problema</b> .....	2
<b>1.3 Justificación</b> .....	4
<b>1.4 Objetivos</b> .....	5
a) <b>Objetivo general</b> .....	5
b) <b>Objetivos específicos</b> .....	6
CAPÍTULO II .....	7
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	7
2.1 Antecedentes Investigativos .....	7
<b>2.2 Marco Conceptual</b> .....	15
<b>2.2.1 Fitoterapia y Fitoterapéuticos</b> .....	15
<b>2.2.2 Historia de la Fitoterapia</b> .....	16
<b>2.2.3 Ventajas de la Fitoterapia</b> .....	17
<b>2.2.4 Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</b> .....	17
• <b>Descripción Botánica</b> .....	18
• <b>Hábitat</b> .....	19
<b>2.2.5 Usos terapéuticos del Romero</b> .....	19
<b>2.2.6 Composición del Romero</b> .....	20
<b>2.2.7 Recolección del Romero</b> .....	22
<b>2.2.8 Procesamiento poscosecha</b> .....	23
<b>2.2.9 Pollos de engorde, Línea Cobb 500</b> .....	23
<b>2.2.10 Rendimiento y Nutrición en lo Pollos de Engorde Cobb 500</b> .....	24
<b>2.3 Hipótesis</b> .....	26
<b>2.3.1 Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)</b> .....	26
<b>2.3.2 Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>)</b> .....	26
<b>2.4 Variables de la Hipótesis</b> .....	26
<b>2.5 Operacionalización de las Variables</b> .....	27
CAPÍTULO III.....	29
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
<b>3.1 ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	29
<b>3.1.1 ENFOQUE</b> .....	29

3.1.2	<b>MODALIDAD</b> .....	29
3.1.3	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	29
3.2	<b>UBICACIÓN DEL ENSAYO</b> .....	30
3.3	<b>Caracterización del lugar</b> .....	31
3.4	<b>Factores de estudio</b> .....	31
3.5	<b>Diseño experimental</b> .....	32
3.6	<b>Tratamientos</b> .....	32
3.7	<b>Diseño de campo</b> .....	33
3.8	<b>Esquema de campo</b> .....	34
3.9	<b>Datos tomados</b> .....	34
3.9.1	<b>Pesos, (g)</b> .....	34
3.9.2	<b>Consumo de alimento, (g)</b> .....	35
3.9.3	<b>Conversión alimenticia, (g/g)</b> .....	35
3.9.4	<b>Mortalidad, (%)</b> .....	35
3.9.5	<b>Rendimiento a la canal, (%)</b> .....	36
3.9.6	<b>Costos de producción, (\$)</b> .....	36
3.10	<b>Procesamiento de la información</b> .....	36
3.11	<b>Análisis estadísticos</b> .....	37
3.12	<b>Esquema del ADEVA</b> .....	37
3.13	<b>Materiales e Insumos</b> .....	38
3.13.1	<b>Materiales de campo</b> .....	38
3.13.2	<b>Insumos</b> .....	38
3.13.3	<b>Materiales de Escritorio</b> .....	39
3.14	<b>Manejo de la investigación</b> .....	39
3.14.1	<b>Elaboración de la Harina de Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</b> .....	39
3.14.2	<b>Limpieza y desinfección del galpón</b> .....	40
3.14.3	<b>Elaboración del balanceado</b> .....	40
3.14.4	<b>Ración de alimento</b> .....	41
3.14.5	<b>Recepción de los pollos de un día de edad</b> .....	41
3.14.6	<b>Calendario de vacunación</b> .....	42
3.14.7	<b>Crianza de los pollitos</b> .....	42
CAPÍTULO IV.....		43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		43
4.1.	<b>GANANCIA DE PESO</b> .....	43

4.1.1.	Ganancia de peso de la Fase Inicial (1 – 14 días)	43
4.1.2.	Ganancia de peso en la Fase de Crecimiento (15-35 días)	45
4.1.3.	Ganancia de peso en la Fase de Engorde (36-49 Días)	47
4.1.4.	Ganancia de peso total	49
4.2.	CONSUMO DE ALIMENTO	51
4.2.1.	Consumo de alimento en la Fase Inicial (1 – 14 días)	51
4.2.2.	Consumo de alimento en la Fase de Crecimiento (15-35 días)	53
4.2.3.	Consumo de alimento en la Fase de Engorde (36-49 días)	54
4.2.4.	Consumo de alimento total	56
4.3.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	57
4.3.1.	Conversión Alimenticia en la Fase Inicial (1-14 días)	57
4.3.2.	Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento (15-35 días)	59
4.3.3.	Conversión Alimenticia en la Fase de Engorde (36-49 días)	61
4.3.4.	Conversión Alimenticia total	62
4.4.	MORTALIDAD	¡Error! Marcador no definido.
4.4.1.	Mortalidad en la etapa inicial	¡Error! Marcador no definido.
	**Sifnificativo al 1%	¡Error! Marcador no definido.
4.4.2.	Mortalidad en la etapa de crecimiento (15-35 días)	¡Error! Marcador no definido.
4.4.3.	Mortalidad en la Etapa de Engorde (36-49 días)	¡Error! Marcador no definido.
4.4.4.	Mortalidad en todas las etapas (1-49 días)	¡Error! Marcador no definido.
4.5.	FASE INICIAL	65
4.6.	FASE DE CRECIMIENTO	67
4.7.	FASE DE ENGORDE	69
4.8.	TOTAL DE LAS FASES	71
4.9.	ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO	73
4.10.	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	74
4.10.1.	Relación Costo Beneficio	74
4.10.2.	Costos por tratamiento	75
4.10.3.	Ingresos por Tratamientos	76
4.10.4.	Rentabilidad por tratamiento	76
4.11.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	77
CAPÍTULO V		78
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78

5.1. CONCLUSIONES .....	78
5.2. RECOMENDACIONES .....	79
CAPÍTULO VI.....	81
6. PROPUESTA.....	81
6.1. TÍTULO .....	81
6.2. FUNDAMENTACIÓN.....	81
6.3. OBJETIVOS .....	81
6.3.1. Objetivo General .....	81
6.3.2. Objetivos Específicos .....	82
6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	82
6.5. MANEJO TÉCNICO .....	83
6.5.1. Recolección y selección de las plantas de Romero .....	83
6.5.2. Secado y molienda de las hojas de Romero.....	83
6.5.3. Manejo de la harina de romero .....	83
6.5.4. Elaboración del balanceado .....	84
6.5.5. Recepción de los pollos de un día de edad.....	84
6.5.6. Calendario de vacunación.....	85
6.5.7. Normas de bioseguridad.....	86
6.6. FLUJOGRAMA .....	86
BIBLIOGRAFÍA .....	87

<b>TABLA 1. OBJETIVOS DE DESEMPEÑO DEL POLLO DE ENGORDE COBB 500</b> ....	24
TABLA 2 TRATAMIENTOS Y SIMBOLOGÍA .....	33
TABLA 3. ESQUEMA DEL ADEVA.....	37
TABLA 4 CALENDARIO DE VACUNACIÓN .....	42
TABLA 5 ANÁLISIS DE VARIAZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN LA FASE INICIAL (1-14 DÍAS).....	43
TABLA 6 PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA DE PESO DE LA FASE INICIAL DE (1 – 14 DÍAS) .....	44
TABLA 7 ANÁLISIS DE VARIAZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN LA FASE DE CRECIMIENTO DE (15-35 DÍAS) .....	45
TABLA 8 PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA .....	46
TABLA 9 ANÁLISIS DE VARIAZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS).....	47
TABLA 10 PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA DE PESO DE LA FASE DE ENGORDE DE (36-49 DÍAS) .....	48

TABLA 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN TODAS LAS FASES (1-49 DÍAS).....	49
TABLA 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA DE PESO EN TODAS LAS FASES (1-49 DÍAS).....	50
TABLA 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE INICIAL (1-15 DÍAS).....	51
TABLA 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE INICIAL (1-14 DÍAS).....	52
TABLA 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS).....	53
TABLA 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS).....	53
TABLA 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS).....	54
TABLA 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS).....	55
TABLA 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN TODAS LAS FASES.....	56
TABLA 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN TODAS LAS FASES (1-49 DÍAS).....	56
TABLA 21 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE INICIAL (1-14 DÍAS).....	57
TABLA 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE INICIAL (1-14 DÍAS).....	58
TABLA 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS).....	59
TABLA 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS).....	59
TABLA 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS).....	61
TABLA 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS).....	61
TABLA 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN TODAS LAS ETAPAS (1-49 DÍAS).....	62
TABLA 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN TODAS LAS ETAPAS (1-49 DÍAS).....	63
TABLA 29 PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LAS VARIABLE DE GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE INICIAL.....	65
TABLA 30 PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LAS VARIABLE DE GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO.....	67
TABLA 31 PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LAS VARIABLE DE GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE ENGORDE.....	69

TABLA 32 PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL POLLO COBB 500 EN TODAS LAS FASES.....	71
TABLA 33 ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO POR TRATAMIENTO.....	73
TABLA 34. CÁLCULO DE LA RELACIÓN COSTO/BENEFICIO DE LOS TRATAMIENTOS CON UNA TASA DE ACTUALIZACIÓN DEL 9,33% EN UN PERÍODO DE DOS MESES .....	74
TABLA 35 COSTOS TOTALES DE INVERSIÓN .....	74
TABLA 36 COSTOS POR TRATAMIENTO .....	75
TABLA 37 INGRESOS POR TRATAMIENTOS .....	76
TABLA 38 RENTABILIDAD POR TRATAMIENTO .....	76
FIGURA 1. Ubicación del proyecto .....	30
FIGURA 2. Distribución de los tratamientos .....	34
FIGURA 3. Comparación de la ganancia de peso en la fase inicial (1-14 días) .....	44
FIGURA 4. comparación de la ganancia de peso en la fase de crecimiento (15-35 días).....	46
FIGURA 5. Comparación de la ganancia de peso en la fase de engorde (36-49 días).....	48
FIGURA 6. Comparación de la ganancia de peso en todas las fases (1-49 días).....	51
FIGURA 7. Comparación del consumo de alimento en la etapa inicial (1-14 días) .....	52
FIGURA 8. Comparación del consumo de alimento en la etapa de crecimiento (15-35 días) ....	54
FIGURA 9. Comparación del consumo de alimento en la etapa de engorde (36-49 días).....	55
FIGURA 10. Comparación de la conversión alimenticia en la fase inicial (1-14 días).....	58
FIGURA 11. Comparación de la conversión alimenticia en la fase de crecimiento (15-35 días) .....	60
FIGURA 12. Comparación de la conversión alimenticia en la fase de engorde (36-49 días) .....	62
FIGURA 13. Comparación de la conversión alimenticia en todas las etapas (1-49 días) .....	64
FIGURA 14. Comparación de los porcentajes de mortalidad.....	73

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La avicultura forma parte de la cadena productiva de mayor importancia dentro del sector agropecuario ecuatoriano, según el censo avícola 2006, realizado por Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro (AGROCALIDAD) y la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) se identificaron 1.567 granjas avícolas de pequeños, medianos y grandes productores (sin considerar la avicultura familiar o de traspatio).

Existen granjas avícolas en todas las provincias del país, la producción es permanente a lo largo del año. El ciclo productivo de un pollo de engorde es de alrededor de 42 días con peso promedio de 2.2 kilos, independientemente del tamaño objetivo de cada granja se debe analizar los métodos usados para alcanzar los pesos ideales, identificando la incorrecta e indiscriminada utilización de antibióticos y probióticos durante el tiempo de crianza de las aves.

Los avicultores debido a la gran demanda que existe en la industria avícola se interesan en programas de manejo más eficientes para que los periodos de producción se reduzcan y que los parámetros productivos sean de calidad, es así

que de ésta forma y en busca de mejoras para sus producciones avícolas se han utilizado diferentes aditivos como enzimas, vitaminas, promotores de crecimiento, aminoácidos, atrapadores de toxinas, antimicóticos, entre otros. Los mismos que mejoran los parámetros productivos pero incrementan los costos de producción además de que la mayoría de aditivos dejan residuos en la carne de los pollos parrilleros que serán consumidos por los humanos llegando a causar toxicidad o alergias.

## **1.2 Análisis crítico del problema**

La investigación sobre el suministro de antibióticos en las raciones alimenticias para el mantenimiento de los pollos parrilleros, se debe a que los antibióticos poseen un efecto aditivo que se basa en la mejor reabsorción y utilización intermedia de los componentes nutritivos esenciales; estos aditivos producen una actividad nutritiva, basada en la influencia que ejercen sobre la flora intestinal de los animales tratados; pues inhiben a los gérmenes dañino que producen toxina y favorecen, más bien al desarrollo de los microorganismos útiles, esenciales para la vida del animal que los albergue. (Del Carpio, 2005).

En los últimos años, el uso veterinario de antibióticos, especialmente los empleados como promotores de crecimiento animal, está siendo objeto de duras críticas y presiones legales. La razón se debe a que, al parecer, estos agentes podrían ser los causantes directos del incremento de casos de resistencia a los medicamentos antimicrobianos administrados en la medicina humana. Por un



lado, los alimentos procedentes de animales tratados terapéuticamente con agentes antimicrobianos pueden contener trazas de éstos que se incorporan al organismo humano a través de la cadena alimentaria, fomentando igualmente la aparición de microorganismos resistentes en el hombre. Por otro lado, el consumo continuado de antibióticos promotores de crecimiento, aún a concentraciones subterapéuticas, fomenta la aparición en los animales de cepas de microorganismos resistentes que por diferentes vías de transmisión, especialmente a través de la cadena alimenticia, pueden llegar al ser humano. (ALTAGA, 2000)

La resistencia bacteriana es un fenómeno creciente caracterizado por una refractariedad parcial o total de los microorganismos al efecto del antibiótico generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de éstos y no sólo por la presión evolutiva que se ejerce en el uso terapéutico. (Sussmann O, 2001)

La flora bacteriana participa en numerosas funciones metabólicas, interviene en la regulación de secreciones (regulación del pH) y participa de forma activa en el establecimiento del equilibrio inmunitario, ya que impide el asentamiento y desarrollo de otras bacterias potencialmente patógenas (Roppa 2003).

La creciente inquietud por los problemas potenciales asociados con el uso de los antibióticos y el desuso en ciertos lugares ha motivado a realizar investigaciones para identificar alternativas que suplan la función de estas

sustancias en aditivos más inocuos, como los fitobióticos. Los aceites esenciales y extractos de plantas son metabolitos secundarios, que generalmente ejercen función de defensa en las plantas a agresiones externas. Estas sustancias protegen a las plantas de organismos patógenos y herbívoros. Su composición química es muy variada e incluye una gran variedad de compuestos como terpenos, fenoles, ácidos orgánicos, alcoholes, aldehídos y cetonas, las cuales confieren propiedades aromáticas a las plantas que los contienen (Koščová, 2006; Santomá et al., 2006)

Se debe conocer los factores de riesgo de los antibióticos para la emergencia de gérmenes resistentes. El uso inapropiado y abuso de los antibióticos, uso durante períodos de tiempo mayores a los requeridos, uso excesivo de los nuevos antibióticos. Características microbiológicas, como la capacidad de intercambio de material genético y mutación, reservorios, resistencia intrínseca y la habilidad de algunos patógenos de sobrevivir en superficies inanimadas, de esta manera poder usar de forma adecuada y específica cada uno de los fármacos. (INTRAMED, 2007)

### **1.3 Justificación**

Ésta investigación se realiza porque el uso indiscriminado de los promotores de crecimiento es cada vez mayor además de ser dañino tanto para la salud animal como para la humana. Esto es de mucha importancia para médicos veterinarios

razones por las que se busca alternativas de solución al uso indiscriminado de estos agentes químicos. El obtener la Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) es algo nuevo e innovador en la explotación avícola ya que se quiere rescatar la producción y uso de plantas autóctonas y nativas para aprovechar sus bondades medicinales. Es por eso que se busca alternativas nuevas para tener de una fuente natural la misma acción que cumplen los promotores de crecimiento, evitando así la resistencia de antibiótica a distintos agentes patógenos de importancia animal y humana.

