



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**"EVALUACION DE TRES NIVELES DE ACEITE DE  
ORÉGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE  
CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS  
PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA"**

Tesis de Grado previa la  
obtención de Doctor en Medicina  
Veterinaria y Zootecnia.

**AUTOR:**

**Franklin Paúl Carpio Carrión**

**DIRECTOR:**

**Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez**

**LOJA - ECUADOR**

**2013**

**"EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ACEITE DE ORÉGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA"**

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez

DIRECTOR DE TESIS Y DOCENTE DEL ÁREA AGROPECUARIA Y DE

**TESIS PRESENTADA AL TRIBUNAL DEL GRADO COMO REQUISITO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**CERTIFICA:**

**Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia.**

**APROBADA:**

Este trabajo de investigación titulado, "EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ACEITE DE ORÉGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA", realizado por el egresado, FRANKLIN PAO CARPIO CARRION, previa a la obtención del Título de DOCTOR EN MEDICINA

Dr. Dubal A. Jumbo Jimbo.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Tito R. Muñoz Guarnizo  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Luis Aguirre Mendoza  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DIRECTOR

## CERTIFICACIÓN

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez.

**DIRECTOR DE TESIS Y DOCENTE DEL ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de investigación titulado, **"EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ACEITE DE ORÉGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA"**, realizado por el egresado, FRANKLIN PAÚL CARPIO CARRIÓN, previo a la obtención del Título de DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, ha sido revisado y se autoriza su presentación final para la calificación correspondiente.

Fecha: 03 de Mayo del 2013

Loja, abril 2013

Autor: Franklin Paúl Carpio Carrion

  
.....  
Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez.

**DIRECTOR**

## AUTORIA

Yo, **Franklin Paúl Carpio Carrión**, declaro ser autor del presente trabajo de Tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes Jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Me otorga gratitud a la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables y especialmente a los docentes, directivos y Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual Escudero Sánchez, por su invaluable ayuda, dirección y asesoría para poder realizar el presente trabajo.

**Firma:**



**Cédula:** 1103063515

**Fecha:** 03 de Mayo del 2013

**Autor:** Franklin Paúl Carpio Carrión

## **AGRADECIMIENTO**

Mi eterna gratitud a la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, y especialmente a los docentes, directivos y administrativos de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme guiado en la consecución de un ideal, de manera especial al Dr. Galo Escudero Sánchez, por su invaluable ayuda, dirección y asesoría para poder realizar el presente trabajo.

## **EL AUTOR**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico de manera especial a Dios quien es mi guía, a mi esposa y mis hijos que en todo momento me brindaron su respaldo incondicional, les agradezco infinitamente.

A todos mis familiares, amigos y compañeros que me alentaron para poder superarme y alcanzar esta meta, a todos ellos les doy las gracias.

***Franklin Paúl***

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenidos	Páginas
Presentación .....	i
Aprobación del Tribunal de Grado.....	ii
Certificación.....	iii
Autoría.....	iv
Agradecimiento .....	v
Dedicatoria .....	vi
Índice de contenidos .....	vii
Índice de cuadros .....	xi
Índice de Figuras.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1. IMPORTANCIA DEL TRACTO GASTROINTESTINALES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS .....	3
2.2 USO DE ADITIVOS FUNCIONALES EN AVES .....	3
2.2.1. Ácidos Orgánicos .....	5
2.2.2. Probióticos, Prebióticos y Simbióticos .....	6
2.2.3. Extractos de Plantas y Aceites Esenciales .....	8
2.2. LOS ACIDIFICANTES .....	8
2.4. CLASIFICACIÓN DE LOS ACIDIFICANTES.....	10

2.4.1. Acidificantes Inorgánicos.....	10
2.4.2. Acidificantes Orgánicos.....	11
2.5. MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS ACIDIFICANTES .....	12
2.6. USO DE LOS ACIDIFICANTES EN LA ALIMENTACIÓN	
ANIMAL.....	13
2.6.1. Uso de Acidificantes en Aves .....	16
2.6.2. Propiedades de los Acidificantes.....	18
2.6.3. Ventajas del Uso de Acidificantes .....	18
2.6.3.1. Otras ventajas sobre los promotores tradicionales.....	19
2.6.3.2. Asociados con aldehídos estabilizados .....	19
2.7. REGANO 500.....	19
2.8. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL TEMA.....	20
2.8.2. Uso de Acidificantes en la Crianza de Pollos de Engorde .....	21
2.8.3. Efectos de los Aceites Esenciales en la Alimentación de	
Pollos de Carne .....	22
3. METODOLOGÍA.....	23
3.1. MATERIALES.....	23
3.1.1. Materiales de Campo .....	23
3.1.2. Materiales de Oficina.....	23
3.2. MÉTODOS .....	24
3.2.1. Ubicación.....	24
3.2.2. Características y Adecuación del Local.....	24
3.2.3. Unidades Experimentales.....	24
3.2.4. Conformación de Tratamientos .....	24
3.2.5. Descripción de los Tratamientos .....	25
3.2.6. Variables en Estudio.....	25



3.2.7. Toma y Registro de datos .....	25
a. Consumo de Alimento .....	25
b. Incremento de Peso .....	26
c. Conversión Alimenticia .....	26
d. Mortalidad.....	26
e. Rentabilidad .....	26
3.2.8. Diseño Experimental .....	26
3.2.9. Esquema del Experimento .....	26
3.2.10. Análisis Estadístico.....	27
3.2.11. Análisis Económico .....	28
3.2.12. Manejo de los Animales .....	28
4. RESULTADOS .....	30
4.1. PESO PROMEDIO SEMANAL .....	30
4.2. INCREMENTO DE PESO .....	31
4.3. CONSUMO DE ALIMENTO .....	33
4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	34
4.5. MORTALIDAD .....	36
4.6. RENTABILIDAD .....	37
4.6.1. Costos .....	37
4.6.2. Ingresos.....	40
4.6.3. Rentabilidad .....	41
5. DISCUSIÓN .....	43
6. CONCLUSIONES.....	46
7. RECOMENDACIONES .....	48
8. BIBLIOGRAFÍA .....	49
9. ANEXOS .....	51

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadros</b>		<b>Páginas</b>
Cuadro 1.	Función de las nutricinas en la nutrición aviar	4
Cuadro 2.	Fórmulas y características físicas y químicas de los ácidos orgánicos usados como acidificantes de la dieta en cerdos y pollos	11
Cuadro 3.	Esquema del experimento	27
Cuadro 4.	Peso promedio en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	30
Cuadro 5.	Incremento de peso en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	32
Cuadro 6.	Consumo de alimento promedio en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	33
Cuadro 7.	Consumo de alimento acumulado en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	34
Cuadro 8.	Conversión alimenticia promedio en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	34
Cuadro 9.	Mortalidad en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	35
Cuadro 10.	Costos de Alimentación de regano 500 como promotor de crecimiento en la producción de pollos parrilleros en el cantón Loja	38
Cuadro 11.	Cálculo de Ingresos en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Contenidos</b>	<b>Páginas</b>
Figura 1. Relación entre la nutrición, el estrés y la producción de alimentos e importancia de los aditivos funcionales o nutricinas	5
Figura 2. Curvas de crecimiento en pollos broiler con tres niveles de Regano 500 como promotor de crecimiento	31
Figura 3. Incremento de peso promedio en pollos broiler con tres niveles de Regano 500 como promotor de crecimiento).	32
Figura 4. Consumo de alimento promedio en pollos broiler con tres niveles de Regano 500 como promotor de crecimiento	34
Figura 5. Conversión alimenticia en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	35
Figura 6. Mortalidad en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento	36
Figura 7. Rentabilidad de la evaluación de tres niveles de regano 500 como promotor de crecimiento en la producción de pollos parrilleros en el cantón Loja %	42

## RESUMEN

Se utilizaron 300 pollos de ambos sexos ROSS 308 de un día de edad distribuidos según diseño completamente randomizado en cinco tratamientos donde se aplicó REGANO 500 en las siguientes dosis (2 ml 1 día hasta 21 días, 2 ml 3 días por semana por tres semanas; 1 ml 1 día hasta 21 días, 1 ml 3 días por semana por tres semanas y el tratamiento control o testigo) para evaluar su efecto como aditivo (promotor de crecimiento en el comportamiento productivo del pollo de broiler. Los resultados mostraron que no hubo diferencias para el peso vivo (T1 2161, T2 2195, T3 2197, T4 2162 y el testigo con T5 2139 g) pero con la inclusión de REGANO 500 en sus tratamientos se obtuvo menos consumo de alimento (T1 4136, T2 4155, T3 4165,0,T4 4261, el testigo con 4323 g/ave) con mejores conversiones alimenticias ( T1 1,95, T2 1,93, T3 1,93, T4 2,01, y el testigo T5 con 2,06),con una rentabilidad mayor en los tratamientos que se les adiciono aceite de orégano. Eso demuestra la factibilidad de incluir en la dieta aditivos fitogénicos como el orégano y se sugiere continuar investigaciones al respecto que validen el efecto de este aditivo

## ABSTRACT

Industry which used 300 male and female chickens ROSS 308 a day old completely randomized design distributed according to five treatments where applied scolded 500 in the following dose (2 ml 1 day to 21 days, 2 ml 3 days per week for three weeks, 1 ml 1 day to 21 days, 1 ml 3 days a week for three weeks and the control treatment or control) to evaluate its effect as an additive (growth promoter on growth performance of broiler chicken. Results showed no differences in live weight (T1 2161, T2 2195, Q3 2197, Q4 2162 and 2139 g witness T5) but with the inclusion of 500 in its treatments scolded obtained less feed intake (T1 4136, T2 4155, 4165.0 T3, T4 4261, the witness with 4323 g / bird) with better feed conversions (T1 1.95, T2 1.93 1.93 T3, T4 2.01, and the witness T5 with 2.06), with a higher return on treatments that are oil added

oregano. this demonstrates the feasibility of including additives in the diet  
phytochemicals like oregano and continue research on the subject suggests that  
validate the effect of this additive

## 1. INTRODUCCIÓN

La cría intensiva de pollo de engorde en todo el mundo está cada vez más condicionada por factores importantes, como son la mejora genética de los animales en cuanto a su velocidad de crecimiento, aprovechamiento del alimento y la creciente intensificación de la cría que conlleva el aumento de la densidad en granja, lo que exige una mejora en todos los procesos de producción.

El incremento en la velocidad de crecimiento que se contabiliza en menos días de crianza, obliga a trabajar con animales, más jóvenes y a los que se exige que la mayor parte de su vigor biológico se dirija hacia el crecimiento, también al factor resistencia, sobre todo en cuanto a sistema inmunológico se refiere, que es cada vez menor.

Los productores y fábricas de alimento, se ven cada vez más presionados por normas legislativas para reducir el uso de los químicos especialmente de los antibióticos como promotores del crecimiento.

La Comunidad Europea, y próximamente en los países de esta parte del continente ha tomado acciones que prohíben la inclusión de los Antibióticos como Promotores de Crecimiento (APC), en los alimentos para pollo de engorde y otras especies de origen animal, obligando a los nutricionistas a buscar nuevas fuentes de aditivos que por una parte sean inofensivos para el animal y para el humano, y por otro lado, que tengan efectos similares a los APC.