Para beneficiar a los avicultores con nuevas alternativas de tratamiento, de esta manera innovar y cambiar la forma tradicional de crianza de pollos. Se trata de concientizar a la gente que se dedica a la explotación avícola para que de una forma diferente aseguren y garanticen alcanzar los mejores parámetros zootécnicos de los pollos.

## **1.4 Objetivos**

### **a) Objetivo general**

- Evaluar el efecto de la Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en los indicadores productivos en pollos de engorde.

## **b) Objetivos específicos**

- Establecer el mejor nivel de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) T1 0.5%, T2 1.0% y T3 1.5%, en dietas para pollos de engorde.
- Analizar los indicadores productivos que implica la aplicación de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en los pollos de engorde.
- Determinar el análisis B/C al utilizar Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en pollos de engorde.
- Proponer una dieta balanceada con Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) para ofrecer a los productores avícolas.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

El aceite esencial es un aceite intenso, estimulante. Tiene propiedades analgésicas, antisépticas, antidiarreicos, antirreumáticas, antiespasmódicas, astringentes, es un estimulante circulatorio, sudorífico, cicatrizante, hepático y tonificante. En el romero (*Rosmarinus officinalis*) la mayor parte de la evidencia de los usos medicinales provienen de la experiencia clínica más que de estudios científicos. Sin embargo, recientes estudios de laboratorio han mostrado que el romero disminuye el crecimiento de algunas bacterias tales como *Escherichia coli* y *S. aureus*. A nivel infectológico diferentes extractos de romero han demostrado actividad inhibitoria en cultivos de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium* sp., *Bacillus subtilis*, *Salmonella* sp. El Aceite esencial de romero presenta propiedades antimicrobiales contra *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Mycobacterium intracellulare*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*. Investigadores europeos atribuyen estas propiedades al alto contenido de 1,8-cineol, presente en la esencia. En todos los casos la actividad antioxidativa de dos de sus componentes, carnosol y ácido ursólico, serían los responsables del mencionado efecto antimicrobiano. (Estrada 2010)

Siete aceites esenciales (tomillo, salvia, orégano, albahaca, hierbabuena, menta y romero) fueron evaluados contra *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurim*, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium breve*. Los aceites esenciales (AEs) de tomillo y orégano fueron activos contra todas las bacterias evaluadas, pero el AE de albahaca fue más activo contra bacterias patógenas. 462 pollos machos Ross de un día de edad fueron asignados al azar en once tratamientos experimentales: La suplementación dietaria con 600 ppm del AE de tomillo, 600 ppm de AE de albahaca y 200 ppm del AE de romero, mejoraron la ganancia de peso y la conversión alimenticia (1-21 días). Los AEs de albahaca, tomillo y romero (200 ppm) mejoraron la energía metabolizable aparente ideal. La digestibilidad de la grasa fue mejorada por la inclusión de los AEs tomillo, romero y albahaca ( $P < 0.05$ ). Los AEs de tomillo, albahaca y romero mejoraron el índice de conversión alimenticia y el Factor de Eficiencia Europea (1-42 días). Los AEs de romero y tomillo mejoraron el rendimiento en canal ( $P < 0.05$ ). La altura de la vellosidad y el peso relativo de duodeno y yeyuno fueron mayores en los grupos con los tres AEs. Solo el AE de romero fue económicamente viable como aditivo dietario. Los resultados indican que los AE extraídos de plantas cultivadas en los Andes Colombianos pueden ser usados como promotores naturales de crecimiento en la producción aviar. (Roldán 2010)

Se realizó un estudio en el que se evaluó el efecto del orégano vulgar (*Origanum vulgare*), a partir de dos temperaturas de secado, 25 y 60 °C, en el comportamiento productivo de conejos de ceba. Se utilizaron un total de 45

conejos de la raza Nueva Zelanda Blanca, desde 30 hasta 78 días de edad, distribuidos en tres tratamientos: sin aditivo, orégano secado a 25 y a 60 °C. Previamente se caracterizó el aceite esencial del orégano y el carvacrol fue el componente activo de mayor presencia. Los conejos recibieron 1 % del producto seco y molido en la dieta. Se incrementó el consumo de alimento (81.61, 89.09 y 89.33 g/conejo/d) y la ganancia de peso vivo (24.97, 27.75 y 29.47 g/conejo/d), así como la mejora en la conversión alimentaria (3.62, 3.38, 3.04), a favor del orégano secado a 60 °C. Se recomienda el uso del orégano como aditivo en los conejos de ceba, secado a 60 °C, porque se logra un mejor comportamiento productivo. (Ayala 2011)

Los mayores resultados obtenidos con el empleo del orégano como aditivo en la alimentación animal han sido obtenidos en cerdos y aves, se informaron mejoras con la aplicación de dietas que contenían orégano, específicamente en la conversión alimentaria, digestibilidad y producción de pollos de engorde. Se plantea, además, que mejora la digestibilidad de la materia seca del pienso que se ofrece a los animales y reduce de manera significativa la proliferación de microorganismos patógenos, como la *Escherichia coli* y el *Clostridium perfringens*. El carvacrol es el componente del orégano que presenta propiedades fitobióticas en mayor cuantía. (Hernández et al. 2004)

Se utilizaron 280 pollitos, machos, de la estirpe Ross 308, de un día de edad, los cuales fueron distribuidos de forma aleatoria en cuatro tratamientos con siete repeticiones de diez pollos cada uno, con densidad de población inicial de 10 aves m<sup>-2</sup>, los tratamientos fueron: a) 35 g Orégano / 35 g Hierba santa (OHS); b)

35 g Orégano / 35 g Albahaca (OA); c) 35 g Hierba santa / 35 g Albahaca (HSA), d) flavomicina al 4 %. Las combinaciones fueron adicionadas en la dieta al 0.07%. Los alimentos experimentales se elaboraron con base en sorgo y pasta de soya en presentación de harina en las dos fases (iniciación 1 a 21 días y finalización 22 a 42 días), las dietas fueron isoenergéticas e isonitrogenadas, de acuerdo a los requerimientos para pollos de engorda. El alimento y agua fueron ofrecidos ad libitum las aves fueron recibidas de la planta incubadora sin vacunar y en la granja se vacunó a los ocho días contra la enfermedad de Gumboro vía oral y contra la enfermedad de Newcastle más Bronquitis infecciosa vía ocular.

A los días 21 y 42 de edad se evaluaron como variables de respuesta el peso corporal (g), consumo de alimento (g/ave/día-1) y conversión alimenticia y mortalidad acumulada (%). Al final del experimento se seleccionaron de forma aleatoria dos machos y dos hembras por tratamiento (16 aves), que tuvieran el peso promedio similar al del lote experimental, se identificaron en el tarso derecho y se sometieron a un ayuno de alimento de ocho horas, posteriormente se pesaron y fueron sacrificados para determinar el peso de la canal (g). A los 21 y 42 días se observa que el peso corporal, consumo de alimento, conversión de alimento y mortalidad acumulada hay un efecto del tipo de combinación de harina de hoja de las plantas aromáticas adicionada ( $P < 0.05$ ) en el alimento.

Los pollos alimentados con OA tuvieron el mayor peso corporal y fueron similares ( $P > 0.05$ ) a los alimentados con la combinación HSA. Las combinaciones probadas, incluyendo al testigo, no mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en el consumo de alimento, la relación de estas variables solamente



afectó la conversión de alimento de OHS. El testigo registró la mayor mortalidad a los 21 días de edad. (Lara *et al* 2011)

En este estudio se observa un efecto positivo con el uso de las combinaciones de harinas de hojas de plantas aromáticas similar a los encontrados en los Antibióticos promotores de crecimiento (APC) debido al eficiente uso de los nutrientes de la dieta que se traduce en una mejor conversión de alimento, el desarrollo de vellosidades intestinales y el estímulo de la actividad enzimática están directamente involucrados y afectan de forma directa el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la ganancia de peso. Las causas de mortalidad no fueron asociadas a algún problema metabólico o de manejo zootécnico, sin embargo, es claro que el antibiótico no tuvo el mismo efecto comparado con las combinaciones de las harinas de hojas y sus propiedades bactericida, bacteriostática, fungicida y viral. (Kamel 2001)

Se evaluó el efecto de la adición en la dieta del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y de jengibre deshidratado (*Zingiber officinale*) en la ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en 624 pollos machos Cobb 500 distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos y cuatro repeticiones de 39 broilers cada una. Los tratamientos fueron: APC, Bacitracina disalicilato metileno (1 kg/TM de alimento) y sulfato de colistina 8% (0.25 kg/TM); SPC, sin promotor de crecimiento; AEO, aceite esencial de orégano (1 kg/TM); y JD, jengibre deshidratado (10 kg/TM). No hubo diferencias estadísticas en peso, consumo de alimento ni conversión alimenticia entre grupos experimentales. Las vellosidades del grupo AEO presentaron una

ligera, aunque no significativa mayor longitud de vellosidades intestinales. Se concluye que el uso de AEO y JD como promotores de crecimiento no difieren de los otros tratamientos. (Shiva 2012)

Los aceites esenciales (AEs) son probablemente los productos más antiguos utilizados en medicina humana, pero su uso en animales es relativamente nuevo. Los extractos y (AEs) de plantas son metabolitos secundarios que generalmente, ejercen una función de defensa de las plantas frente a agresiones externas. Estas sustancias protegen a las plantas de organismos patógenos, herbívoros e incluso contra otras plantas. Además, contra procesos abióticos que causan estrés, como son la desecación y la radiación ultravioleta y también sirven para atraer a organismos beneficiosos como los polinizadores. Hoy en día, la utilización de los AEs se ha incrementado. Actúan como antibacterianos, antioxidantes, antifúngicos, analgésicos, anticancerígenos, insecticidas, anticoccidiales y como promotores de crecimiento. Estas plantas compiten con los compuestos sintéticos. La mayoría de las plantas medicinales no tienen efectos residuales. (Tipu et al., 2006)

**TABLA 1. EFECTO DE LOS FITOBIÓTICOS COMO ADITIVOS ALIMENTICIOS SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LA PRODUCCIÓN AVIAR COMERCIAL (ADAPTADO DE WINDISH ET AL., 2008)**

Aditivo fitobiotico	Uso dietario (g/kg)	Efecto del tratamiento, % de diferencia con respecto al control sin suplementación				Autor
		Consumo de alimento	Peso corporal	Ganancia de peso	Conversión alimenticia	
Pollos						
Oregano	0.15	-6		-2	-4	Basmacioglu et al., 2004
Oregano	0.3	-3		+1	-2	Basmacioglu et al., 2004
Romero	0.15	0		-1	-1	Basmacioglu et al., 2004
Romero	0.3	-2		+1	-4	Basmacioglu et al., 2004
Timol	0.1	+1		+1	-1	Lee et al., 2003
Cinamaldehido	0.1	-2		-3	0	Lee et al., 2003
Timol						Lee et al., 2003
Carvacrol	0.2	-5		-3	-3	Lee et al., 2003
Extracto de yuca	0.2	+2		+2	-1	Yeo y Kim, 1997
	2.0	-1		+1	-6	
Mezcla de AE		-4				Cabuk et al., 2006
Mezcla de AE	0.024	-5			-4	Cabuk et al., 2006
Extracto de plantas	0.048		0		-6	Hernández et al., 2004
	0.2		0	0	-2	
Extracto de plantas			-2			Hernández et al., 2004
	5.0		+2	+3	-4	
Extracto de plantas			-2			Botsoglou et al., 2004a
	0.5	0	-1	-2	+2	

Extracto de plantas		+2				Botsoglou et al., 2004a
	1.0	-7		0	+2	
Mezcla de AE		-7				Basmacioglu et al.,2004b
Mezcla de AE	0.075	+3		-3	-4	Basmacioglu et al.,2004b
Mezcla de AE	0.15	+2	-8	-1	-1	Alcicek et al., 2004
Mezcla de AE	0.036	+1	-8		-5	Alcicek et al., 2004
Extracto de Plantas	0.048	-2			-4	Lee et al., 2003
	0.1	0		+1	0	
Mezcla de AE						Alcicek et al., 2003
Mezcla de AE	0.024	-2			-2	Alcicek et al., 2003
Mezcla de AE	0.048	+5	0		-12	Alcicek et al., 2003
Orégano	0.072	+1	+14		-9	Florou-paneri et al., 2006
Tomillo	5.0	-5	+8	+7	-2	Sarica et al., 2005
Ajo	1.0	0	+2		-1	Sarica et al., 2005
Mezcla de hierbas	1.0	+5	-5		0	Guo et al., 2004
	0.25	+2		+2	-2	
Mezcla de hierbas	0.5	+1		+2	+3	Guo et al., 2004
Mezcla de hierbas	1.0			+1	+1	Guo et al., 2004
Mezcla de hierbas	2.0			+1	0	
<b>Pavos</b>						
Orégano						Bampidis et al., 2005
Orégano	1.25	-5				Bampidis et al., 2005
Orégano	2.5	-6	+2			Bampidis et al., 2005
<b>Codornices</b>	3.75	-9	+1			
Tomillo (AE)			+1			Denli et al., 2004
Semilla negra (AE)	0.06	0		+6		Denli et al., 2004
	0.06	+1		+2		

Cilantro	5.0	+3		+1	+1	Güler et al., 2005
Cilantro	10.0	+3		+5	-1	Güler et al., 2005
Cilantro	20.0	+4		+8	-4	Güler et al., 2005
Cilantro	40.0	+5		+4	+1	Güler et al., 2005

Fuente: LINA ROLDÁN FORERO, 2010.