La economía del país hace que el hombre acepte por su bajo costo y por su alto contenido proteico a la carne de pollo como la mejor alternativa para su alimentación.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar las posibles ventajas de la aplicación de aceite de orégano Regano 500, que es un aditivo que pueden producir grandes beneficios en la nutrición de los pollos al ser

administrado en el agua de bebida. Entre las ventajas, se destacan el incremento en la digestibilidad del pienso suministrado, incrementa el apetito, reducen la morbilidad, disminuye los efectos nocivos del estrés, mejoran el estado sanitario de los pollos y puede mejorar la rentabilidad de la explotación.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar diferentes niveles de REGANO 500, en el incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia en pollos parrilleros.
- Determinar qué periodo de uso de REGANO 500, es el más apropiado (continuo o a pulso) como aditivo en la producción de pollos parrilleros.
- Determinar la rentabilidad del uso REGANO 500, en la producción de pollos parrilleros, en el cantón Loja.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. IMPORTANCIA DEL TRACTO GASTROINTESTINAL EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS**

El tracto gastrointestinal realiza dos funciones básicas: Adquisición y asimilación de nutrimentos y el mantenimiento de una barrera protectora contra las infecciones microbianas y virales.

Son muchos los factores que pueden influenciar el desempeño del tracto gastrointestinal, como su salud, los estímulos inmunitarios, el medio ambiente, la nutrición, el tipo y la calidad de los ingredientes de la ración, las toxinas, el equilibrio de la microflora, las secreciones endógenas, la motilidad, los aditivos, etc.

En esencia, la producción de pollo de engorda consiste en transformar los ingredientes de la dieta en carne. La economía de esta industria exige una buena salud intestinal para lograr las metas en lo que se refiere a tasa de crecimiento y eficiencia alimenticia (Dukes, 1983).

La anatomía y la fisiología del tracto gastrointestinal son tan distintas entre las aves y los mamíferos monogástricos que es necesario estudiarlas a fondo para diseñar programas apropiados de nutrición y alimentación, así como las estrategias basadas en aditivos alimenticios (Cunningham, 1999).

### **2.2. USO DE ADITIVOS FUNCIONALES EN AVES**

En el caso de las aves, un alimento además de suministrar un nivel adecuado de nutrientes, debe ser digerido y absorbido de manera eficiente, segura y libre de patógenos, modulando la microflora del TGI (Tracto Gastrointestinal) para controlar trastornos intestinales, protegiéndolas de los estragos de la oxidación y mitigando el desarrollo de enfermedades no infecciosas, además de estimular el sistema inmunológico para mantener un estatus de salud (Gauthier, 2005).

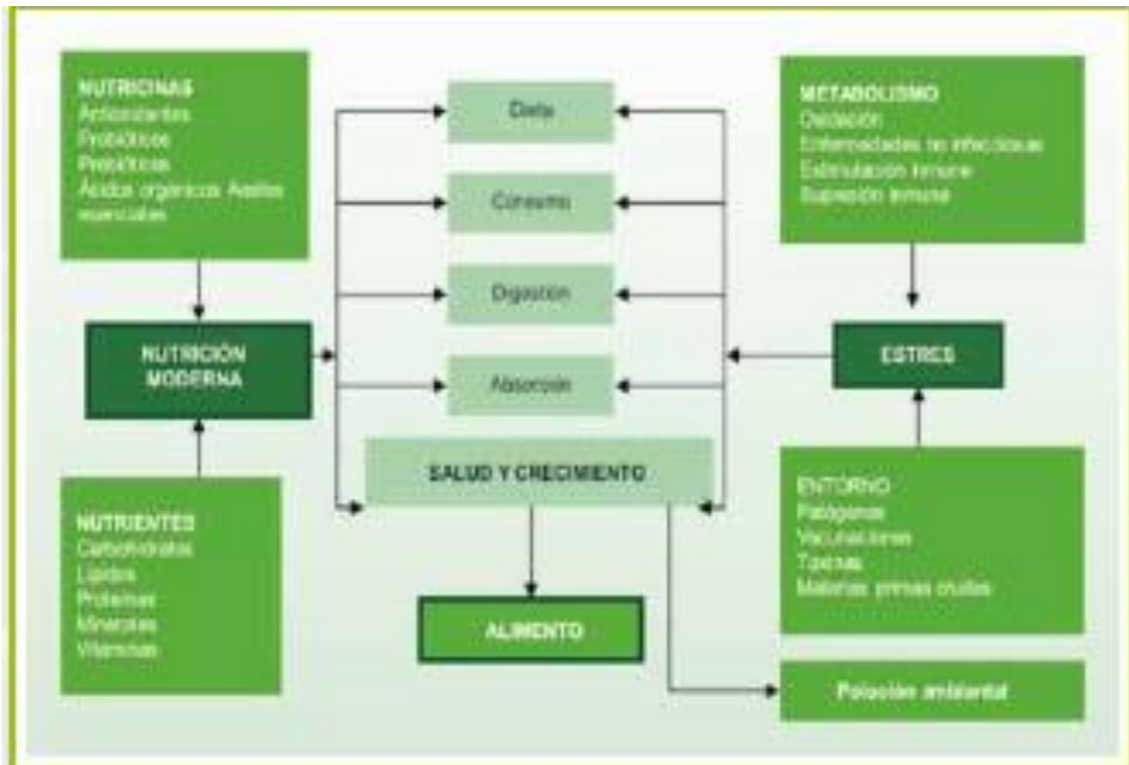


El concepto de funcionalidad de un aditivo debe marcarse en un examen sistemático de aquellos fitoquímicos bioactivos o protectivos presentes en las plantas que contribuyen a: mejorar el conocimiento acerca de su toma, metabolismo y localización en los tejidos y células, así como también el entendimiento de las bases de sus actividades, los pasos que determinan su biosíntesis en las plantas y sus recambios de acuerdo al entorno ambiental y la capacidad de ingestión por los animales que permitan maximizar sus efectos protectivos sin causar toxicidad. Estas biomoléculas, definidas por algunos autores como nutricinas, poseen ciertas funciones como hacer más eficiente la utilización de nutrientes, estimular el crecimiento y promover o restaurar la salud del individuo que las consume, al enfocar su acción sobre los sistemas inmune, endocrino, nervioso, circulatorio y digestivo, sin ser directamente nutrientes (Palencia, 2002; Clifford, 2004) (Figura1). Algunos de estos componentes bioactivos son mostrados en la tabla 1.

**Cuadro 1.** Función de las nutricinas en la nutrición aviar

<b>Función</b>	<b>Nutricina</b>
Mantenimiento de la calidad e higiene del alimento	Ácidos orgánicos y antioxidantes
Consumo Voluntario de alimento	Antioxidantes y enzimas
Modulación del TGI	Ácidos orgánicos, oligosacáridos, probióticos
Modulación del Sistema inmune	Carotenoides, B-glucanos, aceites esenciales
Estrés oxidativo, enfermedades no infecciosas	antioxidantes

Modificado de Clifford, 2004



Fuente: Modificado de Adams, 2002

**Figura 1.** Relación entre la nutrición, el estrés y la producción de alimentos e importancia de los aditivos funcionales o nutricinas

### 2.2.1. Ácidos Orgánicos

Los ácidos orgánicos han sido usados por más de 30 años para reducir el crecimiento de bacterias y hongos en los recursos alimenticios y preservar la calidad higiénica de los alimentos. Igualmente, los efectos positivos sobre la salud y el comportamiento de las aves han sido también documentados. Esta funcionalidad de los ácidos ocurre naturalmente a nivel del metabolismo celular y por lo tanto son productos naturales con una baja toxicidad. Los ácidos orgánicos son una fuente de energía para el colonocito y pueden modificar poblaciones bacterianas en el intestino del ave, la digestibilidad de los nutrientes y proveer características de higiene a la canal, al suprimir el crecimiento de organismos como la salmonella o helicobacter (Gauthier, R.2005).

La inclusión de ácidos orgánicos en pollos de engorde mejora el comportamiento de las aves; en particular, el ácido fórmico a nivel del 0.5%),

mientras los acificantes comerciales se utilizan en niveles de 0.2-1.0%. Una mezcla de ácido fórmico y ácido propiónico (0.2%) demostró que los aislados fecales no mostraron contaminación con *Salmonella enteritidis* o *Salmonella typhimurium*.

En este contexto parecería que la acción del acidificante en aves es más de tipo antimicrobiano, especialmente contra bacterias Gram negativas y cuando el ácido no es dissociado. Lo anterior le brinda una oportunidad de acción antimicrobiana más prolongada en un amplio rango de pH's comunes al tracto gastrointestinal. En general, la adición de combinaciones de acificantes, con una secuencia de liberación media mejora el comportamiento de los pollos de engorde y es una opción estratégica para mantener el crecimiento y la eficiencia y productividad en reemplazo de los antibióticos promotores de crecimiento

### **2.2.2. Probióticos, Prebióticos y Simbióticos**

La definición de probióticos ha evolucionado con los años en la medida que el conocimiento científico y un mejor entendimiento de sus relaciones con la salud intestinal y el bienestar general de los animales ha sido entendido. Esta dinámica conceptual empieza por la definición como promotores de crecimiento producidos por microorganismos; con la interacción entre microorganismos y el huésped, con la definición de organismos y sustancias con efectos benéficos para los animales mediante una influencia sobre la microflora intestinal se los define como un suplemento alimenticio microbiano vivo con efectos benéficos sobre el huésped animal mediante un mejoramiento del balance microbiano intestinal. ILSI (International LifeScienceInstitute), los define como un suplemento microbiano alimenticio viable con influencias benéficas sobre la salud del huésped. Una definición más compleja es dada por Schrezenmeir and de Vrese (2001) citado por Paredes, 2003 cuando define a los probióticos como una preparación de un producto con un contenido viable y definido de microorganismos, en suficiente número, el cual altera la microflora intestinal por

mecanismos de implantación o colonización en un compartimiento huésped y mediante ejercer efectos benéficos en este huésped.

Diferentes estrategias han sido aplicadas para modificar las poblaciones microbianas intestinales. En este sentido, los antibióticos han sido efectivos para eliminar organismos patógenos dentro de la microbiota intestinal, pero con efectos colaterales, y no pueden ser utilizados rutinariamente por largos períodos de tiempo o a nivel profiláctico. Una segunda estrategia es el uso de probióticos, mientras que una tercera estrategia está representada por la manipulación de la microbiota intestinal a través de prebióticos que son recursos alimenticios no digeribles, los cuales estimulan selectivamente la proliferación y o actividad de bacterias benéficas residentes en el tracto intestinal de los animales. El suministro de prebióticos estimula la proliferación de bífidobacterias entre 10 a 100 veces en las heces. Tanto el uso potencial de prebióticos, como de probióticos en conjunto, de manera complementaria o sinérgica, ha dado origen al término simbiótico.

Mayoría de prebióticos identificados son carbohidratos y dentro de estos hay una amplia variedad de estructuras moleculares; a pesar de que comparten aspectos funcionales de importancia benéfica (Perpiñán, 2003).

El modelo de exclusión competitiva ha demostrado el impacto de la microbiota intestinal sobre la función intestinal y la resistencia a enfermedades y sus implicaciones a nivel comercial son amplias. Bajo este modelo, diferentes prebióticos han demostrado que reducen la colonización y la contaminación por *Salmonela* y *Campylobacter*. La definición de las condiciones bajo las cuales los prebióticos muestran ser eficaces y la determinación de los mecanismos de acción en dichos contextos son importantes para un uso efectivo de este tipo de aditivos.

### **2.2.3. Extractos de Plantas y Aceites Esenciales**

Los extractos de plantas y aceites esenciales poseen aromas y son utilizados principalmente en la producción de perfumes, fragancias o productos farmacéuticos, los cuales tienen un potencial de aplicación en la alimentación animal debido a sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes (Wenk, 2003) citado por (Perpiñan, 2003).

Gran parte de ese conocimiento sobre las especias y sus aplicaciones proviene de los países asiáticos y nativos americanos, quienes han utilizado los extractos de estas plantas para mantener un estatus de salud y nutrición. Una de las alternativas a los antibióticos promotores es los aceites esenciales, con unos mayores desarrollos en la industria del pollo de engorde y de las ponedoras. Los aceites esenciales ayudan a la colonización de poblaciones microbiana benéficas dentro del tracto gastrointestinal, para producir un mejor balance. Diferentes estudios experimentales indican que los aceites esenciales individual o con mezclas específicas son capaces de producir efectos benéficos comparables a los de los promotores de crecimiento, acidificantes, prebióticos y probióticos, en el objetivo de mantener un estatus sanitario general y un adecuado comportamiento de los pollos de engorde y de las ponedoras.

### **2.3. LOS ACIDIFICANTES**

Los acidificantes son ácidos orgánicos o inorgánicos, naturales o sintéticos, debidamente establecidos, cuya principal función es mejorar la disponibilidad y calidad de los nutrientes suministrados a las diferentes especies y mantener un buen balance microbiano en el trato digestivo de los animales. Estos aditivos, en combinación con los ácidos orgánicos endógenos producidos por la rápida fermentación de los hidratos de carbono presentes en la dieta, pueden modular el desarrollo y la colonización de la microflora intestinal, los niveles de proliferación de células epiteliales y/o el desarrollo de los animales monogástricos (Parlanen y Mroz, 1999; Jensen, 2001; Sakate e Inagaki, 2001) citados por Paredes, 2003.

La forma de actuar de los acidificantes es bastante similar a los promotores antibióticos, es decir, elimina microorganismos patógenos, favoreciendo con ello el desarrollo de microorganismos saprofitos y disminuyendo el número e intensidad de las infecciones subclínicas en la explotación. Además, como están controlados, los microorganismos patógenos no producen sustancias tóxicas irritantes que afecten la pared intestinal, por lo cual esta se adelgaza provocando una mejor disponibilidad de nutrientes y un paso del alimento más despacio por el intestino favoreciendo su aprovechamiento y estimulando la productividad de las explotaciones pecuarias. Además se obtiene mejor rendimiento a la canal, ya que los intestinos tienen un menor peso (Perpiñán, 2003).

En algunos países ya no se permite el uso de antibióticos y se han desarrollado otros aditivos de origen natural fundamentalmente los acidificantes como alternativa a dicha medida para mejorar la salud, el comportamiento de los animales y evitar residuos en la carne y resistencia en microorganismos perjudiciales al humano.

Los acidificantes, principalmente los ácidos orgánicos aparecen en la lista de aditivos autorizados por la Unión Europea, dentro del grupo de los "conservantes", y se permite su uso en todas las especies animales. Estos ácidos, pueden considerarse sustancias seguras, ya que no abandonan el tracto digestivo y por ello no pueden dejar residuos en los productos animales. El principal conveniente que plantea su uso, sobre todo en el caso de los animales rumiantes en los que la dosis debe ser mayor), es su elevado costo. Por otra parte, estos ácidos también presentan dificultades de manejo debido a que son sustancias corrosivas. Además, cuando se utilizan en dosis elevadas pueden afectar negativamente a la palatabilidad de los alimentos y disminuir su ingestión.

La alternativa actual es combinar dosis bajas de estos productos con otros aditivos (prebióticos, prebióticos, aceites esenciales, etc.) que presenten acciones similares en el tracto digestivo de los animales (Perpiñán, 2003)

El uso de ácidos orgánicos parece captar mayoritariamente la atención. Este tipo de ácidos, estimula las secreciones enzimáticas, disminuye el peristaltismo y reduce la acción de los microorganismos entero- patógenos por cambio de pH. Además, ha sido utilizado Como preservante de alimentos balanceados y de ingredientes durante años. En la última década se ha publicado un extenso número de artículos científicos y *de* revisión demostrando una excelente eficacia nutritiva de los ácidos cítrico, fumárico y fórmico.

## **2.4. CLASIFICACIÓN DE LOS ACIDIFICANTES**

La utilización de acidificantes (Ácidos orgánicos e inorgánicos) en la alimentación de diferentes especies, principalmente, cerdos, aves y conejos permite tener aumentos en el ritmo de crecimiento. Actualmente, muchos acidificantes están disponibles en el mercado, bien/san como ácidos inorgánicos simples o como mezclas de ácidos orgánicos e inorgánicos.

### **2.4.1. Acidificantes Inorgánicos**

Promueven una acidificación rápida y eficaz de los primeros tramos del tracto gastrointestinal (estómago y primera porción del duodeno). Sin embargo, la acidificación que promueve en tramos posteriores (yeyuno, íleon y ciego), así como su efectividad antimicrobiana, es limitada.

La aplicación de un ácido inorgánico, entre los que se destacan el ácido fosfórico y el ácido clorhidrato, debería promoverse en fases de pre-estárter y estárter, para lograr una superior eficacia digestiva, cuando el animal aún posee un estomago muy inmaduro para la secreción de iones hidrogeno, aunque su capacidad antimicrobiana sea más bien restringida

### **2.4.2. Acidificantes Orgánicos**

De forma tradicional, la mayor parte de ácidos empleados como acidificantes .son de naturaleza orgánica (ácidos cítrico, láctico, acético, fumárico, fórmico,

etc.) además del ácido fosfórico, que es inorgánico. Su acción beneficiosa no se restringe a las primeras edades de animales, pues también ejercen una acción favorable en animales en crecimiento y cebo (Creenshaw et al., 1986) Citado por Paredes 2003..

**Cuadro 2.** Fórmulas y características físicas y químicas de los ácidos orgánicos usados como acidificantes de la dieta en cerdos y pollos.

Ácido	Fórmula	MM	Densidad	Forma	g/mof	g/ml
Fórmico	HCOOH	46,03	1,22	líquido	3,75	
Acético	CH <sub>3</sub> COOH	60,05	1,049	líquido	4,76	
Propiónico	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	71,08	0,993'	líquido	4,06	
Butírico	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	80,12	0,950	líquido	4,02	
Láctico	CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH	90,08	1,206	liquido	3,83	
Fumarico	COOHCHCHCOOH	116,07	1,635	sólido	3,02	4,38
Málico	COOHCH <sub>2</sub> CH(OH)COOH	13-1,09	1,601	liquido	3,4	5,1
Tartárico	CÓOHCH(OH)CH(OH)COOH	150,09	1,760	liquido	2,93	4,23
Cítrico	COOHCH <sub>2</sub> C(OH){COOH}CH <sub>2</sub> COOH	192,14	1,665	sólido	3,13	4,76

Fuente:(Foegeding y Busta, 1991).

Los ácidos orgánicos mejoran el proceso digestivo en el estómago, de tal forma que disminuye el tiempo de retención del alimento y aumenta la ingestión, a la vez que se previenen los procesos diarreicos. Por otra parte, los ácidos orgánicos pueden ser absorbidos por el animal, representando así una fuente adicional de nutrientes. Los ácidos orgánicos pueden también inhibir el crecimiento de determinados microorganismos digestivos patógenos, ya que reducen el pH del tracto digestivo y además tienen actividad bactericida y bacteriostática.

## 2.5. MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS ACIDIFICANTES

La correcta digestión y absorción del alimento en animales monogástricos depende del medio ácido que el animal puede crear y mantener en el estómago y en el intestino.



La inclusión de acidificantes, en el alimento balanceado permite una disminución directa del pH gástrico y favorece la desnaturalización de las proteínas presentes en la dieta, con la consecuente mejora de la digestibilidad: el pH óptimo para la actividad hídrolilica de los enzimas digestivos está situado en la zona acida.

Entre las proteínas digestivas en monogástricos destaca la pepsina. Esta enzima, es una endopepsidasa segregada en estado de pepsinógeno por el estómago. La pepsina, actúa a un pH óptimo de 2 y actúa rompiendo los enlaces peptídicos entre, aminoácidos. PH superiores resultan en una disminución significativa de esta actividad. El ácido clorhídrico segregado en el estómago de un animal adulto transforma el pepsinógeno en pepsina y aporta el pH óptimo para su actuación sin problema alguno (Ganon, 1989). La pepsina inicia una primera digestión de proteínas, que permiten la acción hidrolítica de otras enzimas (tripsina, quimiotripsina, etc.). Si el ácido clorhídrico no es secretado, las proteínas no son adecuadamente digeridas y se convierten en un substrato ideal para el crecimiento de bacterias patógenas en el intestino.

Normalmente el pH óptimo para la acción hidrolítica de estas enzimas se sitúa en la zona acida (amilasa: 6, glucoamilasa: 4,4). Asimismo, el pH favorece la secreción de bicarbonato por el páncreas y favorece la disminución de la carga digestiva a su paso por el intestino delgado mediante un mecanismo de feed - back que regula el drenaje del estómago.

Al nacer, la capacidad del estómago para secretar ácido clorhídrico es limitada, del pH del mismo suele ser superior a 5 (Cranwell et al., 1976).

La acidificación del tracto gastrointestinal de las aves para el control de disbiosis bacterianas es un concepto relativamente nuevo. Varios principios acidificantes se han propuesto e intentado, incluyendo la adición de ácidos orgánicos e inorgánicos simples y también mezclando varios ácidos directamente a fin de provocar una rápida disminución del pH, No todos los ácidos utilizados ejercen los mismos efectos y es necesario diferenciar entre un ácido inorgánico favorece preferentemente una disminución del pH, mientras

que un ácido orgánico permite, además, un control microbiológico mediante otros mecanismos.

El principio básico clave del modo de acción de los ácidos orgánicos sobre las bacterias es que los ácidos orgánicos no disociados (no ionizados y más lipofílicos) pueden penetrar a través de la pared celular bacteriana y alterar adversamente la fisiología normal de ciertos tipos de bacterias.

## **2.6. USO DE LOS ACIDIFICANTES EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.**

La utilización de acidificantes (ácidos orgánicos e inorgánicos) en la alimentación de lechones, aves y conejos permite obtener aumentos de su ritmo de crecimiento. En los últimos años se ha impuesto el uso de ácidos orgánicos (fórmico, láctico, acético, propiónico, cítrico, málico y fumárico) y de sus sales frente a los ácidos inorgánicos, debido a su poder. Los efectos de los ácidos orgánicos son más acusados en las primeras semanas de vida de los animales, cuando aún no han desarrollado totalmente su capacidad digestiva. En los lechones, la secreción ácida del estómago no alcanza niveles apreciables hasta 3 o 4 semanas tras el destete. Durante este tiempo, una gran cantidad de material no digerido alcanza el colon y favorece la proliferación de microorganismos patógenos que producen colitis y diarreas.

Los ácidos orgánicos mejoran el proceso digestivo en el estómago, de tal forma que disminuye el tiempo de retención del alimento y aumenta la ingestión, a la vez que se previenen los procesos diarreicos. Por otra parte, los ácidos orgánicos pueden ser absorbidos por el animal, representando así una fuente adicional de nutrientes. Los ácidos orgánicos pueden también inhibir el crecimiento de determinados microorganismos digestivos patógenos, ya que reducen el pH del tracto digestivo y además tienen actividad bactericida y bacteriostática.