## 2.2 Marco Conceptual

### 2.2.1 Fitoterapia y Fitoterapéuticos

El nombre de Fitoterapia viene de la palabra (del griego: plantas) y (tratamiento), es decir: tratamiento de las enfermedades por medio de las plantas. Cuando se trata del empleo de las plantas en su estado natural, frescas o secas, o de los preparados elaborados a partir de ellas para curar mitigar o prevenir las enfermedades, se habla de fitoterapéuticos. El concepto lleva implícita la idea de un reservorio natural que almacena una gran cantidad de constituyentes químicos diferentes. En el caso de los principios aislados desde plantas medicinales, se habla de fitofármacos. (Montes 1990)

La fitoterapia es un neologismo empleado por Henri Leclerc, médico francés (1870-1955), en los comienzos de siglo, desde entonces la palabra fitoterapia es utilizada para designar la utilización de las plantas medicinales con fines terapéuticos, que serviría más tarde para diferenciarla de la forma de curar actual; la medicina sintética o convencional. En 1980 ya contaba con una

definición más acabada: terapia complementaria que utiliza plantas o partes de ellas donde el empirismo de la medicina tradicional se transforma en fundamento científico, en otras palabras a la medicina tradicional o autóctona se la pone a prueba en laboratorios siguiendo el método científico para validar o descartar el uso popular. De esta forma organizaciones e instituciones mundiales se han ocupado de este aspecto y divulgan sus resultados para asegurar el correcto uso, eficacia y seguridad de los recursos medicinales vegetales. Aunque es reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el problema de cómo armonizar la fitoterapia con la llamada medicina convencional no ha sido resuelto del todo. La OMS reconoce la importancia de las plantas medicinales en el tratamiento y prevención de múltiples enfermedades, como también la relevancia a nivel económico al ser una fuente de descubrimiento de nuevas drogas que en algunos casos tiene un costo muy inferior a la síntesis de nuevos fármacos. (Cisternas 2010)

### **2.2.2 Historia de la Fitoterapia**

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha tratado de mitigar sus dolencias y prolongar su vida. Este hecho se ha observado desde que existen registros históricos, de civilización en civilización, hasta nuestros días. En épocas en que el hombre sólo tenía a su disposición los recursos que el planeta le otorgaba, dentro de los reinos de la naturaleza que contribuyen hasta hoy en disminuir síntomas y prevenir enfermedades, destaca el reino vegetal. Las plantas, gracias a su maravilloso y complejo metabolismo, constituyen un verdadero arsenal químico, del cual sólo se conoce con éxito un tercio, considerando la variedad

de especies existentes a nivel mundial y aquellas inexploradas hasta hoy, sin considerar aquellas especies ya extintas. (Avello 2010)

### **2.2.3 Ventajas de la Fitoterapia**

Cada región del mundo desarrolló su forma de curar a partir de plantas medicinales, que es única y característica, puesto que se utilizaban especies endémicas de las regiones en cuestión. Con el tiempo estas terapias características locales pasaron a conformar la llamada medicina tradicional y al ser preservada por los pueblos originarios fue llamada medicina aborígen o autóctona, existiendo estos términos hasta nuestros días, al igual que las recetas tradicionales o autóctonas que agrupan tanto usos, formas de preparación, administración, dosis, entre otros parámetros farmacológicos modernos. Se destaca el valor económico al instaurar terapias con medicina tradicional ya que se abarata costos en comparación con un fármaco sintético, además de esperar la disponibilidad de los mismos de las diferentes casas comerciales. (Avello 2010)

### **2.2.4 Romero (*Rosmarinus officinalis*)**

El romero (*Rosmarinus officinalis*) es una planta mediterránea cuyo término se deriva del griego “(rhops y myrinos)” que significa “arbusto marino” por su

crecimiento cercano a las costas. Generalmente se encuentra de forma silvestre en zonas rocosas y arenosas cercanas al mar pero debido a su adaptabilidad y poca exigencia para cultivarse se reproduce con facilidad en otras zonas. (Alonso 2004)

- **Descripción Botánica**

La planta del romero (*Rosmarinus officinalis*) es un arbusto aromático de hoja perenne, perteneciente a la familia de las labiadas, que presenta un tallo leñoso y muy ramificado de entre 1 y 2 metros de altura. Sus hojas, muy abundantes, largas y estrechas, crecen directamente sobre el tallo sin pedúnculo, con unas dimensiones de entre 1,5 y 3 cm de longitud por 2 o 3 mm de anchura. Presentan un color verde oscuro por la cara y una tonalidad blanquecina por el envés. En las plantas más jóvenes se recubren de abundantes pelos que desaparecen al crecer. Las flores son de color azulado, violáceo o rosa, y nacen en forma de ramilletes en la unión del tallo con la hoja con un tamaño aproximado de 5 mm. El fruto mide 1 mm y aparece dentro del cáliz en forma de 4 pequeñas nueces de color pardo. La floración se produce en primavera y otoño. (Khorshidi *et al.* 2009)



- **Hábitat**

Su hábitat son los espacios cubiertos de matorral mediterráneo, ubicándose en laderas soleadas y montañosas cerca del mar y protegido del viento. Se extiende por terrenos con sustratos calcáreos, asentándose entre pedregales, o arenosos con gran permeabilidad, ya que necesita muy poca humedad para crecer. Sobrevive hasta los 1.500 m de altitud y soporta temperaturas mínimas de 10° C bajo cero. Crece de forma natural acompañado de otras plantas aromáticas como tomillos, lavandas. Su reproducción se produce tanto manualmente mediante esquejes como de forma natural por semillas.

### **2.2.5 Usos terapéuticos del Romero**

Del romero se emplean sobre todo las hojas, y ocasionalmente, las flores. La medicina natural asocia al romero propiedades estimulantes, tónicas, antioxidantes y depurativas. Se consume en infusión para favorecer la digestión, para tratar intoxicaciones alimentarias, limpiar heridas o depurar aguas contaminadas por su poder bactericida. Su alto contenido en hierro previene las anemias y sus propiedades antioxidantes debidas a los ácidos fenólicos, especialmente el ácido rosmarínico. El aceite esencial se emplea como relajante muscular. (Castaño 2010)

Los principales estudios farmacológicos y terapéuticos del romero se han realizado en países como España, India, Alemania, Estados Unidos, etc., por su potencial valor terapéutico que a lo largo de los años ha evolucionado desde su uso popular. En el romero se han reportado cientos de propiedades estimulantes, aperitivas, digestivas, mejoradora de la circulación de las extremidades y efecto antirreumático por mencionar solo algunas. (Peng 2007)

### **2.2.6 Composición del Romero**

La planta de romero está compuesta de diferentes sustancias benéficas para el uso medicinal, las mismas que se encuentran en sus hojas y flores, se las detalla a continuación.

- Terpenoides: carnosol o picrosalvina (diterpeno amargo), ácido oleánico, ácido oleanólico, ácido acetiloleanólico, ácido ursólico y ácido acetilursólico (triterpenos), ácido carnosílico, rosmaridienol, 7-metoxirosmarol,  $\alpha$  y  $\beta$  – amirenoma.
- Flavonoides: apigenina, diosmetina, diosmina, hispidulina, luteolina, cirsimarina, nepritina, sinensetina, cupafolina.
- Ácidos fenólicos (cafeico, clorogénico, labiático, neoclorogénico y rosmarínico), colina, taraxasterol, lupeol, campesterol, taninos.
- Diterpenos (carnosol, rosmanol, rosmadial)
- Ácidos triterpénicos (ácido ursólico) 2 a 4%
- Alcoholes triterpénicos (alfa y beta-amirina, betulósido) (41) (48)

- Tiene pequeñas cantidades del alcaloide rosmaricina.
- Además contiene taninos, azúcares y elementos minerales:
  - 1,11% de sodio
  - 1,06% de potasio
  - 0,63% de calcio
  - 0,23% de magnesio
  - 17 partes por millón (ppm) de hierro
  - 10 ppm de cobre
  - 26 ppm de zinc y
  - 15 ppm de manganeso.
  - Aceite esencial, 1,2 a 2%

El aceite esencial es un aceite intenso, estimulante. Tiene propiedades analgésicas, antisépticas, antidiarreicos, antirreumáticas, antiespasmódicas, astringentes, es un estimulante circulatorio, sudorífico, cicatrizante, hepático y tonificante. En dosis altas puede ser tóxico.

2% de aceite esencial, formado principalmente por:

- Derivados terpénicos, carburos como dextro y levopireno.
- Canfeno C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>
- $\alpha$ -Pino
- 1,8 - Cineol C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O, también llamado eucaliptol, 20-32%

- Alcanfor de romero (12%)
  
- Limoneno
  
- Borneol C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O (antiséptico, antiespasmódico) 18%

### **2.2.7 Recolección del Romero**

La recolección se realiza durante la primavera y el verano cuando se recogen hojas y flores. La planta nunca debe ser arrancada de raíz, para así evitar su desaparición, aunque gracias a su rápido crecimiento se pueden cortar ramas enteras sin que sufra daños.

El secado se realiza de varias formas, bien extendiendo sobre una superficie plana las hojas y flores, colocando debajo papel absorbente o, simplemente atando las ramas en manojos y colgándolos para que se aireen. En ambos casos debe realizarse en un lugar alejado de la humedad y oscuro. Una vez seco se puede almacenar entero o molido, eliminando el tronco leñoso. Se recomienda utilizar un recipiente de vidrio alejado del calor, la humedad y la luz para preservar todas sus propiedades. (Castaño 2010)

### **2.2.8 Procesamiento poscosecha**

El procesamiento pos-cosecha tiene como objetivo la conservación de las características físicas, químicas, organolépticas y farmacológicas de la droga vegetal. Un procesamiento pos-cosecha inadecuado da como resultado una materia prima de baja calidad, con pérdida de principios activos, así como el aumento de carga microbiana. Una de las etapas más importantes del procesamiento es el secado ya que interrumpe los procesos de degradación causados por enzimas o fermentos impidiendo el desarrollo de microorganismos. Se recomienda que las plantas medicinales que contienen aceites esenciales se sequen a temperaturas menores a 40 °C con la finalidad de evitar la pérdida de los mismos. Después del secado viene la selección para aislar las impurezas y continuar con la molienda y tamizaje hasta obtener la textura requerida. (Sharapin 2000)

### **2.2.9 Pollos de engorde, Línea Cobb 500**

Es una línea de pollo de engorde que posee la mejor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollarse con nutrición de baja densidad y menor precio. Resistente a condiciones adversas como clima, temperatura, alimentación deficiente, etc. En conjunto, esas características proporcionan al Cobb500 la ventaja competitiva del menor coste por kilogramo o libra de peso vivo producido. (Vardeman 2013)

## 2.2.10 Rendimiento y Nutrición en lo Pollos de Engorde Cobb 500

**TABLA 2. OBJETIVOS DE DESEMPEÑO DEL POLLO DE ENGORDE  
COBB 500**

<b>Edad en Días</b>	<b>Peso para la edad</b>	<b>Ganancia Diaria</b>	<b>Conversión Alimenticia</b>	<b>Consumo diario de alimento</b>
0	42			
1	52	10		
2	66	14		
3	81	15		
4	100	19		
5	122	22		
6	148	26		
7	177	29	0.847	
8	208	31	0.865	30
9	242	34	0.888	35
10	279	37	0.914	40
11	320	41	0.938	45
12	364	44	0.962	50
13	410	46	0.988	55
14	459	49	1.013	60
15	511	52	1.039	66
16	567	56	1.063	72
17	626	59	1.088	78
18	688	62	1.112	84
19	753	65	1.135	90
20	821	68	1.158	96

21	891	70	1.182	102
22	964	73	1.205	109
23	1039	75	1.230	116
24	1115	76	1.257	123
25	1193	78	1.283	130
26	1272	79	1.311	137
27	1353	81	1.339	144
28	1436	83	1.367	151
29	1521	85	1.394	158
30	1608	87	1.422	165
31	1697	89	1.448	172
32	1788	91	1.475	179
33	1880	92	1.502	186
34	1973	93	1.529	193
35	2067	94	1.556	200
36	2162	95	1.581	202
37	2257	95	1.604	203
38	2352	95	1.627	205
39	2447	95	1.648	206
40	2542	95	1.668	208
41	2637	95	1.687	209
42	2732	95	1.705	210
43	2826	94	1.724	212
44	2919	93	1.742	214
45	3011	92	1.761	216
46	3102	91	1.779	218
47	3192	90	1.798	220
48	3281	89	1.817	222
49	3369	88	1.836	224

Fuente: Suplemento informativo Cobb 500, 2012

## **2.3 Hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)**

La inclusión de harina de romero (*Rosmarinus officinalis*) en las dietas de los pollos de engorde no mejora los indicadores productivos.

### **2.3.2 Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>)**

La inclusión de harina de romero (*Rosmarinus officinalis*) en las dietas de los pollos de engorde mejora los indicadores productivos.

## **2.4 Variables de la Hipótesis**

- Variable independiente: Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Variable dependiente: Indicadores productivos
- Unidad experimental: Pollos de engorde



## 2.5 Operacionalización de las Variables

VARIABLE	CONCEPTO	FÓRMULA	INDICADOR/UNIDAD
Romero ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )	Es una planta medicinal que posee varias propiedades estimulantes, aperitivas, digestivas, mejoradora de la circulación de las extremidades y efecto antirreumático por mencionar solo algunas.		T0 0% T1 0.5% T2 1.0% T3 1.5%
Consumo de Alimento	Es la cantidad de alimento que consumen las aves.	$C. ALIM. = \text{Alimento} - \text{residuo}$	Peso, g
Ganancia de Peso	Es la cantidad de peso que gana, en este ensayo la ganancia de peso se registró semanalmente.	$GP = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$	Peso, g
Conversión Alimenticia	Es la cantidad de alimento que necesita para ganar peso.	$CA = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Ganancia de Peso}}$	Relación, g:g
Mortalidad	Animales que murieron durante el ensayo	$M = \frac{\text{Animales Muertos}}{\text{Animales Vivos}} * 100$	Índice de Mortalidad, %

	expresado en porcentaje.		
Índice de Eficiencia Europea	Compara de forma uniforme los parámetros zootécnicos del ensayo, para analizarlos y evaluar en forma rápida cual fue el tratamiento más eficiente económicamente.	$IEE = \frac{\text{Peso Promedio} * \text{Viabilidad} * 100}{\text{Conversión Alimenticia} * \text{Edad (días)}}$	Índice de Eficiencia Europea, >200
Rendimiento a la canal	Es la carcasa que se obtiene después de retirar las plumas, patas, vísceras y cabeza.	$RC = \frac{\text{Peso canal} * 100}{\text{Peso vivo}}$	%
Rentabilidad	Relación entre los recursos necesarios y lo que deriva de ellos	$R = \frac{\text{Ingresos} - \text{Costos}}{\text{Costos}}$	%

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 ENFOQUE**

La presente investigación se encuentra bajo un enfoque cuantitativo – experimental, ya que se desea evaluar la mejora de los parámetros productivos con la inclusión de Harina de Romero en las dietas para pollos de engorde.

##### **3.1.2 MODALIDAD**

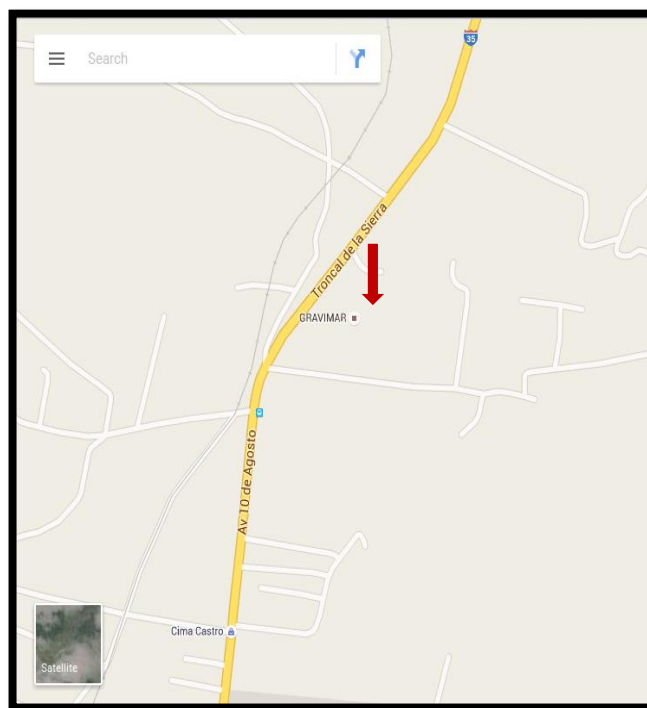
La investigación se caracteriza por usar una modalidad mixta, ya que la parte experimental se realizó en el campo y se sustentó con una investigación bibliográfica y documental, los resultados se presentan de manera estadística para poder darle una interpretación final.

##### **3.1.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación se ajusta a un diseño de campo, ya que los datos son recolectados de forma directa a partir de los datos primarios. El diseño de la investigación es de tipo experimental puro.

### 3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO

La investigación se realizó en el Sectorde Puerto Arturo, perteneciente a la parroquia de Izamba en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua. Las coordenadas geográficas son: latitud 01°14'57"S y longitud 78°37'11"O y la altitud de 2 577 msnm, con una superficie 35 km<sup>2</sup> y una población de 329.856 habitantes.