En los animales rumiantes la utilización de ácidos orgánicos está mucho menos extendida, y las experiencias realizadas hasta el momento se reducen a los

ácidos mélicos y fumárico. Éstos ácidos ejercen su acción a nivel del rumen, donde estimulan el crecimiento de *Selenomonas Ruminantium*. Esta bacteria puede metabolizar el ácido láctico para producir acético y propiónico, de la forma que se previene el acusado descenso del pH ruminal producido cuando los animales reciben grandes dosis de concentrados. Por otra parte, esta bacteria también metaboliza los ácidos mélicos y fumárico hasta propiónico, por lo que aumenta la producción de este último. Los efectos de los ácidos orgánicos sobre la fermentación ruminal (aumento de la producción de propiónico, disminución de la concentración de ácido láctico, estabilización del pH ruminal, disminución de la producción de metano) son similares a los obtenidos con los antibióticos ionóforos. Sin embargo, las respuestas productivas de los animales obtenidas en los escasos experimentos realizados con terneros en cebo o vacas lecheras no son consistentes. En este sentido, todavía deben definirse las condiciones de alimentación en las que estos ácidos resultan más eficaces, así como las dosis óptimas en cada caso (Carro y Ranilla, 2002).

Desde principios de los años 60, se han usado los acidificantes como aditivos alimentarios en si pienso de los animales monogástricos, sobre todo para mejorar su desarrollo y/o para controlar los patógenos entéricos, a menudo en combinación con antibióticos (Burnett y Hanna, 1963; Versiëten y Schaafsma, 1999). Los ácidos orgánicos endógenos juegan, también, un papel muy importante en la modulación de la ecología intraluminal en cerdos y pollos. Jensen (2001) observó que la fermentación gástrica y en el intestino delgado daba lugar a una gran cantidad de ácido láctico (620 y 350 mmol/kg de pienso respectivamente), mientras que en la fermentación en el ciego y en el colon producía, predominantemente, ácido acético, propiónico y butírico (420, 310 y - 100 mmol/kg de pienso respectivamente para cada uno de estos tres ácidos orgánicos). La cantidad total de ácido grasos de cadena corta existente en el tracto digestivo se halla correlacionada con la cantidad de sustrato (fibra) que tiene disponible la microflora intestinal.

Los ácidos grasos de cadena corta, ácidos orgánicos y sus sales que más se utilizan como suplementos en la alimentación de cerdos y pollos son el fórmico,

acético, propiónico, fumárico, cítrico, n-butírico, láctico, diformiato potásico, formiato cálcico y propianato cálcico. Las características físico-químicas de estos productos (forma sólida o líquida, constante de disociación; acción corrosiva, propiedades higroscópicas y aroma) pueden afectar su gusto y su palatabilidad y ello afectará a los niveles a los que se puede añadir al alimento de los animales.

Los acidificantes suplementarios disminuyen la capacidad buffer de la dieta (BC) y el pH, u su eficacia antimicrobiana in vivo viene determinada por ciertos factores entre los que se incluyen: a) El nivel a que se incluyen en el pienso) la proporción que existe entre las formas disociada y no disociada, c) la acidez intraluminal o la BC y d) el tiempo de retención o de exposición en distintos segmentos del tracto intestinal.

En cerdos, la eficacia de los ácidos orgánicos en la dieta se ha demostrado una y otra vez (Partanen,) pero en las aves este novedoso enfoque apenas está iniciando. En la revisión de las estrategias para minimizar los problemas después de eliminar los antibióticos promotores del crecimiento en las aves Bedford ni siquiera menciona a los ácidos orgánicos, a pesar de que de hecho probablemente sean la más eficaz.

Muchos intentos de reemplazar a los antibióticos promotores del crecimiento con las estrategias de acidificación han fracasado porque se han basado en deducciones a partir de la nutrición porcina y porque no se ha respetado la patología de las aves. Sin embargo, si se aplican correctamente, los ácidos orgánicos funcionan bien en las aves no solo como promotores del crecimiento sino también como una herramienta significativa para la prevención de la enteritis necrótica causada por *Clostridium perfringens* (Gauthier, 2003).

### **2.6.1. Uso de los Acidificantes en Aves.**

Para las aves, la acidificación de los alimentos permite modular de manera positiva y natural la flora bacteriana del intestino, en perjuicio de las bacterias

patógenas. También, se tiene en cuenta el efecto metabólico de los ácidos orgánicos en otros parámetros nutricionales.

En situaciones de estrés, como traslados, vacunaciones, temperaturas extremas, cambios en la dieta y enfermedad, las aves comienzan a hiperventilar causando una alcalosis en el organismo. Esta alcalosis es la causa de problemas subsiguientes como;

- Mala absorción de nutrientes
- Medios patos para el crecimiento de microorganismos como E. coli.

Las condiciones acidas favorecen la absorción de nutrientes y mejora la funcionalidad del intestino. Al mismo tiempo algunos ácidos penetran en la célula bacteriana, causando un desequilibrio interno y destruyéndola. Ambos efectos, es decir, la mejora de la funcionalidad intestinal y el mayor control del crecimiento de microorganismos sensibles, dota a los ácidos orgánicos de capacidad protectora.

Esta capacidad se pone especialmente de manifiesto en los pollos de carne, en los que resulta de vital importancia el control del equilibrio-ácido base de la dieta. La elevada ingestión de alimento en estos animales produce alcalinización y desequilibrios digestivos que favorecen la proliferación de bacterias patógenas. La acidificación del medio ejerce efectos beneficiosos a tres niveles del tracto gastrointestinal de las aves (Rodríguez, 2003);

**El buche.** Este comportamiento digestivo constituye un ambiente idóneo para el desarrollo de microorganismos, entre ellos muchos patógenos. Las bacterias pueden llegar a colonizar el resto del aparato gastrointestinal y la carne tras el sacrificio, si se produce su rotura.

**El estómago.** Los pollos de temprana edad son incapaces de segregarse la cantidad suficiente de ácido clorhídrico que garantice la correcta digestión de la proteína. El paso de proteína sin digerir al intestino supone un nutriente ideal

para el desarrollo de microorganismos patógenos. Mediante la adición de acidificantes se incrementan los estímulos que facilitan la correcta digestión.

El intestino. A mayor acidificación del intestino, mayor secreción de bicarbonato y enzimas se producirá, con lo que se favorece la digestión de los nutrientes. En los tramos finales del intestino, una acidez insuficiente favorecerá la proliferación de potenciales patógenos. En estos casos se favorecerá la aparición de diarreas, con el consiguiente suministro de antibióticos.

Respecto a los nutrientes minerales, la presencia de ácidos orgánicos favorece su absorción, lo cual supone un importante beneficio. Además, la presencia de cantidades importantes de hierro limita el estrés, especialmente en los cerdos, y facilitan el aumento de peso de forma evidente, ya que al estar el animal correctamente alimentado el organismo puede crecer mejor.

El efecto bactericida de los acidificantes tiene interés principalmente en el intestino delgado y los ciegos. Como se ha comentado anteriormente, la inmadurez, digestiva de los pollos jóvenes permite el paso hacia el intestino de alimento sin digerir. El poder bactericida de los ácidos orgánicos se debe a su penetración dentro de la célula bacteriana produciendo alteraciones metabólicas que acabarán produciendo la muerte celular. Los mecanismos de acción les confiere mayor eficacia frente a bacterias como E coli, Salmonella, Klebsiella, Yersinia o Compylobacter, todas ellas potencialmente patógenas para animales y personas. Sin embargo, bacterias beneficiosas como las Bifidobacterias o Lactobacillus se ven favorecidas en su crecimiento. Estos microorganismos tienen un efecto favorecedor de la funcionalidad intestinal y al colonizar el intestino impiden el crecimiento de flora potencialmente patógena.

### **2.6.2. Propiedades de los Acidificantes**

El uso de los acidificantes en la nutrición avícola puede ser una herramienta eficaz para reemplazar a los antibióticos promotores del crecimiento.

Los ácidos orgánicos no son antibióticos, pero si se usan correctamente junto con medidas nutricionales, de manejo y de bioseguridad, pueden ser una herramienta poderosa para mantener la salud del tracto gastrointestinal de las aves, mejorando así su rendimiento zootécnico.

Es necesario respetar los parámetros fisiológicos intestinales de las aves para tener éxito pues, al contrario de los antibióticos, los ácidos orgánicos tienen otras propiedades como:

- Reducir el pH del quimo.
- Promover la digestión de las proteínas.
- Influenciar la morfología de las células intestinales.
- Estimular las secreciones pancreáticas.
- Servir de sustrato para el metabolismo intermedio.
- Mejorar la retención de muchos nutrientes (quedando minerales).
- Influenciar el equilibrio electrolito en el alimento y en el intestino.
- Mejoran la asimilación de oligoelementos y vitaminas.
- Mejorar el estado sanitario de los animales

### **2.6.3. Ventajas del Uso de Acidificantes.**

Aplicar un acidificante posee diferentes ventajas:

- Por un lado, su efecto sobre la naturaleza de las proteínas. Aun pH moderadamente ácido, las proteínas pueden ser desnaturalizadas, con la consiguiente mejora de la digestibilidad que tal hecho conlleva
- Una vez ingeridos, los acidificantes permiten un efecto directo sobre el estómago animal.
- El efecto sobre la conversión gástrica de pepsinógeno a pepsina también es positivo.
- Todos los ácidos orgánicos son plenamente metabolizados y constituyen una fuente de energía bruta para el animal.

#### **2.6.3.1. Otras ventajas sobre los promotores tradicionales**

- No necesitan periodo de retiro,
- Presentan su efecto sanitizante en la fábrica de alimento (conductos, mezcladoras, ensacadoras) y continúa hasta el consumidor final.
- Protege el alimento de posibles recontaminaciones producidas entre otros factores por los roedores.

### **2.6.3.2. Asociados con aldehídos estabilizados**

Si están asociados con aldehídos orgánicos estabilizados presentan el efecto toxina - toxoide. Es decir las toxinas bacterianas son desnaturalizadas y transformadas en toxoides que mantienen sus características antigénicas, esto es que generan anticuerpos que estarán listos para defender al animal cuando vuelva a enfrentarse al mismo desafío bacteriano, obteniéndose a la larga animales más sanos y que requerirán utilizar cada vez menos antibióticos terapéuticos.

Se obtienen heces que ayudan a reducir la carga bacteriana de la cama. Su acción es efectiva frente a bacterias, hongos, esporas y virus (Perpiñan, 2003).

## **2.7. REGANO 500**

- **Composición**
- Cada 100ml del producto contienen:  
Tierra Diatomea y Aceite esencial natural de orégano Griego (5%)
- **Indicaciones**
- Como acidificante y estimulante del apetito en AVES Y CERDOS.
  
- **Propiedades Farmacológicas y Usos Terapéuticos**

REGANO 500 favorece la coagulación de proteínas en el estómago mejorando su asimilación Favorece la ionización de los minerales aumentando su disponibilidad. Previene las diarreas al mantener el pH en niveles ácidos correctos, evitando la multiplicación explosiva de las especies patógena,



manteniendo el predominio de las especies beneficiosas, especialmente la flora láctica.

REGANO 500 está indicado en situaciones de stress, que lentifican el tránsito del alimento por el tracto digestivo, perturbando la flora intestinal, acompañado de alcalinización que dan lugar a fermentaciones patológicas y subconsumos de alimento.

➤ **Administración y dosis**

Administrar en el agua de bebida a razón de 2 ml. Por litro de agua al día durante los primeros estadios de vida.