**FIGURA 1. Ubicación del proyecto**

Mapa geográfico de la ciudad de Ambato

Fuente: Google Maps (2014).

### 3.3 Caracterización del lugar

El clima de la ciudad de Ambato es un clima templado, con temperaturas desde los 10 a los 25 °C, debido a que se ubica en un estrecho valle andino; Ambato se divide en 3 zonas; sur, centro, y norte.

- Humedad relativa: 77%
- Presión atmosférica: 0.00mb.
- Velocidad del viento: 6 km/h
- Ráfagas de viento: 6 km/h
- Dirección del viento: NNE
- Punto de rocío: 10
- Estado del cielo: Lluvia
- Hora de salida del sol: 06:05
- Hora de la puesta de sol: 18:15
- Zona Horaria: UTC -5
- Población de 329.856 habitantes.

### 3.4 Factores de estudio

El factor de estudio fue la harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en las siguientes dosis:

- Nivel I: 0%
- Nivel II: 0,5%
- Nivel III: 1,0%

- Nivel IV: 1,5%

#### Análisis de Indicadores Productivos

- Consumo de alimento, (g)
- Ganancia de peso, (g)
- Conversión alimenticia, (g/g)
- Mortalidad, (%)
- Índice de Eficiencia Europea
- Rendimiento a la canal, (%)

### 3.5 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó en este ensayo fue un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y 5 repeticiones con un total de 20 unidades experimentales dentro de las cuales se usó 10 animales. El análisis de datos se realizó con la prueba de Tukey 5%.

### 3.6 Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron en la investigación de este ensayo fueron la inclusión de 3 niveles de harina de romero (*Rosmarinus officinalis*) y el testigo sin adición de la harina de romero (*Rosmarinus officinalis*); cada tratamiento tuvo 5 repeticiones con un total de 20 unidades experimentales.

**TABLA 3. TRATAMIENTOS Y SIMBOLOGÍA**

<b>Tratamiento</b>	<b>Simbología</b>	<b>Nivel de Romero (%)</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Nº de Aves</b>
1	T0	0%	5	50
2	T1	0,5%	5	50
3	T2	1,0%	5	50
4	T3	1,5%	5	50

### 3.7 Diseño de campo

- Número total de camas 20 camas
- Área total de la cama 1m<sup>2</sup>
- Área total de las camas 20 m<sup>2</sup>
- Área de pasillos 8.5 m<sup>2</sup>
- Área total del ensayo 28.5 m<sup>2</sup>
- Número de animales por cama 10 animales

### 3.8 Esquema de campo



FIGURA 2. Distribución de los tratamientos

### 3.9 Datos tomados

#### 3.9.1 Pesos, (g)

Los pesos iniciales de los pollos fueron tomados desde el día 1 del ensayo, posteriormente se fueron tomando los pesos al final de cada



etapa de producción del pollo, es decir en la etapa inicial (14 días), etapa de crecimiento (35 días) y en la etapa de engorde (35 días) para registrar los datos de cada tratamiento.

### **3.9.2 Consumo de alimento, (g)**

El alimento administrado a los pollos fue pesado diariamente de acuerdo a la tabla indicativa del consumo para la línea Cobb 500. Además el residuo del alimento cada 24 horas también fue pesado y registrado para los cálculos posteriores.

### **3.9.3 Conversión alimenticia, (g/g)**

La conversión alimenticia se la obtuvo realizando el cálculo respectivo, mismo que es la división del consumo de peso para la ganancia de peso, de producción del pollo.

### **3.9.4 Mortalidad, (%)**

La mortalidad se registró de acuerdo al número de aves muertas diaria y semanalmente de cada unidad experimental, determinando al final del ensayo.

### **3.9.5 Rendimiento a la canal, (%)**

El rendimiento a la canal se obtuvo realizando el cálculo respectivo, mismo que es el resultado de la división del peso vivo de las aves para el producto final del ave (sin plumas, patas, vísceras y cabeza).

### **3.9.6 Costos de producción, (\$)**

Los costos de producción se calcularon con todos los valores que se invirtieron durante toda la etapa del desarrollo del pollo. Al final se realizó un cálculo de la rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

## **3.10 Procesamiento de la información**

Una vez recolectada toda la información con todos los datos de cada unidad experimental semanalmente y de los 49 días que duró el ensayo, se organizaron los datos para obtener el consumo de alimento, la ganancia de peso y la conversión alimenticia, además se sacaron los resultados de la mortalidad, rendimiento a la canal y se calculó el índice de Eficiencia Europeo (IEE). Los datos se los procesó mediante el programa estadístico Infostat y se los dividió en fases productivas, Fase Inicial (0-14 días), Fase de Crecimiento (15-35 días) y Fase de Engorde (36-49 días). Luego de la respectiva tabulación de los datos al final los resultados se presentan en tablas y gráficos estadísticos.

### 3.11 Análisis estadísticos

En este trabajo investigativo se utilizó 4 tratamientos con 5 repeticiones por cada uno, en total fueron 20 unidades experimentales que contaron con 10 animales cada una. El experimento se realizó con 200 pollos parrilleros en total.

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) tratando que cada unidad experimental tengan condiciones homogéneas. Una vez que se obtuvo los datos de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, índice de eficiencia europea y rendimiento a la canal, se utilizó el programa estadístico Infostat para procesarlos mediante el esquema ADEVA (TABLA 3) posteriormente se aplicó la prueba de Tukey al 5% para verificar si existía diferencias significativas entre las medias analizadas.

### 3.12 Esquema del ADEVA

**TABLA 4. ESQUEMA DEL ADEVA**

<b>DISEÑO DE BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR (DCA)</b>	
<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Tratamientos	3
Error Experimental	16
<b>Total</b>	<b>19</b>

### **3.13 Materiales e Insumos**

#### **3.13.1 Materiales de campo**

- Bebederos manuales
- Bebederos automáticos
- Comederos tipo lineales/
- Comederos de 4kg
- Escobas
- Palas
- Baldes
- Jarra
- Botas
- Overol
- Termómetro digital
- Calentadoras
- Focos
- Balanza digital 5kg (1g)

#### **3.13.2 Insumos**

- 200 pollos Línea Cobb 500
- Viruta
- Yodo
- Vitaminas (complejo B)

- Vacuna Newcastle (La Sota)
- Vacuna Gumboro (Intermedia)
- Vacuna Bronquitis (H120)
- Cloro (Hipoclorito de sodio)
- Alimento Balanceado
- Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*)

### **3.13.3 Materiales de Escritorio**

- Cuaderno
- Esfero
- Hojas
- Computadora portátil
- Impresora

## **3.14 Manejo de la investigación**

### **3.14.1 Elaboración de la Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*)**

El romero (*Rosmarinus officinalis*) se recolectó y se seleccionó el follaje del mismo, se secó las hojas bajo sombra durante 15 días a temperatura ambiente de 20 a 26 °C. Cuando las hojas ya estuvieron completamente secas se procedió a triturarlas y molerlas en un molino con lo que obtuvimos la harina de romero (*Rosmarinus officinalis*).

### **3.14.2 Limpieza y desinfección del galpón**

La limpieza del galpón se la realizó tomando en cuenta todas las normas de bioseguridad en una granja. Se limpió el techo, las paredes, el piso y la parte exterior del galpón, posteriormente se realizó un lavado de todas las superficies con agua y amonio cuaternario. Para la desinfección del galpón se utilizó flama y también se colocó cal apagada en toda la superficie para armar las camas de las aves con tamo de arroz.

Cuando el galpón estuvo completamente limpio se fumigó con un desinfectante, bactericida, viricida de amplio espectro (Virukill®), este producto se aplicó sobre todas las superficies del galpón, camas y fómites que se usaron en el ensayo.

### **3.14.3 Elaboración del balanceado**

Para este ensayo se realizaron tres dietas para las diferentes etapas (inicial, crecimiento, engorde) de acuerdo a los requerimientos de la línea Cobb 500. En los anexos, se detallan las proporciones de las materias primas que se utilizaron para realizar el balanceado.

#### **3.14.4 Ración de alimento**

La ración de alimento al ser adicionado la harina de romero (*Rosmarinus officinalis*) al 0,5%, 1,0% y 1,5%, se administró el balanceado según la tabla de consumo de alimento de la línea Cobb 500. (Tabla N. 2).

#### **3.14.5 Recepción de los pollos de un día de edad**

Se colocó doble cortina de plástico en las paredes para mantener la temperatura adecuada, se colocaron 4 calentadoras a gas y un foco incandescente en cada unidad experimental para proporcionar calor y luminosidad, de esta manera mantener la temperatura en el momento de la recepción de los pollitos bb la misma que fue de 33°C.

El momento en el que llegaron los pollos bb, antes de ser ubicados en las unidades experimentales en un número de 10 aves, fueron vacunados contra bronquitis, posteriormente se suministró el alimento y el agua con electrolitos durante los primeros 3 días. Se colocaron 5 hembras y 5 machos en cada unidad experimental.

### 3.14.6 Calendario de vacunación

**TABLA 5. CALENDARIO DE VACUNACIÓN**

<b>Vacuna</b>	<b>Día</b>	<b>Vía de Administración</b>
Bronquitis (H120)	1	Nasal
Newcastle (sota) + Gumboro (Intermedia)	7	Ocular – Oral
Gumboro (Intermedia)	14	Oral
Newcastle (sota)	21	Ocular

### 3.14.7 Crianza de los pollitos

En la crianza de los pollitos se tenían registros de: consumo del alimento, pesos semanales y por etapas, mortalidad y costos de producción. También se controlaba la temperatura, humedad, iluminación, ventilación y la calidad de agua.

El tratamiento que se realizó en el agua para mantener la calidad de la misma se adicionó hipoclorito de sodio a diario, luego de los 21 días se complementó vitaminas (complejo B) al agua.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. GANANCIA DE PESO

##### 4.1.1. Ganancia de peso de la Fase Inicial (1 – 14 días)

Para la variable ganancia de peso (GP) durante la fase inicial (1-14 días), los valores encontrados con el tratamiento T3 (281,18g), presentaron diferencias significativas ( $p > 0,01$ ) a T0 (192,06g) y T1 (235,22g), que reportaron valores inferiores.

**TABLA 6. ANÁLISIS DE VARIAZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN LA FASE INICIAL (1-14 DÍAS)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	22422,23	3	7474,08	20,45 **
<b>ERROR</b>	5847,10	16	365,44	
<b>TOTAL</b>	28269,33	19		

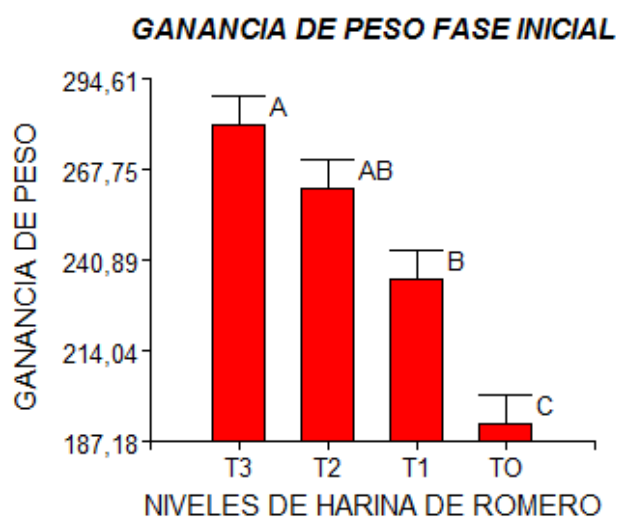
**\*\*Significativo al 1%**

**TABLA 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA DE PESO DE LA FASE INICIAL DE (1 – 14 DÍAS)**

TRATAMIENTOS	MEDIAS(g)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
T3	281,18	A
T2	262,25	B
T1	235,22	B C
T0	192,06	C

||

Se puede evidenciar en la tabla N° 7 que existen 3 rangos de significación, siendo el T3 el tratamiento con la ganancia de peso más elevada.



**FIGURA 3. Comparación de la ganancia de peso en la fase inicial (1-14 días)**

#### 4.1.2. Ganancia de peso en la Fase de Crecimiento (15-35 días)

Para la variable ganancia de peso (GP) durante la fase de crecimiento (15-35 días), los valores encontrados en el tratamiento T3 (1405,44g) el mismo que presentó diferencias significativas ( $p>0,01$ ) T0 (1237,92g) y T1(1277,20g). El coeficiente de variación fue de 2,60%.

**TABLA 8. ANÁLISIS DE VARIAZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN LA FASE DE CRECIMIENTO DE (15-35 DÍAS)**

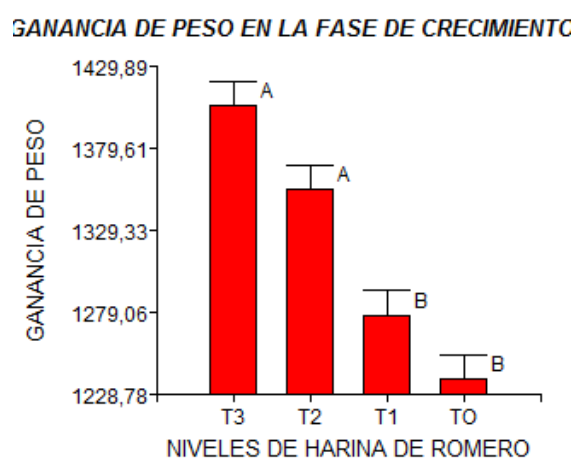
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	85123,21	3	28374,40	24,22**
<b>ERROR</b>	18746,84	16	1171,68	
<b>TOTAL</b>	103870,05	19		

**\*\*Significativo al 1%**

**TABLA 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA DE PESO EN LA FASE DE CRECIMIENTO DE (15-35 DÍAS)**

TRATAMIENTOS	MEDIAS(G)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
T3	1405,44	A
T2	1354,10	A
T1	1277,20	B
T0	1237,92	B

Se evidencia en la tabla N° 9 que indica existen 2 rangos de significación, además que la mayor ganancia de peso en la fase de crecimiento es del T3 con 1405,44g en comparación con el T0 con 1237,92g.



**FIGURA 4. Comparación de la ganancia de peso en la fase de crecimiento (15-35 días)**

#### 4.1.3. Ganancia de peso en la Fase de Engorde (36-49 Días)

Para la variable ganancia de peso (GP) durante la fase de engorde (36-49 días), los valores encontrados en el tratamiento T3 fueron de 1412,22g el mismo que presentó diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) frente a T0 y T1, que presentan valores de 1277,32g y 1304,30g, respectivamente. El coeficiente de variación fue de 5,03%.

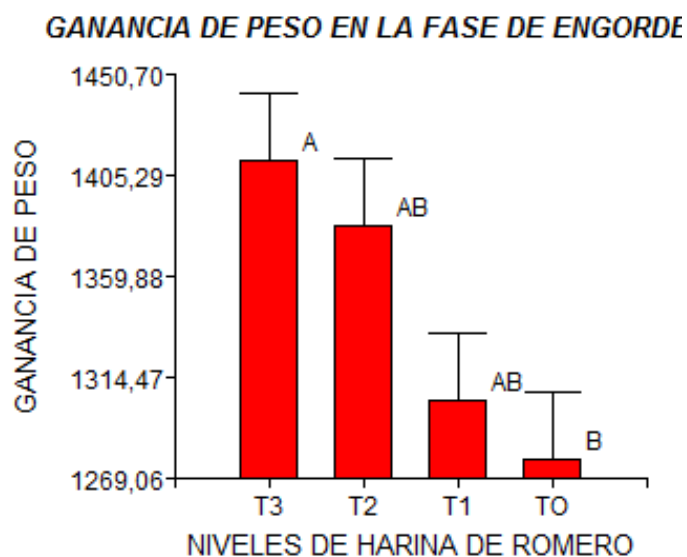
**TABLA 10. ANÁLISIS DE VARIAZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	60915,82	3	20305,27	4,45*
<b>ERROR</b>	73070,08	16	4566,88	
<b>TOTAL</b>	133985,91	19		

**\*Significativo al 5%**

**TABLA 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA DE PESO DE LA FASE DE ENGORDE DE (36-49 DÍAS)**

TRATAMIENTOS	MEDIAS(g)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN	
T3	1412,22	A	
T2	1382,82	A	B
T1	1304,30	A	B
T0	1277,32	B	



**FIGURA 5. Comparación de la ganancia de peso en la fase de engorde (36-49 días)**

#### 4.1.4. Ganancia de peso total

En la Tabla N° 11 se observa la ganancia de peso total por cada tratamiento durante toda la investigación en donde T3 evidencia la ganancia de peso de 2903,7g siendo esta la mayor media obtenida.

**TABLA 12. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN TODAS LAS FASES (1-49 DÍAS)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	466665,51	3	155555,17	40,88**
<b>ERROR</b>	60888,51	16	3805,53	
<b>TOTAL</b>	527554,02	19		

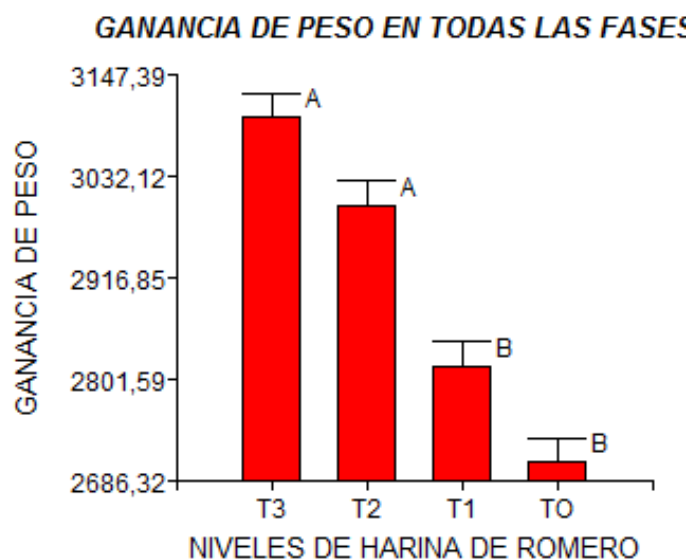
**\*\*Significativo al 1%**

**TABLA 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE GANANCIA DE PESO EN TODAS LAS FASES (1-49 DÍAS)**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS(g)</b>	<b>RANGO DE SIGNIFICACIÓN</b>
<b>T3</b>	3098,84	A
<b>T2</b>	2999,20	A
<b>T1</b>	2816,72	B
<b>T0</b>	2707,28	B

En respuesta a la tabla N°13, encontramos que el T3 es el tratamiento con mayor ganancia de peso con un promedio de 3098.84g y el T2 con 2999.20g, existiendo una gran diferencia con el T0, que fue el tratamiento sin adición de harina de romero. Se coincide con (Cross 2007), quien manifiesta que, las dietas suplementadas con 10 g/kg de cinco hierbas (tomillo, orégano, mejorana, romero y milenrama) o con 1g/kg de cada aceite esencial, las aves tuvieron mejor ganancia de peso y peso corporal que un grupo control. Las aves suplementadas con aceite de romero tuvieron mejor conversión alimenticia.





**FIGURA 6. Comparación de la ganancia de peso en todas las fases (1-49 días)**

## 4.2. CONSUMO DE ALIMENTO

### 4.2.1. Consumo de alimento en la Fase Inicial (1 – 14 días)

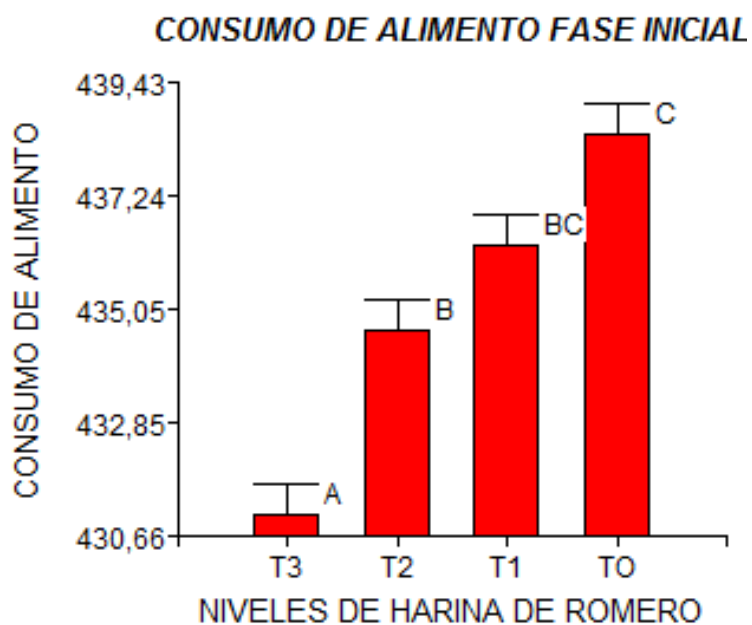
**TABLA 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE INICIAL (1-15 DÍAS)**

F.V.	SC	GL	CM	F
TRATAMIENTOS	144,83	3	48,28	25,68**
ERROR	30,08	16	1,88	
TOTAL	174,91	19		

**\*\*Significativo al 1%**

**TABLA 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE INICIAL (1-14 DÍAS)**

TRATAMIENTOS	MEDIAS(g)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
T3	431,06	A
T2	434,62	B
T1	436,28	B C
T0	438,42	C



**FIGURA 7. Comparación del consumo de alimento en la etapa inicial (1-14 días)**

#### 4.2.2. Consumo de alimento en la Fase de Crecimiento (15-35 días)

**TABLA 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS)**

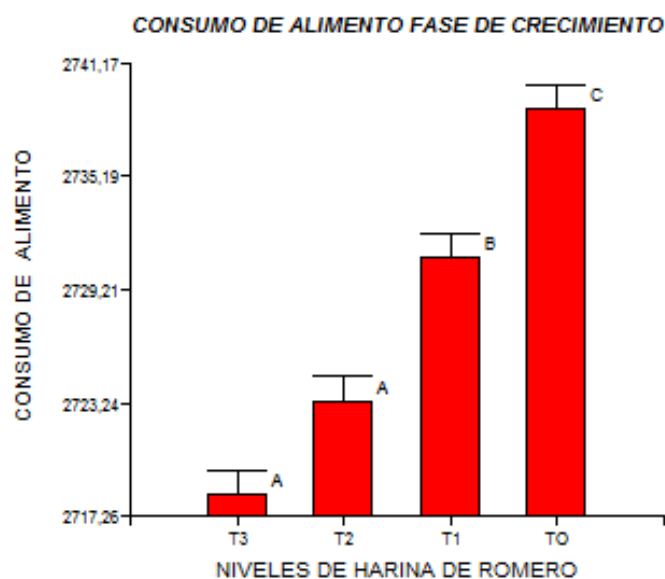
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	1196,14	3	398,71	44,93
<b>ERROR</b>	142,00	16	8,87	
<b>TOTAL</b>	1338,14	19		

**TABLA 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS)**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS(g)</b>	<b>RANGO DE SIGNIFICACIÓN</b>
<b>T3</b>	2718,34	A
<b>T2</b>	2723,28	A
<b>T1</b>	2730,88	B
<b>T0</b>	2738,75	C

En la tabla N° 17 se detalla que existen 3 rangos de significación, encontrando que el T3 es el tratamiento con menos consumo de alimento en la fase inicial con 2718,34g, el T2

con 2723,28g, el T1 con 2730,88 y el T0 tiene el valor más alto de consumo con 2738.75g.



**FIGURA 8.** Comparación del consumo de alimento en la etapa de crecimiento (15-35 días)

#### 4.2.3. Consumo de alimento en la Fase de Engorde (36-49 días)

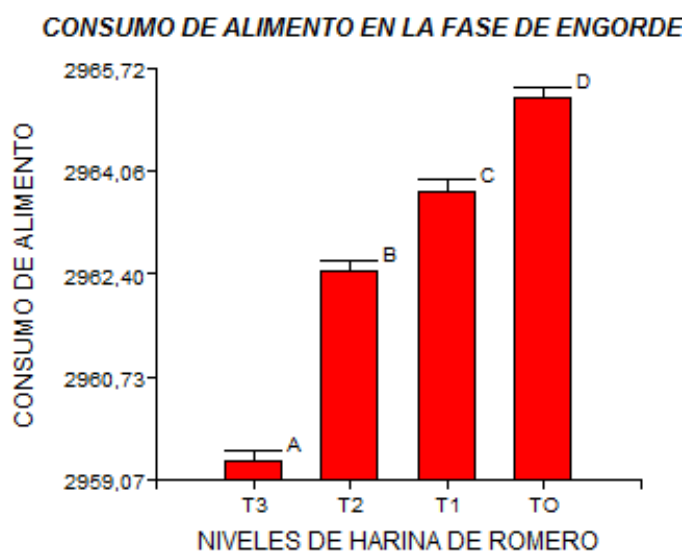
**TABLA 18.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS)

F.V.	SC	GL	CM	F
TRATAMIENTOS	93,07	3	31,02	184,64
ERROR	2,69	16	0,17	
TOTAL	95,76	19		

**TABLA 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS)**

TRATAMIENTOS	MEDIAS(g)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
T3	2959,38	A
T2	2968,44	B
T1	2963,74	C
T0	2965,23	D

En la tabla N° 19 se puede evidenciar que existen 4 rangos de significación además se determina que el menor consumo de alimento en la fase de engorde es del T3 con 2959.38g, en comparación con T0 que ha consumido 2965.23g.



**FIGURA 9. Comparación del consumo de alimento en la etapa de engorde (36-49 días)**

#### 4.2.4. Consumo de alimento total

**TABLA 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EN TODAS LAS FASES**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	3104,66	3	1034,89	145,56**
<b>ERROR</b>	113,76	16	7,11	
<b>TOTAL</b>	3218,41	19		

**\*\*Significativo al 1%**

**TABLA 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONSUMO DE ALIMENTO EN TODAS LAS FASES (1-49 DÍAS)**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS(g)</b>	<b>RANGO DE SIGNIFICACIÓN</b>
<b>T3</b>	6108,78	A
<b>T2</b>	6120,34	B
<b>T1</b>	6130,91	C
<b>T0</b>	6142,40	D

En la Tabla N° 21 se encuentran 4 rangos de significación, la misma indica el consumo total durante todo el tiempo de producción del pollo. Se evidenció que el consumo menor fue en el T3 con 6108.78g y el mayor consumo lo registro T0 con 6142.40g.

Con estos resultados se comprobó lo que Ciriaco en su estudio de codornices, manifiesta que al ser alimentadas con harina Integral del fríjol de Algarroba (*Prosopisjuliflora Sw*), a diferentes niveles de inclusión, se registró un menor consumo de alimento, concluyendo que a mayores contenidos de harina es menor el consumo de alimento.

## CONVERSIÓN ALIMENTICIA

### 4.2.5. Conversión Alimenticia en la Fase Inicial (1-14 días)

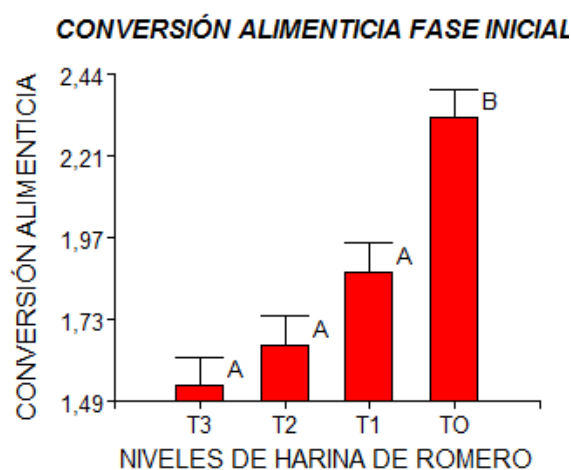
**TABLA 22. ANÁLISIS DE VARIAZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE INICIAL (1-14 DÍAS)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	1,78	3	0,59	17,02
<b>ERROR</b>	0,56	16	0,03	
<b>TOTAL</b>	2,33	19		

**TABLA 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE INICIAL (1-14 DÍAS)**

TRATAMIENTOS	MEDIAS(g)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
T3	1,58	A
T2	1,66	A
T1	1,87	A
T0	2,32	B

En la tabla N°23 se evidenció que solo hay 2 rangos de significación, además que las conversiones alimenticias obtenidas fueron de 1.58, 1.66, 1.87 y 2.32 correspondientes a los tratamientos T3, T2, T1 y T0 respectivamente. Se concluye que la mejor conversión alimenticia es del T3.



**FIGURA 10. Comparación de la conversión alimenticia en la fase inicial (1-14 días)**



#### 4.2.6. Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento (15-35 días)

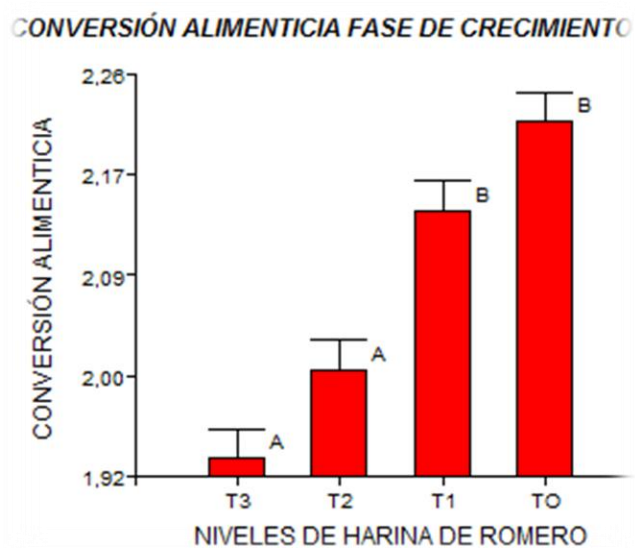
**TABLA 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,24	3	0,08	26,89
<b>ERROR</b>	0,05	16	3,0E-03	
<b>TOTAL</b>	0,29	19		

**TABLA 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS)**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS(g)</b>	<b>RANGO DE SIGNIFICACIÓN</b>
<b>T3</b>	1,94	A
<b>T2</b>	2,01	A
<b>T1</b>	2,14	B
<b>T0</b>	2,22	B

En la tabla N° 25 se encuentra dos rangos de significación, indicando que el T3 con 1.94 y el T2 con 2.01 no son estadísticamente diferentes. El mismo caso del T1 con 2.14 y el T0 con 2.22.