➤ **Presentaciones comerciales**

- Garrafa por 20 litros
- Garrafa por 4 litros (Caja por 4 y 6 unidades)
- Frasco por .1 litro (Caja por 12 y 16 unidades)

## **2.8. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL TEMA**

### **2.8.1. Efecto del Orégano (*Plectharantus Amboinicus*) como Aditivo en el Comportamiento Productivo en Pollos de Ceba**

Se utilizaron 300 pollos de ambos sexos del híbrido comercial cubano (EB-34) de un día de edad distribuidos según diseño completamente aleatorizado en tres tratamientos (0, 0.5 y 1% de orégano incluido en la dieta) para evaluar su efecto como aditivo en el comportamiento productivo del pollo de ceba. Los resultados mostraron que no hubo diferencias para el peso vivo (1714,1690 y 1680g) pero con la inclusión de 0.5% de orégano el consumo de pienso fue menor al de 1% y al (3461g/ ave vs 578 y 3706 g/ave) con mejores conversiones alimenticias (2.15 contra 2.08 y 2.10), menor consumo de proteína (648g contra 601g y 627g) y mayor eficiencia proteica (0.387 g/g 0.361 contra y 0.379 g/g). Eso demuestra la factibilidad de incluir en la dieta aditivos fitogénicos como el orégano y se sugiere continuar investigaciones al respecto que validen el efecto de este aditivo

### **2.8.2. Uso de Acidificantes en la Crianza de Pollos de Engorde**

Alirio, Mora, Flores y Manosalvas en el año 2000 Evaluaron el efecto de dos concentraciones de acidificantes (0,03% y 0,05%) en la dieta de pollos de engorde sobre parámetros productivos.

Se utilizaron 36 mil pollos de 28 días de edad, 12 mil aves para cáela tratamiento, los datos a tomarse fueron: peso inicial, peso semanal, peso final, consumo de alimento y mortalidad. Los métodos de evaluación fueron; Análisis porcentual, medidas de tendencia central y dispersión, inferencia estadística y costo de producción por Kg de carne producida.

De los resultados y análisis estadísticos se concluyó que los acidificantes surten mayor efecto a las dosis de 500 cc en mil litros de agua. Los pesos promedios alcanzados fueron los siguientes: Tratamiento 1 con 2290,42 gramos de carne y finalmente el testigo con 2211, 90 gramos de carne.

El análisis económico muestra el menor cosió por kg de carne producida para el tratamiento 2. Concluida la investigación se recomienda usar acidificantes a la concentración de 500 cc en mil litros de agua.

### **2.8.3. Efectos de los Aceites Esenciales en la Alimentación de los Pollos de Carne**

Se estudiaron los efectos que las mezclas de aceites esenciales comerciales poseen sobre el crecimiento en pollos de aptitud cárnica. Se utilizaron 2640 pollos, distribuidos en 48 jaulas con 55 pollos cada una. Los machos y las hembras se mantuvieron separados en todo el periodo experimental, los animales se repartieron al azar entre los cuatros tratamientos experimentales; un grupo testigo (T), y otros tres tratamientos: pienso C con clavo fue suministrado hasta los 21 días de vida; pienso CT con clavo pero suministrado durante toda la vida del animal; y pienso O con orégano suministrado hasta los 21 días.

No existieron diferencias significativas en el peso vivo a los 15, 21, 35 días debidas al tratamiento. Los machos alcanzaron mayor peso que las hembras. El peso a los 49 días de vida de edad resultó significativamente mayor en los animales del grupo CT ( $p= 0,004$ ). El índice de conversión mejoró significativamente en los animales que consumieron el pienso con el extracto de clavo tanto en los animales que recibieron el pienso experimental hasta el día 21 (grupo C) como aquellos que recibieron dicho aditivo durante todo el periodo (grupo CT) ( $p= 0,002$ ).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. MATERIALES**

##### **3.1.1. Materiales de Campo**

- 300 pollos (Ross 308 de un día de nacido)
- Galpón
- Equipo y materiales para limpieza y desinfección del galpón
- Desinfectantes: cal, cloro, creso y formol
- Compartimentos (construidos con listones, malla y clavos)
- Viruta
- Cortinas de Polipropileno -Focos de 100 W,
- Criadoras a gas.
- Letreros para identificar los grupos
- Comederos de tolva
- Bebederos de galón
- Balanceado comercial (AVIMENTOS)
- REGANO 500 un galón
- Vacunas contra Newcastle y Bronquitis
- Vitaminas y electrolitos
- Termómetro ambiental
- Balanza.
- Registros de campo
- Cámara fotográfica
- 

##### **3.1.2. Materiales de Oficina**

- Cuaderno
- Lápiz
- Equipo de computación
- Calculadora
- Hojas de papel bond
- Carpetas

## **3.2. MÉTODOS**

### **3.2.1. Ubicación**

El presente trabajo investigativo se realizó en la parroquia de Malacatos sitio Pedregal con una altura de 1450 msnm una precipitación anual de 559,7 mm, un promedio de temperatura diario promedio de 19° C y la humedad relativa es del 60%(Municipio de Loja, 2012).

### **3.2.2. Características y Adecuación del Local**

El trabajo de campo se efectuó en un galpón, con las instalaciones necesarias para la crianza de aves. En dicho local se adecuaron compartimientos de 1,5 m de ancho por 2 m de largo, con capacidad para 20 pollos cada uno, se colocaron cortinas de polipropileno a una altura de 2 m, y se realizó la desinfección utilizando yodo para pisos, paredes cama de viruta cortinas, comederos, bebederos, cortinas criadora y focos.

### **3.2.3. Unidades Experimentales**

Las unidades experimentales estuvieron conformadas de 20 pollos broiler de la línea Roos 308 de un día, sin sexar y con un peso promedio de 45 g.

### **3.2.4. Conformación de Grupos Experimentales**

Se conformaron 15 grupos 20 pollos cada uno; cada tratamiento tuvo tres repeticiones y se asignaron por sorteo los tratamientos respectivos y se identificaron con letreros.

### **3.2.5. Descripción de los Tratamientos**

**T1.** Se adiciono REGANO 500 desde el 1er día de nacidos hasta 21 días de edad de los pollitos (21 días de adición), en el agua de bebida a razón de 2.0 ml por litro de agua.

**T2.** Se adiciono REGANO 500 tres días a la semana( lunes , miércoles y viernes) hasta las tres semanas de edad de los pollitos (09 días de adición), en el agua de bebida a razón de 2.0 ml por litro de agua.

**T3.** Se adiciono REGANO 500 desde el 1er día de nacidos hasta las tres semanas de edad en el agua de bebida a razón de 1.0 ml por litro de agua.

**T4.** Se adiciono REGANO 500 tres días a la semana( lunes , miércoles y viernes) hasta las 3 semanas de edad de los pollitos (09 días de adición), en el agua de bebida a razón de 1.0 ml por litro de agua

**T5.** No se adiciono REGANO 500

### **3.2.6. Variables en Estudio**

- Incremento de peso
- Consumo de alimentó
- Conversión alimenticia
- Mortalidad
- Rentabilidad

### **3.2.7. Toma y Registro de Datos**

Se elaboraron registros para cada una de las variables en estudio, los datos se tomaron cada semana, a la misma hora, en condiciones similares y en la misma balanza, durante el desarrollo del trabajo experimental.

#### **a) Consunto de alimento**

Se lo determino mediante el pesaje del alimento administrado semanalmente, menos el alimento sobrante.

#### **b) incremento de peso**

El incremento de peso se obtuvo mediante la diferencia entre los pesos registrados semanalmente.

#### **c) Conversión alimenticia**

Se la calculó dividiendo la cantidad de alimento consumido semanalmente para el peso de los pollos.

#### **d) Mortalidad**

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{número de animales muertos}}{\text{número inicial de animales}} \times 100$$

#### **e) Rentabilidad**

Se calculó la rentabilidad utilizando la relación de los egresos generados en la investigación y los ingresos obtenidos de la venta de los pollos y la pollinaza, con la fórmula:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costototal}} \times 100$$

### **3.2.8. Diseño Experimental**

Sé utilizó un diseño experimental Completamente Randomizado con cinco tratamientos y tres repeticiones

### **3.2.9. Esquema del Experimento**

.

**Cuadro 3.** Esquema del experimento

Código	Tratamientos	Repeticiones		Tamaño de las Unidades Experimentales	Total Animales
T1	21 días REGANO 500 2ML/l agua	3	R1 R2 R3	20	60
T2	9 días 3 por semanas REGANO 500 2ML/l agua	3	R1 R2 R3	20	60
T3	21 días REGANO 500 1ML/l agua	3	R1 R2 R3	20	60
T4	9 días 3 por semana REGANO 500 1ML/l agua		R1 R2 R3	20	60
T5	Testigo SIN REGANO 500	3 TOTAL	R1 R2 R3	20	60
<b>TOTAL DE AVES</b>					<b>300</b>

**Autor:** investigador, 2012.

### 3.2.10. Análisis Estadístico

Se realizó el análisis de varianza de cada una de las variables y la prueba de Duncan para la comparación entre promedios en caso de existir diferencia estadística.



### 3.2.11. Análisis Económico

Se determinó en base al cálculo de la rentabilidad, relacionando los costos de la investigación y los ingresos obtenidos de la producción, aplicando la siguiente fórmula:

$$Rentabilidad = \frac{IngresoNeto}{CostoTotal} \times 100$$

Para determinar los costos de producción se consideraron algunos rubros tales como: Precio inicial del pollo, alimentación, arriendo del local, mano de obra, sanidad y transporte. Para e los ingresos se tomaron en cuenta la venta de-pollos en peso vivo y faenado y la venta de pollinaza.

### 3.2.12. Manejo de los Animales

Previa desinfección y limpieza del galpón, se procedió colocar una cama, con viruta limpia y seca con un espesor de 15 cm, con ayuda de criadoras se acondicionó un microclima para la llegada de los pollitos con una temperatura de 32° C., también se cubrió la superficie con periódico para evitar que los pollitos ingieran viruta durante los dos primeros días, asimismo durante este periodo luego de la entrada de las aves se realizó el pesaje y conformación de los grupos, se administró agua con vitaminas, electrolitos y REGANO 500 en el grupo de pollos que inician con el tratamiento, y el suministro del alimento se proporcionó tres horas después de la llegada..

A partir de este lapso se mantuvieron encendidas las criadoras hasta la tercera semana, mientras que la iluminación fue continua durante las primeras cuatro semanas, posteriormente se restringió las horas luz progresivamente hasta llegar hasta las 16 horas luz día con la finalidad de evitar decesos por muerte súbita o síndrome ascítico.

La disposición de agua se realizó en forma continua considerando que los bebederos estén limpios y desinfectados durante todo el periodo de investigación.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. PESO PROMEDIO

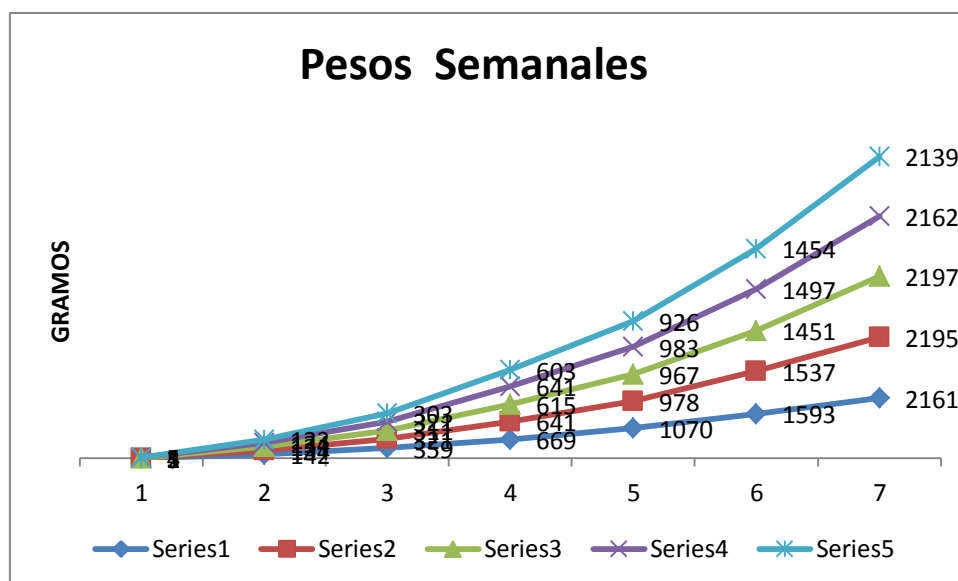
El peso promedio semanal se en el cuadro cuatro, el mismo que registra los datos obtenidos durante el desarrollo del trabajo experimental y que posteriormente se esquematiza en la figura uno.