**FIGURA 11. Comparación de la conversión alimenticia en la fase de crecimiento (15-35 días)**

#### 4.2.7. Conversión Alimenticia en la Fase de Engorde (36-49 días)

**TABLA 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (15-35 DÍAS)**

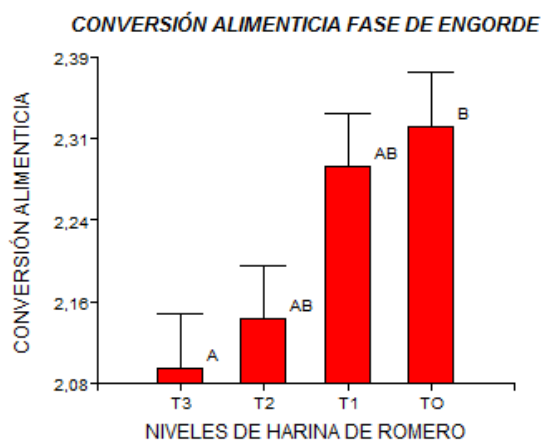
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,18	3	0,06	4,69*
<b>ERROR</b>	0,20	16	0,01	
<b>TOTAL</b>	0,38	19		

\*Significativo al 5%

**TABLA 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE ENGORDE (36-49 DÍAS)**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS(g)</b>	<b>RANGO DE SIGNIFICACIÓN</b>	
<b>T3</b>	2,10	A	
<b>T2</b>	2,14	A	B
<b>T1</b>	2,29	A	B
<b>T0</b>	2,32	B	

En la tabla N° 27 se puede evidenciar que existen 2 rangos de significación, se encontró que la conversión alimenticia más aceptable es del T3 con 2.10, y los otros tratamientos con 2.14, 2.29y 2.32 pertenecientes al T2, T1 y T0 respectivamente.



**FIGURA 12. Comparación de la conversión alimenticia en la fase de engorde (36-49 días)**

#### 4.2.8. Conversión Alimenticia total

**TABLA 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN TODAS LAS ETAPAS (1-49 DÍAS)**

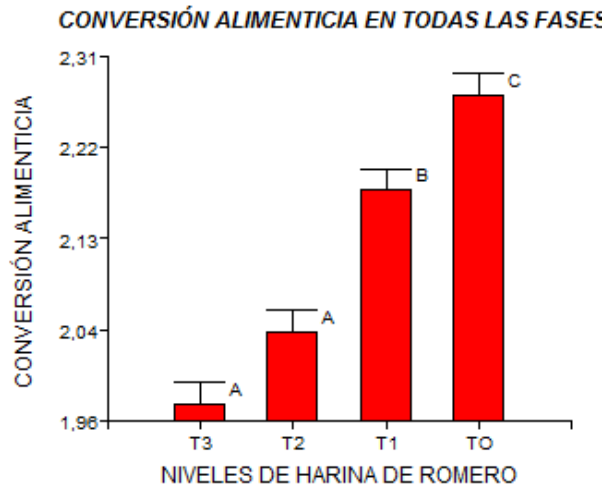
F.V.	SC	GL	CM	F
TRATAMIENTOS	0,27	3	0,09	41,88
ERROR	0,03	16	2,1E-03	
TOTAL	0,30	19		

**TABLA 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LA VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN TODAS LAS ETAPAS (1-49 DÍAS)**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS(g)</b>	<b>RANGO DE SIGNIFICACIÓN</b>
<b>T3</b>	1,97	A
<b>T2</b>	2,04	A
<b>T1</b>	2,18	B
<b>T0</b>	2,27	C

En la tabla N° 29 se evidenció hay 3 rangos de significación, además que la mejor conversión alimenticia en todas las etapas de producción del pollo es del T3 con 1.97 en comparación al T0 con 2.27.

Algunos autores como (Devriese et al., 1993; Lee et al., 2003; Kamel, 2001) han reportado el efecto beneficioso con el uso de las combinaciones de harinas de hojas de plantas aromáticas similar a los encontrados en APC, en razón del eficiente uso de los nutrientes de la dieta, que se traduce en una menor conversión de alimento, además se menciona que el desarrollo de vellosidades intestinales y el estímulo de la actividad enzimática están directamente involucrados y afectan el consumo de alimento.



**FIGURA 13. Comparación de la conversión alimenticia en todas las etapas (1-49 días)**

### 4.3. FASE INICIAL

**TABLA 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LAS VARIABLE DE GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE INICIAL**

<b>NIVELES DE HARINA DE ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</b>						
<b>VARIABLE</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>P</b>	<b>CV</b>
Número de aves	50	50	50	50		
Ganancia de peso (g)	192.06d	235.22bc	262.28b	281.18a	0.0001	7.88%
Consumo de alimento (g)	438.42c	436.28bc	434.62b	431.06a	0.0001	0.32%
Conversión alimenticia (g/g)	2.32b	1.87a	1.66a	1.54a	0.0001	10.11%

T0= 0% de harina de romero

T1=0,5% de harina de romero

T2=1,0% de harina de romero

T3=1,5% de harina de romero

Al analizar la tabla N° 29 podemos identificar que el peso a la llegada del pollo tuvo un promedio de 39.66g el T0, 42.9 el T3 siendo este el más alto al colocar a las aves de forma aleatoria. En respuesta a la ganancia de peso se encuentra que en la fase inicial el promedio más bajo es el de T0 con 192.06g y el más alto es el T3 con un promedio de 281.1g, valor que indica el rango de diferencia q existe entre dichos tratamientos. Se evidenció que el mayor consumo de alimento en la fase inicial fue el T0 con 438.42g, y el consumo más bajo fue el de T3 con 431.06g. En la conversión alimenticia (C.A) se dice que alcanzó a 2.32 el T0, mientras que T3 alcanzó una C.A de 1.54.

Los datos encontrados en esta investigación concuerdan a los reportados por Hernández et al. (2006), con dietas adicionadas con extracto de Orégano, de igual forma coinciden con los datos reportados por Kamel (2001), respecto a dietas combinadas con aceites esenciales de orégano, canela y pimienta, se ha comprobado que dichos aceites tienen actividades bactericidas, bacteriostáticas, fungicidas y virales, lo que ayuda directamente a mejorar el desarrollo y desempeño del pollo en cada una de las etapas.



#### 4.4. FASE DE CRECIMIENTO

**TABLA 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LAS VARIABLE DE GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO**

<b>NIVELES DE HARINA DE ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</b>						
<b>VARIABLE</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>P</b>	<b>CV</b>
Número de aves	50	50	50	50		
Ganancia de peso (g)	1237.92b	1277.20b	1354.10a	1405.44 <sup>a</sup>	0.0001	2.60%
Consumo de alimento (g)	2738.75c	2730.88b	2723.28a	2718.34 <sup>a</sup>	0.0001	0.11%
Conversión alimenticia (g/g)	2.22b	2.14b	2.01a	1.94 <sup>a</sup>	0.0001	2.63%

En la tabla N° 30 se puede evidenciar el peso alcanzado a los 35 días del T3 con 1729.52g, a diferencia del T0 que alcanzó el peso de 1469.62g. En respuesta a la ganancia de peso el T3 alcanzó 1405.44g, el T0 1237.92g siendo este la más baja ganancia de peso en esta etapa. Se evidenció que el consumo de alimento en mayor cantidad fue del T0 con 2738.75g y en menor cantidad del T3 con 2718.34. La conversión alimenticia (C.A) alcanzada por el T0 fue de 2.22 y el T3 de 1.94.

García Ríos et al. (2007) reportaron mayor ganancia de peso (1450.3g) a los 35 días en los pollos alimentados con una combinación de aceites esenciales de orégano, canela, y pimienta, ricos en cinamaldehído, carvacrol y capsicum. El uso y efecto de los aceites esenciales, en las dietas para pollos de engorda, han sido documentados en los últimos años. Los resultados encontrados en el presente estudio con harinas son similares a los reportados con aceites esenciales, pues comparten una estructura química similar llamada isopreno, unidad química de los terpenoides, con propiedades antimicrobianas: timol, carvacrol y eugenol.

#### 4.5. FASE DE ENGORDE

**TABLA 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA PARA LAS VARIABLE DE GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE ENGORDE**

<b>NIVELES DE HARINA DE ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</b>						
<b>VARIABLE</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>P</b>	<b>CV</b>
Número de aves	50	50	50	50		
Ganancia de peso (g)	1277.32a	1304.30ab	1382.82ab	1412.22b	0.0187	5.03%
Consumo de alimento (g)	2965.23d	2963.74c	2962.44b	2956.38 <sup>a</sup>	0.0001	0.01%
Conversión alimenticia (g/g)	2.32b	2.29ab	2.14ab	2.10 <sup>a</sup>	0.0155	5.08%

En la fase de engorde se pudo evidenciar el peso que alcanzó el T3 que fue de 3141.74g, T2 de 3040.74g, T1 con 2857.58g y el T0 con 2746.94, siendo este el más bajo. En respuesta a la ganancia de peso se evidenció que el T3 tiene el mayor promedio de 1412.22g a diferencia del T0 solo obtuvo 1277.32g. Se evidenció que el consumo de alimento en mayor cantidad fue del T0 con 2965.23g y en menor cantidad el T3 con 2956.38g. La conversión alimenticia alcanzada del T0 fue de 2.32 y en un promedio menor la conversión alimenticia del T3 con 2.10.

Langhout et al. (2003) encontraron mejora en la conversión alimenticia en pollos alimentados con Orégano (*Origanum vulgare*) como aditivo en el alimento, también coincide Hernández et al. (2004) que encontraron mejora en el consumo de alimento y la conversión alimenticia en aves con dietas suplementadas con aceites esenciales de Orégano (*O. vulgare*) y Pimiento (*Piper auritum*).

#### 4.6. TOTAL DE LAS FASES

**TABLA 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE SIGNIFICANCIA DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL POLLO COBB 500 EN TODAS LAS FASES**

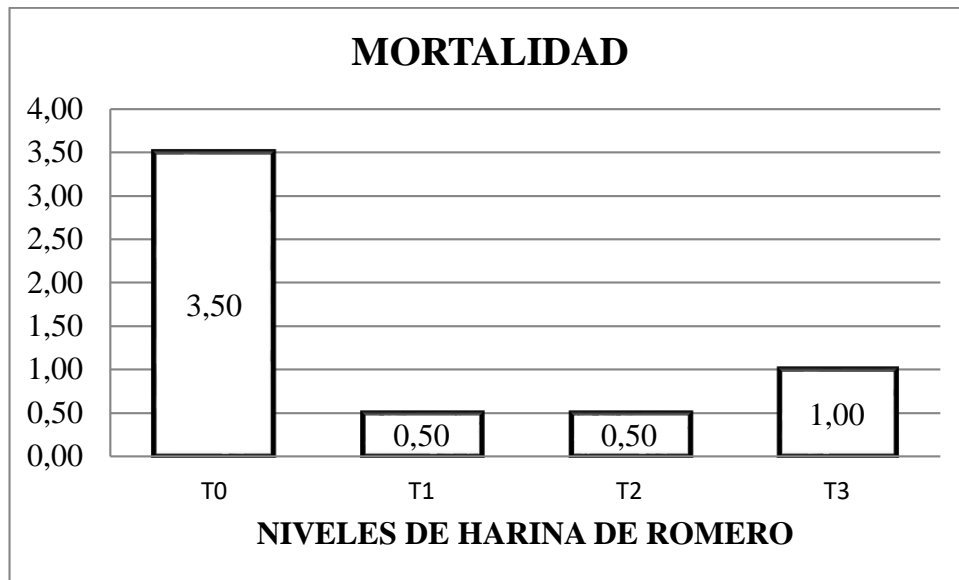
NIVELES DE HARINA DE ROMERO ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )						
VARIABLE	T0	T1	T2	T3	P	CV
Número de aves	50	50	50	50		
Ganancia de peso (g)	2707.28b	2816.72b	2999.20a	3098.84a	0.0001	2.12%
Consumo de alimento (g)	6142.40d	6130.91c	6120.34b	6108.78a	0.0001	0.04%
Conversión alimenticia (g/g)	2.27c	2.18b	2.04a	1.97a	0.0001	2.19%
Índice de Eficiencia Europea	244.2	267.2	303.6	324.1		
Relación costo-beneficio(\$)	1.33	1.49	1.49	1.53		
Mortalidad (%)	3.5%	0.5%	0.5%	1.0%		

En la Tabla N° 32 se pudo evidenciar que los pesos alcanzados fueron de 3141.74g, 3040.74g, 2857.58g, 2746.94g para los tratamientos T3, T2, T1, T0 respectivamente. En respuesta a la ganancia de peso encontramos que el valor más alto fue el del T3 con 1412.22g, el valor más bajo de ganancia de peso del T0 con 1277.32. Se evidenció que el consumo de alimento en mayor cantidad tuvo el T0 con 2965.23g a diferencia del T3 que consumió solo 2956.38g. La conversión alimenticia registrada fue de 2.32 en el T0 y 2.10 en el T3.

Kamel (2001) menciona que el desarrollo de vellosidades intestinales y el estímulo de la actividad enzimática están directamente involucrados y afectan de forma directa el consumo de alimento, ganancia de peso y la conversión alimenticia. Lo anterior puede explicar los resultados similares en aves de 49 días que fueron suplementadas con diferentes harinas.

Las causas de mortalidad no fueron asociadas a algún problema metabólico o de manejo zootécnico, sin embargo es claro que el T0 no tuvo el mismo efecto comparado con las dietas suplementadas con harina de romero.

Finalizada esta investigación se realizaron los respectivos cálculos para determinar el porcentaje de mortalidad por tratamientos Figura N° 3. En la misma que el tratamiento T0 presentó el mayor porcentaje de mortalidad con 3,5% y los tratamientos T1 y T2 presentaron el menor porcentaje de mortalidad con el 0,5%.



**FIGURA 14. Comparación de los porcentajes de mortalidad**

#### **4.7. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO**

**TABLA 34. Índice de eficiencia europeo por tratamiento**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PESO Kg</b>	<b>VIABILIDAD</b>	<b>C.A.</b>	<b>IEE</b>
<b>T0</b>	2746,9	98,8	2,27	244,2
<b>T1</b>	2857,6	99,8	2,18	267,2
<b>T2</b>	3040,7	99,8	2,04	303,6
<b>T3</b>	3141,7	99,7	1,97	324,1

En la tabla N° 33 se observa el índice de Eficiencia Europeo (IEE) por tratamientos, en donde el valor más alto corresponde al tratamiento T3 con 324,1 seguidos de los tratamientos T2, T1 Y T0 con 303,6, 267,2 y 244,2 respectivamente.

#### 4.8. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD (\$)

##### 4.8.1. Relación Costo Beneficio

**TABLA 35. CÁLCULO DE LA RELACIÓN COSTO/BENEFICIO DE LOS TRATAMIENTOS CON UNA TASA DE ACTUALIZACIÓN DEL 9,33% EN UN PERÍODO DE DOS MESES**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>FACTOR DE ACTUALIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL ACTUAL</b>	<b>INGRESO TOTAL ACTUAL</b>	<b>RCB</b>
<b>T0</b>	369.55	277.70	1.02	282.03	375.41	1.33
<b>T1</b>	425.30	285.40	1.02	289.86	431.94	1.49
<b>T2</b>	437.72	293.10	1.02	297.68	444.55	1.49
<b>T3</b>	460.36	300.81	1.02	305.50	467.55	1.53

**TABLA 36. Costos totales de inversión**

La tabla N° 34 nos indica la inversión total que se utilizó durante el tiempo de producción de los pollos, lo utilizado por cada tratamiento y el valor total del presupuesto el mismo que fue de 1157,01 dólares invertidos en el ensayo.



#### 4.8.2. Costos por tratamiento

**TABLA 37. COSTOS POR TRATAMIENTO**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>COSTOS POR TRATAMIENTO</b>
T0 DIETA BASE	277,70
T1 DIETA BASE + 0,5% DE HARINA DE ROMERO	285,40
T2 DIETA BASE + 1,0% DE HARINA DE ROMERO	293,10
T3 DIETA BASE + 1,5% DE HARINA DE ROMERO	300,81

La tabla N° 35 nos indica los costos por tratamientos siendo el T3 el tratamiento que requiere de mayor inversión, puesto que es el tratamiento en el que se usa más harina de romero alcanzando el valor de 300,81 dólares y el T0 el tratamiento que menor inversión requirió alcanzando un valor de 277,70 dólares, ya que es el tratamiento T0 no se incluyó la harina de romero en la dieta.

### 4.8.3. Ingresos por Tratamientos

**TABLA 38. INGRESOS POR TRATAMIENTOS**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PESO (LIBRAS)</b>	<b>VALOR</b>	<b>BENEFICIO</b>
<b>T0</b>	260,10	1,50	390,15
<b>T1</b>	308,33	1,50	462,49
<b>T2</b>	328,09	1,50	492,13
<b>T3</b>	332,07	1,50	498,10

Los ingresos por tratamientos de este ensayo se pueden observar en la tabla N°36 en donde el tratamiento T3 indica la mayor cantidad de libras vendidas con 332,07 libras, por lo tanto tiene el mayor beneficio con un ingreso total de 498,10 dólares.

### 4.8.4. Rentabilidad por tratamiento

**TABLA 39. RENTABILIDAD POR TRATAMIENTO**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>PRODUCCIÓN (Lbs)</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO (Lbs)</b>	<b>INGRESO POR LA VENTA</b>	<b>% UTILIDAD</b>
<b>T0</b>	277,70	260,10	6,46	1,50	390,15	28,82
<b>T1</b>	285,40	308,33	5,82	1,50	462,50	38,29
<b>T2</b>	293,10	328,09	5,98	1,50	492,14	40,44
<b>T3</b>	300,81	332,07	6,27	1,50	498,11	39,61

El mayor porcentaje de rentabilidad que se observa en la Tabla N° 37 fue del tratamiento T2, ya que fue el que costó menos su producción \$293,10 debido al porcentaje de inclusión de harina de romero obteniendo un rentabilidad de 40,44%, pero el T3 tiene un costo más alto de producción \$300,81, debido al porcentaje de inclusión de harina de romero obteniendo una rentabilidad de 39,61%.

#### **4.9. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Al finalizar con la investigación de este ensayo que probaba la inclusión de tres niveles de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*), se obtuvieron diferencias significativas ( $p > 0.01\%$ ), concluyendo que se acepta la hipótesis alternativa (**Ha**), debido a que con la inclusión de la harina de romero al 1,5% se observaron diferencias estadísticas además de que mejoraron los indicadores zootécnicos de los pollos de engorde.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

La inclusión de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en dosis de 0.5%, 1.0% y 1.5% en la dieta para pollos de engorde mejora los indicadores productivos, en el presente ensayo se observan diferencias estadísticas entre los tratamientos aplicados y el tratamiento testigo.

Se estableció que el mejor nivel de inclusión de la Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en dietas para pollos de engorde es al 1.5% ya que es el tratamiento que mostró resultados más significativos.

En la fase inicial de (1-14 días) la inclusión de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) al 1.5% presentó la mayor media en la ganancia de peso con 281,18g/ave logrando obtener una conversión alimenticia de 1,54.

En la fase de crecimiento (15-35 días) la inclusión de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) al 1.5% logró la mayor media en la ganancia de peso con 1405,44g/ave obteniendo una conversión alimenticia de 1,94.

En la fase de engorde (36-49 días) la inclusión de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) al 1.5% alcanzó la mayor media en la ganancia de peso con 1412,22g/ave obteniendo una conversión alimenticia de 2,10.

La inclusión de Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en dosis de 1.5% en la dieta para pollos de engorde mejora el rendimiento a la canal alcanzando un porcentaje de 83,92%.

El índice de Eficiencia Europeo (IEE) obtenido en el tratamiento T3 con una inclusión al 1.5% de harina de romero con 324,1 comprobando de esta manera que la harina de romero puede brindar una mayor rentabilidad al ser adicionada en las dietas de los pollos de engorde.

El porcentaje de utilidad más alto fue del 40,44% para el tratamiento T2 con la inclusión de harina de romero al 1.0%, esto se debe a que influye la el porcentaje de mortalidad, para el tratamiento T3 con la inclusión de 1.5% de harina de romero siendo el porcentaje de utilidad de 39,61%.

El estudio de la relación costo/beneficio indicó que la mayor rentabilidad generó el tratamiento T3 al 1.5% de harina de romero, con un beneficio de \$1,53 por ave.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Evaluar las características de la Harina de Romero en comparación con otras harinas de diferentes plantas medicinales que puedan funcionar como promotores de crecimiento naturales.

Identificar si alguno de los componentes que contiene la Harina de Romero genera toxicidad y sus dosis máximas indicadas.

Probar si la Harina de Romero funciona en su máximo potencial, teniendo como desafío una enfermedad del tracto digestivo en los pollos de engorde.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. TÍTULO**

“Inclusión de la Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en dosis de 1.5% como promotor natural de crecimiento en dietas para pollos de engorde.”

#### **6.2. FUNDAMENTACIÓN**

La salud del pollo está basada en el equilibrio y la manera en que se encuentre la flora intestinal. Cuando la flora normal es destruida o debilitada por el uso indiscriminado de antibióticos es el momento en el que los gérmenes oportunistas que normalmente infectan a un ave sana empiezan a multiplicarse de forma rápida, originando enfermedad en el animal. Por ejemplo, es normal que las aves que estén recibiendo antibióticos como las tetraciclinas desarrollen infecciones secundarias por hongos (micosis); esto ocurre porque las tetraciclinas destruyen las bacterias que mantenían a raya a los hongos, pudiendo estos crecer ahora sin obstáculo alguno. (Moreno 2008)

#### **6.3. OBJETIVOS**

##### **6.3.1. Objetivo General**

- Incluir la Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en dosis de 1.5% como promotor natural de crecimiento en dietas para pollos de engorde.

### **6.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la Harina de Romero (*Rosmarinus officinalis*) en dosis de 1.5% sobre los parámetros productivos en los pollos de engorde.

## **6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

En los últimos años la industria avícola ha mejorado e incrementado su producción, de igual manera ha incrementado el excesivo uso de promotores de crecimiento y antibióticos para optimizar el tiempo de producción obteniendo los más altos parámetros productivos.

Es ésta la razón por la cual profesionales del área avícola dedicados al manejo y a la producción han realizado investigaciones para fomentar las propuestas de que se utilicen promotores naturales de crecimiento.

Las investigaciones realizadas en diferentes ensayos sobre las distintas plantas medicinales, coinciden que las propiedades que brindan la plantas son altamente efectivas sobre ciertos parámetros zootécnicos en dependencia de la planta utilizada. La tendencia del futuro es dejar de utilizar en cantidades elevadas los promotores de crecimiento y los antibióticos que generan resistencia bacteriana



y a la vez dejan residuos en la canal, tratando de conseguir productos de origen animal inocuos para la salud humana.

## **6.5. MANEJO TÉCNICO**

En el manejo técnico se detallará de forma ordenada todo el proceso para la obtención de harina de romero.

### **6.5.1. Recolección y selección de las plantas de Romero**

La recolección de las plantas de romero se realiza durante la primavera y el verano cuando se recogen hojas y flores. La planta nunca debe ser arrancada de raíz, para así evitar su desaparición, aunque gracias a su rápido crecimiento se pueden cortar ramas enteras sin que sufra daños.

### **6.5.2. Secado y molienda de las hojas de Romero**

El secado se realiza de varias formas, bien extendiendo sobre una superficie plana las hojas y flores, colocando debajo papel absorbente o, simplemente atando las ramas en manojos y colgándolos para que se aireen. En ambos casos debe realizarse en un lugar alejado de la humedad y oscuro.

### **6.5.3. Manejo de la harina de romero**

Una vez seco se puede almacenar entero o molido, eliminando el tronco leñoso. Se recomienda utilizar un recipiente de vidrio alejado del calor, la humedad y la luz para preservar todas sus propiedades. De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda usar 15Kilos de Harina de romero por cada Tonelada métrica en la elaboración de dietas para pollos de engorde.

#### **6.5.4. Elaboración del balanceado**

La dieta se realiza en base a los requerimientos de la línea genética a usarse en la crianza pudiendo ser Cobb 500 o Ross 308, también depende de la etapa productiva (Inicial, Crecimiento, Engorde). Las dietas de la presente investigación pueden ser utilizadas. (ANEXOS). La harina de romero se incluye en la formulación del balanceado como un ingrediente más en la cantidad indicada.

#### **6.5.5. Recepción de los pollos de un día de edad**

Los pollitos bebe no son capaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12 a 14 días de edad, por lo que requieren de una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollo, la temperatura del piso es tan importante como la del aire, de tal manera que es esencial precalentar el galpón. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar por lo menos 24 horas antes de recibir la parvada. Se recomiendan los siguientes valores; La temperatura del aire debe estar a 30°C que debe ser medida a la altura del pollo

en el área de comederos y bebederos, la temperatura de la cama debe ser de 28 a 30°C y la humedad relativa debe estar de 60 a 70%.

El alimento y el agua deben estar disponibles inmediatamente y con facilidad, se recomienda que durante los primeros 7 días se proporcione 23 horas de luz, con el fin de ayudar a las aves a adaptarse al ambiente del galpón y promover el consumo de alimento y agua.

#### **6.5.6. Calendario de vacunación**

El calendario de vacunación a aplicarse en una parvada depende de varios factores como el lugar donde está ubicado el galpón, la incidencia de las enfermedades de la zona y la procedencia del pollo.

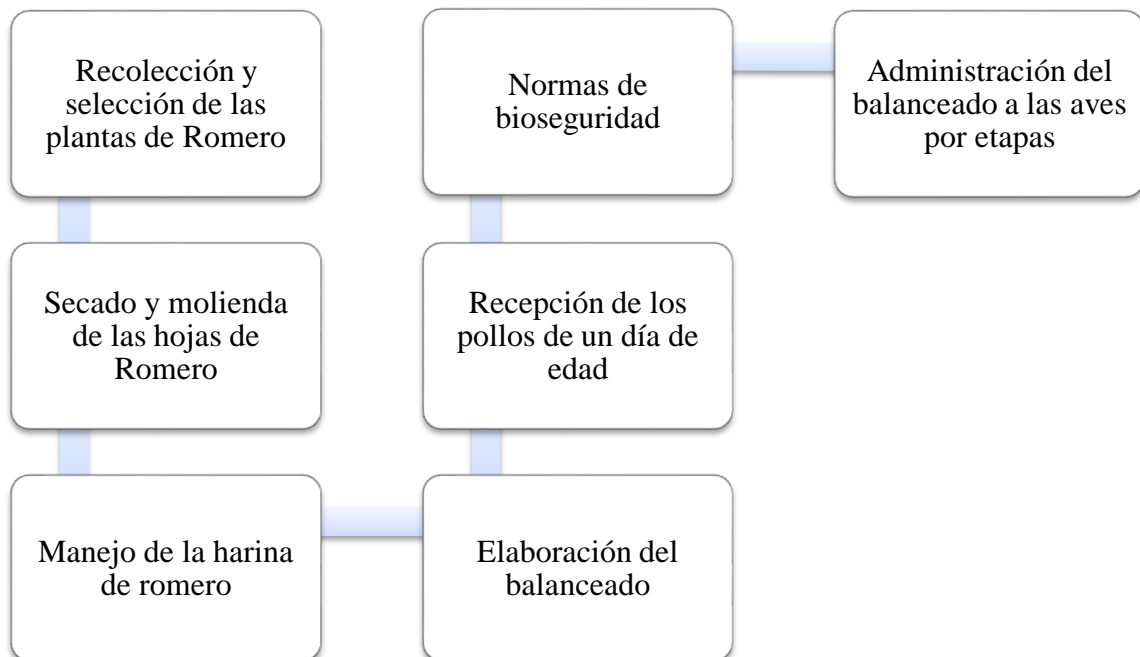
El calendario de vacunación de las enfermedades más comunes o de mayor incidencia en la zona centro:

- Bronquitis: Se debe aplicar en el 1er día de vida del pollito, vía de administración ocular o nasal.
- Newcastle: Se debe aplicar a los 7 días de edad de los pollitos, posteriormente revacunación a los 15 días, vía de administración ocular u oral.
- Gumboro: Se debe aplicar a los 7 días de edad de los pollitos junto con la vacuna de Newcastle, posteriormente revacunación a los 21 días, vía de administración ocular u oral.

### 6.5.7. Normas de bioseguridad

Tener un programa de Normas de bioseguridad en una granja es importante para mantener la salud y bienestar de la parvada. La bioseguridad previene la exposición de las parvadas a los microorganismos causantes de enfermedades, se debe tomar en cuenta la ubicación de las granjas, que deben estar localizadas de tal manera que queden aisladas de otras explotaciones avícolas y ganaderas. El diseño de la granja es muy importante ya que debe contar con una barrera o cerca para impedir el acceso no autorizado, además se debe restringir el acceso a visitantes ya que pueden traer consigo agentes patógenos que afectan a la parvada.

### 6.6. FLUJOGRAMA



## BIBLIOGRAFÍA

Gupta, M.P. 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas. 1995. Editorial Presencia Ltda. Bogotá. pp. 559-560.

Analysis and biological activity of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. from Egypt. *Flavour and Fragrance Journal*, 1994, 9, pp.29-33.

Checira, G.; Lozano, Z. Estudio de la composición química de los aceites esenciales extraídos de las plantas medicinales (Lepechina, mejorana, romero y salvia). Tesis de Pregrado, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, 1992. pp. 27-92.

AFABA, 2008. Estructura de la Producción de Alimentos Balanceados Año 2008. *La Industria de Alimentos Balanceados en el Ecuador 2008*.

Avicultura Ecuatoriana, 2001. Informe sobre el desempeño del sector avícola en el 2001.

MAGAP, 2006. Ecuador población avícola. (En línea). Consultado 5 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/produccion\\_avicolamod.html](http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/produccion_avicolamod.html)

Orellana, J. 2007. Avicultura Ecuatoriana y sus estadísticas. *Avicultura Profesional*, 25.

Orellana, J. (s.f.). CONAVE (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador). (En línea). Consultado el 8 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.conave.org/noticias/cifras.html>

Estrada, S. 2010. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DE LOS EXTRACTOS DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) Y TOMILLO (*Thymus vulgaris*). (En línea) Consultado el 10 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3913/56T00229Open.pdf>

Coy, C. Eunice, G. 2013 Actividad antibacteriana y determinación de la composición química de los aceites esenciales de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) de Colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C., Colombia. Consultado e 12 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962013000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962013000200007)

VARGAS, A. BOTTIA, E. 2008. Estudio de la composición química de los aceites esenciales de seis especies vegetales cultivadas en los Municipios de Bolívar y El Peñón – Santander, COLOMBIA. Consultado el 13 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://cenivam.uis.edu.co/cenivam/infraestructura/cibimol/tesis%20cibimol/Edwin%20Bottia%20y%20Adriana%20Vargas.pdf>

Lara P, Itza M, Sanginés J, Chin P. (2011) HARINA DE PLANTAS AROMÁTICAS COMO PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDA DEPI - Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. Consultado el 19 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2011/av111b.pdf>

Lara p, Itzá M, Urquiso E, Sanginés J. (2010) Harinas de hojas de plantas aromáticas como fitoterapéuticos en pollos de engorda. Instituto Tecnológico de Conkal, Km 16,3 Carretera Mérida – Motul, Conkal, Yucatán, México. E-mail: pedro.lara@itconka.edu.mx, mitzaor@prodigy.net.mx, aguilaru\_e@yahoo.com.mx, roberto.sangines@itconkal.edu.mx. Consultado el 20 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n3/v45n3a09.pdf>

Acosta Y, Acosta A, Pasteiner S, Bárbara R, Mohnl M. 2008. Efecto de un probiótico y de una mezcla fitobiótica en el comportamiento productivo, estado de salud y rendimiento en canal de pollos de ceba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 42(2): 185-190p.