**Cuadro 4** Peso promedio en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

PESOS SEMANALES					
SEMANAS	TRATAMIENTOS				
	1	2	3	4	5
PI	43	43	43	43	43
1	142	134	131	134	123
2	359	321	311	321	303
3	669	641	615	641	603
4	1070	978	967	983	926
5	1593	1537	1451	1497	1454
6	2161	2195	2197	2162	2139

El peso promedio semanal de los pollitos de un día de nacidos, sin sexar, en los cinco tratamientos, al inicio del experimento fue de 43 gramos.

Como se puede observar en el cuadro cuatro el mayor peso final se logra en el tratamiento (tres Regano tres días por semana hasta los 21 días con 2197 g) seguido del tratamiento dos 2195 g (Regano 500 por tres semanas), luego el tratamiento cuatro con 2162 g y el último es el tratamiento testigo sin la presencia este aditivo.



**Fig. 2** Curvas de crecimiento en pollos broiler con tres niveles de Regano 500 como promotor de crecimiento.

#### 4.2. INCREMENTO DE PESO

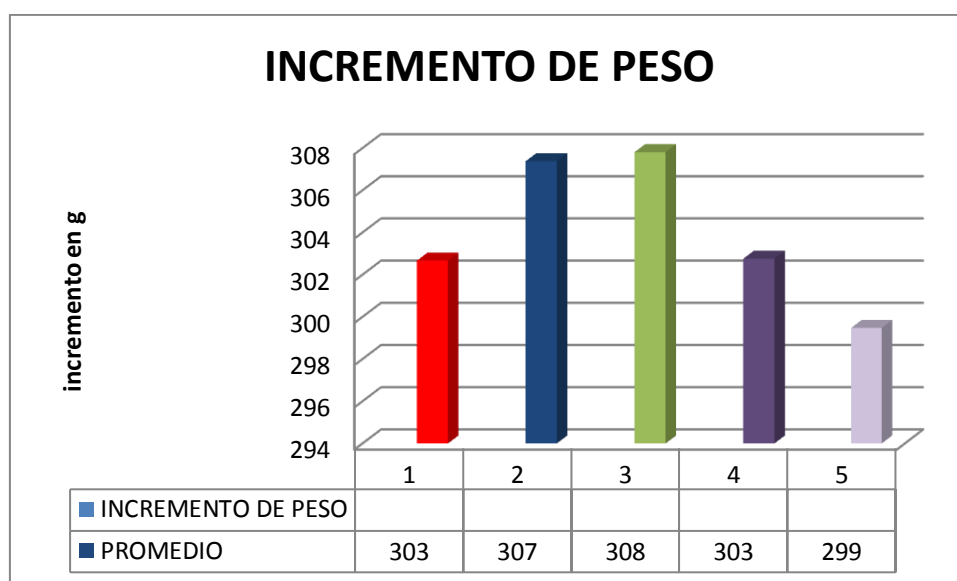
El incremento de peso se lo calculó por diferencia entre los pesos registrados semanalmente cuyos datos obtenidos se presentan en el cuadro cinco y figura tres.

**Cuadro 5.** Incremento de peso en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

INCREMENTO DE PESO					
SEMANAS	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	100	91	89	91	80
2	217	187	180	187	180
3	310	320	304	320	299
4	401	337	352	342	324
5	523	559	483	514	528
6	569	657	747	665	685
<b>TOTAL</b>	2119	2152	2155	2119	2096
<b>PROMEDIO</b>	303	307	308	303	299

El mayor peso se alcanzó en el tratamiento tres Regano 500 (tres días por semana hasta los 21 días) con 2155 g seguido del tratamiento dos 2152 g (Regano por tres semanas), luego el tratamiento cuatro (Regano 500 3 días por semana) con 2162 g y el último es el grupo testigo sin la presencia de promotor de crecimiento

El mayor incremento de peso lo registró el tratamiento tres, no existe diferencia estadística entre tratamientos



**Fig. 3.** Incremento de peso promedio en pollos broiler con tres niveles de Regano 500 como promotor de crecimiento

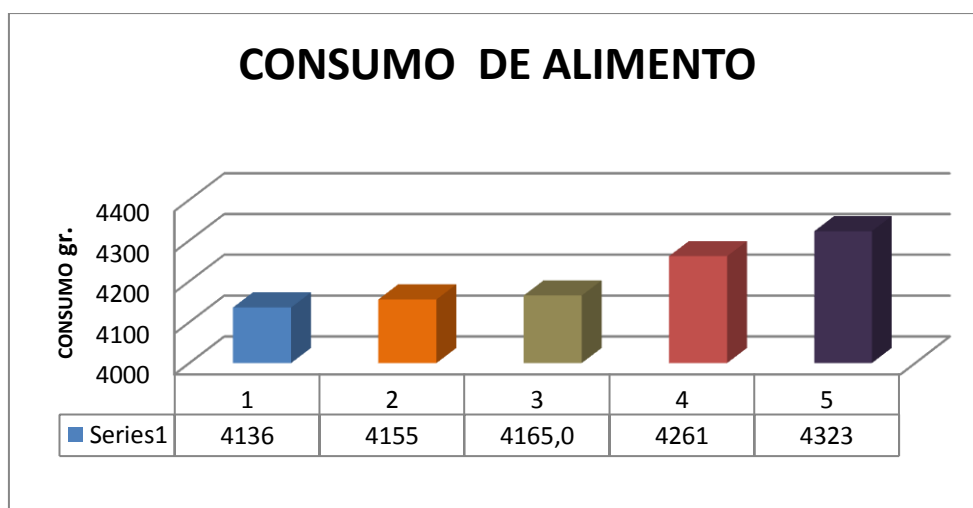
### 4.3 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento se registró semanalmente, durante todo el ensayo y en cada uno de los tratamientos. Los resultados se presentan a continuación en el cuadro seis y seguidamente se esquematizan en la figura cuatro.

**Cuadro 6.** Consumo de alimento promedio en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

CONSUMO DE ALIMENTO					
SEMANAS	TRATAMIENTOS				
	1	2	3	4	5
1	142	154	146,0	156	172
2	331	336	362,3	453	409
3	559	555	541,7	607	530
4	818	820	854,7	781	935
5	1046	1071	1051,3	1025	1077
6	1239	1220	1209,0	1240	1200
<b>TOTAL</b>	<b>4136</b>	<b>4155</b>	<b>4165,0</b>	<b>4261</b>	<b>4323</b>
PROMEDIO	689	693	694	710	720

El mayor consumo de alimento se registró en el tratamiento (testigo) con 4323 g, seguida del tratamiento cuatro ( con la adición de Regano tres días por semana) con 4261 g siendo el tratamiento uno (2ml de Regano) el de menor consumo con 4136 g. Existe diferencia estadística entre tratamientos en el consumo de alimento semanal siendo los de menor consumo los tratamientos uno, dos y tres.



**Fig.4.** Consumo de alimento promedio en pollos broiler con tres niveles de Regano 500 como promotor de crecimiento

**Cuadro 7.** Consumo de alimento acumulado en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

<b>CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO</b>					
<b>SEMANAS</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	142	154	146,0	156	172
2	473	490	508,3	608	581
<b>3</b>	<b>1032</b>	<b>1044</b>	<b>1050,0</b>	<b>1215</b>	<b>1111</b>
4	1850	1864	1904,7	1996	2046
5	2896	2935	2956,0	3021	3123
6	4136	4155	4165,0	4261	4323
PROMEDIO	689	693	694	710	720

#### 4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

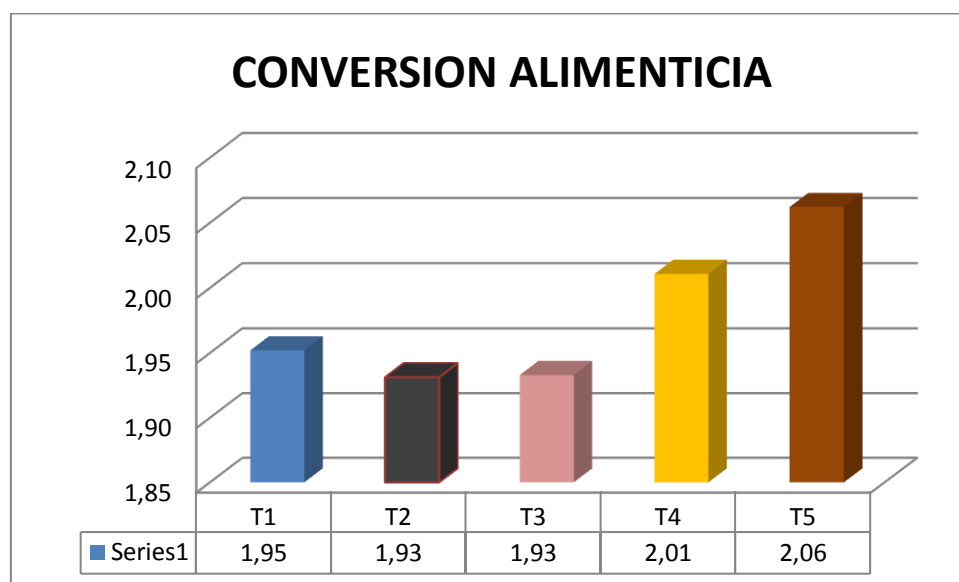
La conversión alimenticia se obtuvo al dividir el consumo de alimento semanal para el incremento de peso semanal cuyos datos se registran en el cuadro ocho y se representan en la figura cinco

**Cuadro 8.** Conversión alimenticia promedio en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA</b>					
<b>SEMANAS</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>				
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
<b>1</b>	1,01	1,15	1,11	1,16	1,40
<b>2</b>	1,34	1,53	1,64	1,90	1,92
<b>3</b>	1,57	1,63	1,71	1,90	1,85
<b>4</b>	1,76	1,91	1,97	2,03	2,22
<b>5</b>	1,84	1,91	2,04	2,02	2,15
<b>6</b>	1,93	1,89	1,90	1,97	2,02
<b>Conversión Acumulada</b>	<b>1,95</b>	<b>1,93</b>	<b>1,93</b>	<b>2,01</b>	<b>2,06</b>

Haciendo un análisis de la conversión alimenticia hasta las tres semanas que duro la acción de los tratamientos podemos indicar que la mejor conversión fue para los tratamientos uno y dos con adición de 2 ml de regano y sus variantes de 21 días seguidos y tres días por semana respectivamente , luego

está el tratamiento tres seguido del testigo estos resultados varían en la sexta semana fecha de salida del pollo donde la mejor conversión alimenticia en esta investigación fue para los tratamientos dos y tres con 1,93 luego está el tratamiento uno y la conversión más ineficiente es la del testigo