Castello José A. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO. Tecnogra. Barcelona1997

Cobb – vantress, 2013. Selección genética para mejorar la sanidad y el bienestar de las aves. Consultado 5 mayo de 2015. Disponible en línea: [www.cobb-](http://www.cobb-)

[vantress.com/languages/spanish/a-better-world/overview/blog/detail/14/genetic-selection-to-improve-bird-s-health\\_and\\_welfare](http://vantress.com/languages/spanish/a-better-world/overview/blog/detail/14/genetic-selection-to-improve-bird-s-health_and_welfare)

INAMHI, 2015. Boletín Metereológico meses de abril y mayo del 2015. Dirección gestión metereológica estudios e investigaciones metereológicas. Consultado 20 de mayo 2015. Disponible en línea: [www.serviciometereologico.gob.ec](http://www.serviciometereologico.gob.ec/investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/dugandia/article/view/727/45)  
[investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/dugandia/article/view/727/45](http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/dugandia/article/view/727/45)

López L. y otros. 2004. Árboles en España, Manual de Identificación. Ediciones mundi\_prensa. Segunda Edición. 654p.

Mack O. North MANUAL DE PRODUCCIÓN AVICOLA. Manual Moderno.México. 1.993. <http://www.scribd.com/doc/22891510/80/DEFINICION-DE-PARAMETROS-PRODUCTIVOS>

Montes M.A. 1990. Perspectivas de la Fitoterapia (en línea). Acta Farm. Boncerense 9(2): 131-8. Consultado: 21 enero 2014. Disponible en línea: [www.latamjpharm.org/trabajos/9/2/LAJOP\\_9\\_2\\_4\\_1TPMZGELAJ9.pdf](http://www.latamjpharm.org/trabajos/9/2/LAJOP_9_2_4_1TPMZGELAJ9.pdf)

Roldán Patricia. Evaluación del uso de los aceites esenciales como alternativa al uso de los antibióticos promotores de crecimiento en pollos de engorde. Tesis MgSc. Bogotá – Colombia. 2010. Consultado: 20 enero 2014. Disponible en línea: [www.bdigital.una.edu.co/29571/1/780199.2010.pdf](http://www.bdigital.una.edu.co/29571/1/780199.2010.pdf)



LEE, K.-W.; EVERTS, H.; KAPPERT, H.J.; YEOM, K.-H.; BEYNEN, A.C.  
Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, v.12, p.394-399, 2003.

KAMEL, C. Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In: GARNSWORTHY, P.C.; WISEMAN, J. (Ed.). *Recent advances in animal nutrition*. Nottingham: Nottingham University Press, 2001. p.135-150.

HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; GARCÍA, V.; ORENGO, J.; MEGÍAS, D.  
Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science*, v.83, p.169-174, 2004.

Cross, D., Mcdevitt R., Hillman, K., Acamovic, T. 2007. The effect of herbs and their associated oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days age. *British Poultry Science*, 48(4):496-506

Gunal, M., Yayli, G., Kaya, O., Karahan, N., Sulak, O. 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 5: 149-155.

Lee, K., Everts, H., Beynen, A. 2004. Essential oils in broiler nutrition. *International Journal of Poultry Science*, 3(12): 738-752

Windisch W, Schedler K, Plitzner C, Kroismayr. 2008. Use of phytogenic as feed additives for swine and poultry. J Anim Sci 86: 140-148.

Shiva C, Bernal S, Sauvain M, Caldas J, Kalinowski J, Falcón N, Rojas R. 2012. Evaluación del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y extracto deshidratado de jengibre (*Zingiber officinale*) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde. Consultado: 25 de noviembre de 2015. Disponible en línea: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172012000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172012000200006&script=sci_arttext)

## ANEXOS

### ANEXOS 1. PROMEDIO DE LOS PESOS AL DÍA 1

<b>PESOS DÍA 1</b>					
TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	V
T0	38,4	38,6	40,5	41,0	39,8
T1	40,0	41,8	41,0	39,7	41,8
T2	41,2	41,3	42,1	41,1	42,0
T3	44,4	42,4	43,1	42,1	42,5

### ANEXOS 2. PROMEDIO DE LOS PESOS AL DÍA 14

<b>PESOS DÍA 14</b>					
TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	V
T0	249,6	263,8	201,8	232,4	211,0
T1	299,7	292,5	263,6	276,3	248,3
T2	307,9	305,0	302,9	301,3	302,0
T3	315,2	354,4	317,5	317,1	316,2

### ANEXOS 3. PROMEDIO DE LOS PESOS AL DÍA 35

<b>PESOS DÍA 35</b>					
TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	V
T0	1473,4	1471,6	1441,3	1491,9	1469,9
T1	1571,3	1635,4	1523,9	1520,6	1515,2
T2	1646,8	1691,3	1666,7	1680,3	1604,5
T3	1711,2	1730,4	1752,5	1723,9	1729,6

#### ANEXOS 4. PROMEDIO DE PESOS AL DÍA 49

<b>PESOS DÍA 49</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	2734,1	2691,6	2771,6	2767,5	2770,3
<b>T1</b>	2753,5	2919,9	2991,2	2757,6	2864,9
<b>T2</b>	3006,7	3073,9	3085,9	3002,5	3033,6
<b>T3</b>	3127,5	3218,9	3115,2	3147,5	3099,4

#### ANEXOS 5. GANANCIA DE PESO EN ETAPA INICIAL

<b>GANANCIA DE PESO ETAPA INICIAL 1-14 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	211,2	225,2	161,3	191,4	171,2
<b>T1</b>	259,7	250,7	222,6	236,6	206,5
<b>T2</b>	266,7	263,7	260,8	260,2	260,0
<b>T3</b>	270,8	312,0	274,4	275,0	273,7

#### ANEXOS 6. GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO

<b>GANANCIA DE PESO ETAPA DE CRECIMIENTO 15-35 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	1223,8	1207,8	1239,6	1259,4	1258,9
<b>T1</b>	1271,6	1363,8	1266,9	1376,0	1406,8
<b>T2</b>	1244,2	1258,9	1413,4	1379,0	1302,5
<b>T3</b>	1207,8	1406,8	1260,3	1406,8	1239,6

## ANEXOS 7. GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA DE ENGORDE

<b>GANANCIA DE PESO ETAPA DE ENGORDE 36-49 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	1260,7	1219,9	1330,2	1275,6	1300,4
<b>T1</b>	1182,2	1284,5	1467,3	1237,0	1349,7
<b>T2</b>	1359,9	1382,6	1419,2	1322,2	1429,1
<b>T3</b>	1416,3	1488,4	1362,7	1423,6	1369,8

## ANEXOS 8. CONSUMO DE ALIMENTO EN LA ETAPA INICIAL

<b>CONSUMO DE ALIMENTO ETAPA INICIAL 1-14 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	439,3	438,6	437,2	438,6	438,4
<b>T1</b>	435,1	433,9	435,6	434,3	434,8
<b>T2</b>	433,0	444,8	437,2	439,4	436,8
<b>T3</b>	435,5	435,3	435,3	436,2	435,6

## ANEXOS 9. CONSUMO DE ALIMENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO

<b>CONSUMO DE ALIMENTO ETAPA DE CRECIMIENTO 15-35 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	2737,8	2738,5	2738,3	2739,5	2739,7
<b>T1</b>	2727,9	2730,2	2732,9	2733,5	2729,9
<b>T2</b>	2727,5	2728,0	2723,6	2718,1	2719,3
<b>T3</b>	2721,3	2719,2	2718,5	2713,4	2719,3

**ANEXOS 10. CONSUMO DE ALIMENTO EN LA ETAPA DE ENGORDE**

<b>CONSUMO DE ALIMENTO ETAPA DE ENGORDE 36-49 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	2964,9	2964,9	2965,5	2965,3	2965,6
<b>T1</b>	2963,9	2964,3	2963,7	2963,3	2963,6
<b>T2</b>	2962,0	2963,2	2962,1	2962,5	2962,4
<b>T3</b>	2959,0	2959,5	2959,0	2960,1	2959,3

**ANEXOS 11. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA INICIAL**

<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA ETAPA INICIAL 1-14 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	2,1	1,9	2,7	2,3	2,6
<b>T1</b>	1,7	1,7	2,0	1,8	2,1
<b>T2</b>	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7
<b>T3</b>	1,6	1,4	1,6	1,6	1,6

**ANEXOS 12. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO**

<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA ETAPA DE CRECIMIENTO 15-35 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	2,2	2,3	2,2	2,2	2,2
<b>T1</b>	2,1	2,0	2,2	2,2	2,2
<b>T2</b>	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
<b>T3</b>	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9

### ANEXOS 13. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE ENGORDE

<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA ETAPA DE ENGORDE 36-49 DÍAS</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
<b>T0</b>	2,35	2,43	2,23	2,32	2,28
<b>T1</b>	2,5	2,3	2,0	2,4	2,2
<b>T2</b>	2,2	2,1	2,1	2,2	2,1
<b>T3</b>	2,1	2,0	2,2	2,1	2,2

**ANEXOS 14. DIETA UTILIZADA PARA EL BALANCEADO INICIAL  
CON LA INCLUSIÓN DE HARINA DE ROMERO (0.5%,  
1.0% Y 1.5%)**

<b>BALANCEADO INICIAL (TONELADA)</b>						
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>
MAÍZ	58,62	586,2	58,56	585,6	58,5	585
PASTA DE SOYA	30,99	309,9	30,96	309,6	30,93	309,3
ACEITE DE PALMA	3,38	33,8	3,38	33,8	3,37	33,7
CARBONATO DE CALCIO (38%)	1,79	17,9	1,78	17,8	1,78	17,8
POLVILLO DE ARROZ	1,79	17,9	1,78	17,8	1,78	17,8
SAL YODADA	0,33	3,3	0,33	3,3	0,33	3,3
BICARBONATO DE SODIO	0,1	1	0,1	1	0,1	1
AFRECHO DE TRIGO	0,3	3	0,3	3	0,3	3
FOSFATO MONOCÁLCICO	1,37	13,7	1,36	13,6	1,36	13,6
ANTIMICÓTICO	0,2	2	0,2	2	0,2	2
ANTIOXIDANTE	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
CLORURO DE COLINA (60%)	0,05	0,5	0,05	0,5	0,05	0,5
MONOCLORHIDRATO DE LISINA	0,23	2,3	0,23	2,3	0,23	2,3
D-L METIONINA	0,27	2,7	0,27	2,7	0,27	2,7
PRE BROILER	0,2	2	0,2	2	0,2	2
TREONINA (98%)	0,08	0,8	0,08	0,8	0,08	0,8
DICLAZURIL	0,2	2	0,2	2	0,2	2
HARINA DE ROMERO	0,5	5	1,0	10	1,5	15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>



**ANEXOS 15. DIETA UTILIZADA PARA EL BALANCEADO DE  
CRECIMIENTO CON LA INCLUSIÓN DE HARINA DE  
ROMERO (0.5%, 1.0% Y 1.5%)**

<b>BALANCEADO CRECIMIENTO (TONELADA)</b>						
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>
MAÍZ	60,57	605,7	60,51	605,1	60,45	604,5
PASTA DE SOYA	29,54	295,4	29,51	295,1	29,48	294,8
ACEITE DE PALMA	3,71	37,1	3,7	37	3,7	37
CARBONATO DE CALCIO (38%)	1,4	14	1,4	14	1,4	14
POLVILLO DE ARROZ	2	20	2	20	1,99	19,9
SAL YODADA	0,32	3,2	0,32	3,2	0,32	3,2
BICARBONATO DE SODIO	0,07	0,7	0,07	0,7	0,07	0,7
AFRECHO DE TRIGO	0,3	3	0,3	3	0,3	3
FOSFATO MONOCÁLCICO	1,05	10,5	1,05	10,5	1,05	10,5
ANTIMICÓTICO	0,1	1	0,1	1	0,1	1
ANTIOXIDANTE	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
CLORURO DE COLINA (60%)	0,05	0,5	0,05	0,5	0,05	0,5
MONOCLORHIDRATO DE LISINA	0,22	2,2	0,22	2,2	0,22	2,2
D-L METIONINA	0,23	2,3	0,23	2,3	0,23	2,3
PRE BROILER	0,2	2	0,2	2	0,2	2
TREONINA (98%)	0,08	0,8	0,08	0,8	0,08	0,8
MADURAMICINA	0,05	0,5	0,05	0,5	0,05	0,5
HARINA DE ROMERO	0,5	5	1,0	10	1,5	15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>

**ANEXOS 16. DIETA UTILIZADA PARA EL BALANCEADO DE ENGORDE  
CON LA INCLUSIÓN DE HARINA DE ROMERO (0.5%, 1.0% Y  
1.5%)**

<b>BALANCEADO ENGORDE (TONELADA)</b>						
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>KILOS</b>
MAÍZ	63,47	634,7	63,41	634,1	63,34	633,4
PASTA DE SOYA	26,69	266,9	26,66	266,6	26,63	266,3
ACEITE DE PALMA	3,8	38	3,79	37,9	3,79	37,9
CARBONATO DE CALCIO (38%)	1,32	13,2	1,32	13,2	1,32	13,2
POLVILLO DE ARROZ	2,05	20,5	2,05	20,5	2,04	20,4
SAL YODADA	0,31	3,1	0,31	3,1	0,31	3,1
BICARBONATO DE SODIO	0,04	0,4	0,04	0,4	0,04	0,4
AFRECHO DE TRIGO	0,3	3	0,3	3	0,3	3
FOSFATO MONOCÁLCICO	0,95	9,5	0,95	9,5	0,95	9,5
ANTIMICÓTICO	0,1	1	0,1	1	0,1	1
ANTIOXIDANTE	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
CLORURO DE COLINA (60%)	0,05	0,5	0,05	0,5	0,05	0,5
MONOCLORHIDRATO DE LISINA	0,22	2,2	0,22	2,2	0,22	2,2
D-L METIONINA	0,22	2,2	0,22	2,2	0,22	2,2
PRE BROILER	0,25	2,5	0,25	2,5	0,25	2,5
TREONINA (98%)	0,09	0,9	0,09	0,9	0,09	0,9
DICLAZURIL	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
HARINA DE ROMERO	0,5	5	1,0	10	1,5	15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>

## ANEXOS 17. REQUERIMIENTOS DEL POLLO COBB 500

REQUERIMIENTOS	UNIDAD	INICIO	CRECIMIENTO	FINALIZACIÓN
PROTEÍNA BRUTA	%	21-22	19-20	18-19
ENERGÍA METABOLIZABLE	MJ/Kg	12,70	13,00	13,30
	Kcal/Kg	3035	3108	3180
	Kcal/Lb	1380	1410	1442
LISINA	%	1,32	1,19	1,05
LISINA DIGESTIBLE	%	1,18	1,05	0,95
METIONINA	%	0,50	0,48	0,43
METIONINA DIGESTIBLE	%	0,45	0,42	0,39
TRIPTÓFANO	%	0,20	0,19	0,19
TRIPTÓFANO DIGESTIBLE	%	0,18	0,17	0,17
TREONINA	%	0,86	0,78	0,71
TREONINA DIGESTIBLE	%	0,77	0,69	0,65
ARGININA	%	1,38	1,25	1,13
ARGININA DIGESTIBLE	%	1,24	1,10	1,03
VALINA	%	1,00	0,91	0,81
VALINA DIGESTIBLE	%	0,89	0,81	0,73
CALCIO	%	0,90	0,84	0,76
FÓSFORO DISPONIBLE	%	0,45	0,42	0,38
SODIO	%	0,16-0,23	0,16-0,23	0,15-0,23
CLORURO	%	0,17-0,35	0,16-0,35	0,15-0,35
POTASIO	%	0,60-0,95	0,60-0,85	0,60-0,80
ÁCIDO LINOLEICO	%	1,00	1,00	1,00