**Fig. 5** Conversión alimenticia en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

#### 4.5. MORTALIDAD

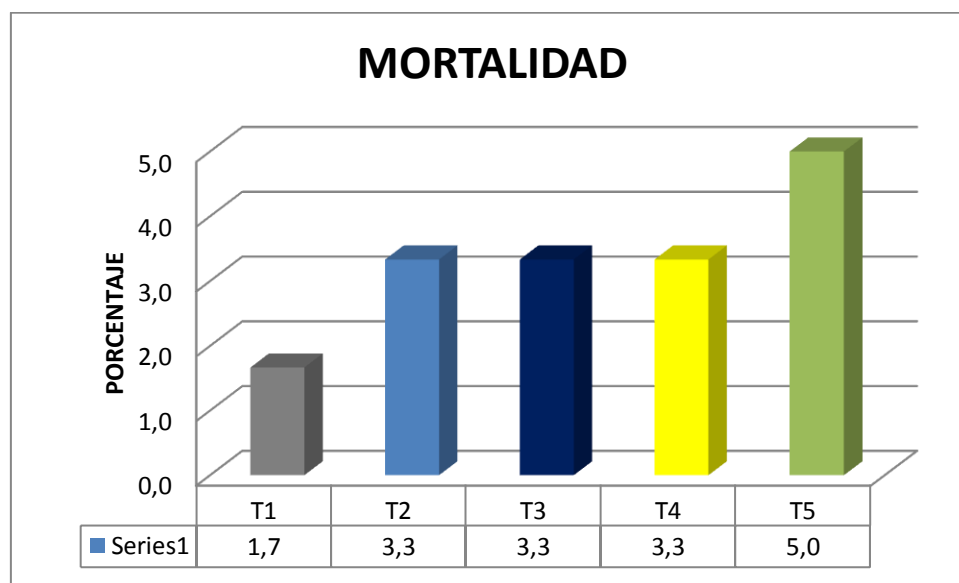
La mortalidad se registró semanalmente, en cada uno de los tratamientos, los resultados se presentan a continuación:

**Cuadro 9.** Mortalidad en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD	
	Número	%
T1	1	1,7
T2	2	3,3
T3	2	3,3
T4	2	3,3
T5	3	5
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>3,3</b>



El mayor porcentaje de mortalidad se registró en el en el tratamiento cinco con el 5% por muerte súbita siendo estos parámetros considerados dentro de los términos técnicos, mientras el tratamiento uno el que menor porcentaje de mortalidad con 1,7%.



**Fig. 6.** Mortalidad en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

#### 4.6. RENTABILIDAD

Para el análisis económico se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

##### 4.6.1. Costos

Para determinar los costos de producción se consideraron algunos rubros tales como: precio inicial del pollo, gastos de alimentación, costos de los acidificantes, arriendo del local, mano de obra, sanidad y transporte y otros cuyos cálculos se detallan a continuación.

**a. Precio del pollo**

El precio unitario de los pollos se determinó dividiendo el precio total de los pollos adquiridos de un día de edad para 300 que fue el total de animales que se utilizaron en el experimento, lo que da un total de US\$ 42.00 por tratamiento y un precio individual de US\$ 0.70 por pollo BB.

**b. Alimentación**

Los gastos de alimentación se estimaron al multiplicar la cantidad de alimento consumido en promedio por animal de cada uno de los tratamientos experimentales por el precio calculado de un kilogramo de balanceado.

**Cuadro 10.** Costos de Alimentación de regano 500 como promotor de crecimiento en la producción de pollos parrilleros en el cantón Loja

<b>COSTOS DE ALIMENTACION AJUSTADA A MORTALIDAD</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
<b>TOTAL g</b>	245036	242543	244524,7	252593	252671
<b>TOTAL kg</b>	245,0363	242,5433	244,5247	252,5933	252,6713
<b>COSTO/TRAT</b>	<b>165,40</b>	<b>163,72</b>	<b>165,05</b>	<b>170,50</b>	<b>170,55</b>
<b>COSTO/POLLO</b>	<b>2,80</b>	<b>2,82</b>	<b>2,85</b>	<b>2,94</b>	<b>2,99</b>

**c. Arriendo de Instalaciones**

El arriendo del local se estimó su precio para el número de animales que tenía capacidad de 3500 aves y su costo fue de US\$ 400 dividiendo salía un costo por pollo de US\$ 0.11 por 300 pollos nos da como resultado US\$ 33.00, y por tratamiento de US\$ 6.60

**d. Mano de obra**

La mano de obra se la determino en función del porcentaje de gastos de los costos de producción y de acuerdo a algunos autores representa el 9% de los costos de producción, por lo tanto por cada tratamiento el valor es de US\$ 25.22

**e. Sanidad**

Para la sanidad se tomó en cuenta parámetros de bioseguridad en los cuales se utilizó una serie de insumos tales como: yodo vitaminas + electrolitos, vacunas contra Newcastle y Gumboro; y antibióticos, resultando un costo total por tratamiento US\$ 3.50 a excepción del tratamiento cinco testigo en el cual se tuvo que aplicar antibiótico y el costo fue de US\$ 12,00

**4.6.2. Ingresos****a. Venta de pollo**

La venta de pollo se la hizo en pie a un valor de \$1.00 por libra este valor fue multiplicado por el peso promedio de pollo de cada tratamiento y por el número de aves vivas al finalizar la investigación las cuales fueron diferentes entre los tratamientos

**b. Venta de pollinaza**

El saco de pollinaza se vendió a un valor US\$ de 1.50 por tres sacos de cada tratamiento nos da como resultado de US\$ 4.50.

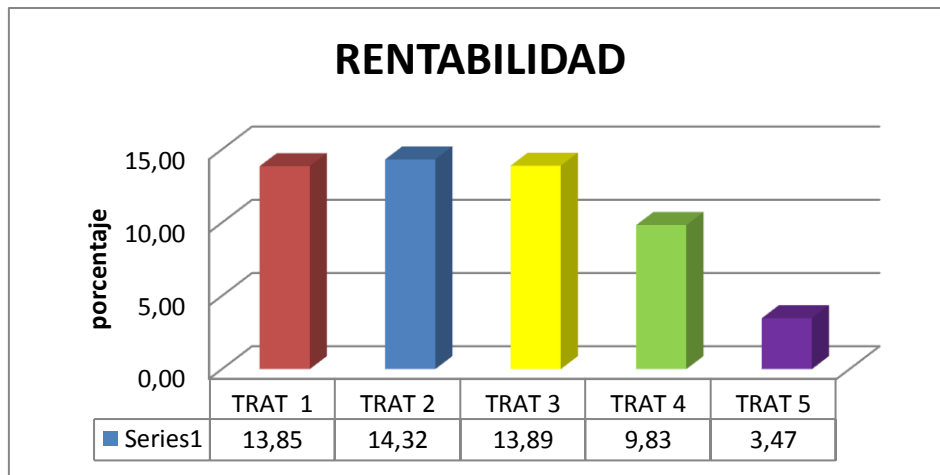
### 4.6.3. Rentabilidad

Se la determinó mediante el cálculo de la relación entre los ingresos – egresos para cada grupo experimental

**Cuadro 11.** Cálculo de Ingresos en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

<b>RENTABILIDAD</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TRAT 1</b>	<b>TRAT 2</b>	<b>TRAT 3</b>	<b>TRAT 4</b>	<b>TRAT 5</b>
POLLOS DE 1 DÍA 0,67 C/U	42	42	42	42	42
ALIMENTO (INICIAL CRECIMIENTO Y FINAL )	165,40	163,72	165,05	170,50	170,55
CAMA DE VIRUTA	5	5	5	5	5
REGANO	1,25	0,6	0,5	0,23	0
SANIDAD Y BIOSEGURIDAD	3,5	3,5	3,5	3,5	12
ALQUILER DEL GALPON	5	5	5	5	5
GAS	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16
MANO DE OBRA	25,22	25,22	25,22	25,22	25,22
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>251,53</b>	<b>249,20</b>	<b>250,43</b>	<b>255,61</b>	<b>263,93</b>
INGRESOS POR VENTAS POLLOS EN PIE	281,9	280,4	280,7	276,2	268,6
VENTA DE POLLINAZA	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
<b>SUBTOTAL</b>	<b>286,4</b>	<b>284,9</b>	<b>285,2</b>	<b>280,7</b>	<b>273,1</b>
UTILIDAD O PERDIDA	34,85	35,68	34,78	25,13	9,16
<b>PORCENTAJE</b>	<b>13,85</b>	<b>14,32</b>	<b>13,89</b>	<b>9,83</b>	<b>3,47</b>

Analizando el cuadro anterior, el cálculo de la rentabilidad en % para los diversos tratamientos se determina que el tratamiento dos es el que da mayor rentabilidad con 14,32% seguido por tratamiento tres con 13,89% y el tratamiento uno 13,85%, siendo menos rentable los tratamientos cuatro y cinco



**Fig. 7.** Rentabilidad en pollos con tres niveles de Regano como promotor de crecimiento

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. PESO PROMEDIO SEMANAL

Los resultados de la adición de regano 500 como promotor de crecimiento fueron numéricamente superior al testigo lo que indica que la adición de este producto mejora los pesos finales de las aves, estos resultados de la variable ganancia de peso, en este experimento, están de acuerdo con los mostrados por Isabel (2009); al día 35 no evidenció diferencias significativas, con lo reportado por Marcinčák, (2008), cuando usó el extracto de orégano como suplemento en la alimentación, Hernández *et al.* (2004) y Fukayama *et al.* (2005) quienes determinaron que no hay diferencias significativas en la ganancia de peso.

Frente a los antibióticos promotores de crecimiento, los aceites esenciales de orégano (AEO) enmarcan un novedoso campo de acción sobre la microbiota intestinal, modificando poblaciones para proveer un mejor desempeño del animal, mejorando la absorción y utilización de nutrientes por un efecto indirecto de los ácidos grasos volátiles (AGV) generados por las poblaciones benéficas estimuladas en su crecimiento por el uso de estos compuestos y que actúan sobre las paredes del intestino, afectando positivamente la salud y funcionalidad de las vellosidades intestinales (CORPOICA, 2011).

### 5.2. INCREMENTO DE PESO

El mayor incremento de peso lo registró el tratamiento tres, no existe diferencia estadística entre tratamientos estos resultados son contradictorios a los que manifiestan (CORPOICA, 2011) donde indican que la adición de aceite esencial de orégano (AEO) en un sistemas de alimentación de pollo de

engorde, en la fase de iniciación (8 a 21 días de edad), donde los pollos suplementados con AEO registraron una menor ganancia de peso corporal, comparado con el grupo control y antibiótico promotor de crecimiento (APC) y que las tendencia de ganancia de peso se ve reflejada al final del periodo de engorde a favor de los tratamientos con AEO (aceites esenciales de orégano).

### **5.3. CONSUMO DE ALIMENTO**

Al final del experimento el mayor consumo de alimento lo registró el tratamiento cinco (testigo) con 4323 gramos, seguido del tratamiento cuatro con la adición de Regano tres días por semana con 4261 g siendo el tratamiento uno 2ml de Regano el de menor consumo con 4136 g Existe diferencia estadística entre tratamientos en el consumo de alimento semanal. Hay que indicar que en las tres primeras semanas el menor consumo lo tiene el testigo seguido del tratamiento tres y el dos. Estos resultados muestran diferencia a los descritos por (CORPOICA, 2011) donde el consumo de alimento durante las dos primeras fases de alimentación (21 días) fue similar en todos los tratamientos evaluados y solo al final del periodo de engorde, se observó que los pollos suplementados con AEO consumieron menos alimento que los grupos control.

### **5.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

La conversión alimenticia hasta los 21 días la mejor fue para los tratamientos uno y dos con adición de 2 ml de regano y sus variantes, resultados similares Ayala *et al.* (2006), reportaron que al usar 0.5% de extracto de orégano mejora la conversión alimenticia 2.08. Así mismo se observa, que el consumo de aceite de orégano mejora la eficiencia y conversión alimenticia, sin afectar el peso de los animales. Tal vez debido a que muchos componentes del orégano como el carvacrol y timol tienen efecto sobre bacterias del tracto digestivo, que disminuyen el potencial de adhesión de los patógenos en el

epitelio intestinal (Aligiannis *et al.* 2001) y estimulan el apetito y la digestión (Hernández, *et al.*, 2004).

## **5.6. MORTALIDAD**

En mortalidad podemos indicar de que el grupo control tuvo mayor mortalidad, estos datos están dentro de lo que se maneja como mínimo, esto se da por las características de bioseguridad del galpón (aislamiento, desinfección, sistema todo dentro todo fuera, vacío sanitario). A pesar de las características de que esta precedido el REGANO 500 como un modulador intestinal. In vitro se ha podido comprobar que los aceites esenciales tienen efectos antimicrobianos, antioxidativos e inmuno-moduladores, por lo que puede plantearse que dichos efectos se producen también in vivo, mediante el uso de estos aditivos en la alimentación animal (Gollnisch *et al.*, 2001; Gray y Flat, 1998; Tedesco, 2001).

## **5.7. RENTABILIDAD**

En la rentabilidad en para los diversos tratamientos se determina que los tratamiento que se adicionaron Regano 500 tuvieron mejor rentabilidad que el grupo control; estos datos concuerdan con los expresados (Kamphues y Hebler, 1999; Gollnisch *et al.*, 2001) en los cuales indican que la utilización de los aditivos ha sido una práctica habitual en la alimentación animal con el fin de mejorar el rendimiento productivo, mejorar la salud así como para lograr un aprovechamiento más eficiente de los alimentos y por supuesto de la rentabilidad



## 6. CONCLUSIONES

Después de haber finalizado el trabajo de campo y analizadas cada una de las variables de estudio se generan las siguientes conclusiones:

- El mejor de peso promedio fue logrado por el tratamiento tres Regano tres días por semana hasta los 21 días con 2197 g seguido del tratamiento dos 2195 g Regano por tres semanas, luego el tratamiento cuatro con 2162 g y el último es el tratamiento testigo sin la presencia aditivos.
- El mayor consumo de alimento lo registró el tratamiento cinco (testigo) con 4323 gramos, seguida del tratamiento cuatro con la adición de Regano tres días por semana con 4261 g siendo el tratamiento uno 2ml de Regano el de menor consumo con 4136 g. Existe diferencia estadística entre tratamientos en el consumo de alimento semanal siendo los de menor consumo los tratamientos uno, dos y tres.
- La mejor conversión alimenticia en esta investigación fue para los tratamientos dos y tres con 1,93 luego está el tratamiento uno y la conversión más ineficiente es la del testigo o control
- El mayor porcentaje de mortalidad se dio en el tratamiento cinco testigo los mismos que fueron por muerte, siendo el tratamiento uno el que menor porcentaje de mortalidad presento con respecto a los otros tratamientos
- La mejor rentabilidad se obtuvo con el tratamiento uno con una rentabilidad del 28,71 % en segundo lugar se encuentra el tratamiento tres con una

rentabilidad de 28,55%, y en último lugar está el tratamiento dos con una rentabilidad de 26,44%.

- En rentabilidad el tratamiento dos es el que da mayor rentabilidad con 14,32% seguido por tratamiento tres con 13,89% y el tratamiento uno 13,85% del siendo menos rentable los tratamientos cuatro y cinco

## 7. RECOMENDACIONES

De lo concluido anteriormente se puede llegar a las siguientes recomendaciones:

- Utilizar Regano 500 como aditivo no antibiótico en las explotaciones de pollos broiler ya que su campo de acción es novedoso y de acuerdo a los estudios actúa sobre la microbiota intestinal modificando poblaciones para proveer un mejor desempeño del ave, mejorando la absorción y utilización de nutrientes
- Realizar investigaciones con especies de orégano propias de la zona y evaluar protocolos para su uso como lo están generando otros países y así disminuir el uso de antibióticos promotores de crecimiento

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- **A&D- Aditivos y Desinfectantes Ltda.** (29 de marzo del 2013). Información Técnica de Acidmix. Catálogo de Salud Animal Preventiva. [On-line]. Dirección de correo electrónico: AYDVETERINARIOS@YAHOO.COM
- **CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS CORPOICA 2011.** Aceites esenciales de orégano Colombia 60 pag.
- **CUNNINGHAM, J.G. 1999.** Fisiología Veterinaria. Fisiología Gastrointestinal y metabolismo. 2 ed. México, D.F., México. Edit. McGraw Hill – Interamericana. pp 330 - 362.
- **DUKES, H.H. 1983.** Fisiología de los Animales Domésticos. Digestión Aviar – Absorción. Tomo I. México, D.F., México. Edit. Colección Ciencia y Técnica. pp 665 - 689.
- **GAUTHIER, R. 2005.** La Salud Intestinal: Clave de la Productividad. El Caso de los Ácidos Orgánicos. (Jefo Nutrition, Inc.). [On-line].: [www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=518](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=518) fecha de consulta:(29 de marzo del 2012).
- **JIMENEZ Y GONZALEZ 2011.** Efecto de la adición de las hojas frescas de orégano (*Origanum vulgare*) en el rendimiento productivo de pollos de engorde JDC Revista Cultura Científica, Colombia
- **GOLLNISCH, K., C. WALD AND A. BERK. 2001.** The use of different essential oils in the breeding of piglets. German Society for Quality Investigation. XXXVI Conference. Jena. p. 259-262
- **Isabel, B.1\* e Y. Santos 2009** EFECTOS DE LOS ACEITES ESENCIALES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS DE

CARNE. Recibido: 8-11-07. Aceptado: 17-1-08. Arch. Zootec. 58 (Supl. 1): 597-600. 2009. España

- **PAREDES, A.A. 2003.** Uso de Acidificantes en la Producción de Pollos de Engorde. VADEMÉCUM AVÍCOLA. Edit. Edifarm. p 275.
- **PERPIÑAN, C. 2003.** Acidificantes. Alternativa eficaz a los tradicionales promotores antibióticos. AVICULTURA ECUATORIANA. ed., Agosto. Quito, Ecuador. Edit. Agroeditar Cia. Ltda. pp. 2 - 6
- **SCOVINO, G. 1995.** Manejo Adecuado de Pollos de Engorde. 1 ed. Caracas, Venezuela. Edit. Fenavi.
- **ROMERO, M.A.** Nuevas tecnologías en la utilización de acidificantes en agua y en alimentos. [On-line].:  
  
[www.engormix.com/nuevas\\_tecnologias\\_utilizacion\\_acidificantes\\_s](http://www.engormix.com/nuevas_tecnologias_utilizacion_acidificantes_s)
- **Tedesco, D. 2001.** The potentiality of herbs and plant extracts as feed additives in livestock production. Zootecn. Nutriz. Anim., 27: 111-133.
- **Wald, C. 2003.** Gewürze & Co. Eine Übersicht. Lohmann Information. Juli-Sept 3: 1-5 2012

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**CARRERA DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTÉCNICA**

**Tesis: "EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ACEITE DE OREGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA**

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESOS SEMANALES

PESOS SEMANALES					
SEMANAS	TRATAMIENTOS				
	1	2	3	4	5
PI	43	43	43	43	43
1	142	134	131	134	123
2	359	321	311	321	303
3	669	641	615	641	603
4	1070	978	967	983	926
5	1593	1537	1451	1497	1454
6	2161	2195	2197	2162	2139

### Análisis de la varianza

#### Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMI	18281,87	4	4570,47	6,40	0,0017
REPETICIO	14808140,80	5	2961628,16	4148,95	<0,0001
Error	14276,53	20	713,83		
Total	14840699,2029				

**Test : Duncan Alfa: 0,05**

*Error: 713,8267 gl: 20*

TRATAMI	Medias	n	SIGNIF.
1,00	999,00	6	A
2,00	967,67	6	AB

4,00	956,33	6	AB
3,00	945,33	6	BC
5,00	924,67	6	C

Existe diferencia estadística en los pesos semanales entre tratamientos siendo el tratamiento uno el que mejores resultados tiene seguido por el dos y el tres

**Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )**

## ANEXO 2.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**CARRERA DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTÉCNICA**

**Tesis: "EVALUACION DE TRES NIVELES DE ACEITE DE OREGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA"**

## ANÁLISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO

<b>CONSUMO DE ALIMENTO</b>					
<b>SEMANAS</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	142	154	146,0	156	172
2	331	336	362,3	453	409
3	559	555	541,7	607	530
4	818	820	854,7	781	935
5	1046	1071	1051,3	1025	1077
6	1239	1220	1209,0	1240	1200
TOTAL	4136	4155	4165,0	4261	4323
PROMEDIO	689	693	694	710	720

**Análisis de la Varianza**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
TRATAMIE	4337,13	4	1084,28	0,80	0,5386
REPETICIO	4195718,97	5	839143,79	620,14	<0,0001
Error	27062,87	20	1353,14		
Total	4227118,97	29			

**Test : Duncan Alfa: 0,05**

Error: 1353,1433 gl: 20

<u>TRATAMI</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>
1,00	689,17	6 A
2,00	692,67	6 A
3,00	694,17	6 A



4,00	710,33	6	A
5,00	720,50	6	A

**Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )**

**No existe diferencia estadística entre tratamientos en el consumo de alimento semanal**

## ANEXO 3.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**CARRERA DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTÉCNICA**

**Tesis: "EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ACEITE DE OREGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA**

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

<b>CONVERSION ALIMENTICIA</b>					
<b>SEMANAS</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>				
	<b>(2ml 21 días )</b>	<b>T2(2ml 3 semana</b>	<b>T3(1ml 21días</b>	<b>T4(1ml/3d/se m 9d</b>	<b>T5(Testi go)</b>
<b>1</b>	1,01	1,15	1,11	1,16	1,40
<b>2</b>	1,34	1,53	1,64	1,90	1,92
<b>3</b>	1,57	1,63	1,71	1,90	1,85
<b>4</b>	1,76	1,91	1,97	2,03	2,22
<b>5</b>	1,84	1,91	2,04	2,02	2,15
<b>6</b>	1,93	1,89	1,90	1,97	2,02

**Análisis de la varianza**

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

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2,93	9	0,33	46,76	<0,0001
TRATAMI	0,45	4	0,11	16,17	<0,0001
REPETICIO	2,48	5	0,50	71,23	<0,0001
Error	0,14	20	0,01		
Total	3,07	29			

**Test : Duncan Alfa: 0,05**

*Error: 0,0070 gl: 20*

<b>TRATAMI</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>SIGNIF.</b>
1,00	1,58	6	A

2,00	1,67	6	A B
3,00	1,73	6	B
4,00	1,83	6	C
<u>5,00</u>	<u>1,93</u>	<u>6</u>	C

**Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )**

Existe diferencia estadística significativa del primer tratamiento con respecto al resto de tratamientos siendo inferiores los tratamientos cuatro y cinco

**ANEXO 4.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**CARRERA DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTÉCNICA**

**Tesis: "EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ACEITE DE OREGANO (REGANO 500) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS EN EL CANTÓN LOJA**

**FOTOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION**

GRUPOS EXPERIMENTALES Y PESAJE DE ANIMALES



PESAJE DE ANIMALES



TRATAMIENTO 1



ADITIVO REGANO 500



GRUPOS EXPERIMENTALES