

**EVALUACION DE LA SUPLEMENTACION DE 2 NIVELES DE POLEO (MENTHA PULEGIUM) EN LA
DIETA DE POLLOS DE ENGORDE**

JASON DAMIAN GARCIA BARRERO

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
BOGOTÁ
2016**

**EVALUACION DE LA SUPLEMENTACION DE 2 NIVELES DE POLEO (MENTHA PULEGIUM) EN LA
DIETA DE POLLOS DE ENGORDE**

**JASON DAMIAN GARCIA BARRERO
10511426980**

**IX SEMESTRE
Presentado como anteproyecto Trabajo de Grado**

TUTOR: Dr. FABIAN CRUZ - Z

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
BOGOTÁ
2016**

TABLA DE CONTENIDO

1.	LISTA DE TABLAS	4
2.	LISTA DE GRAFICAS	5
3.	LISTA DE FOTOS	6
4.	PROBLEMA	7
5.	JUSTIFICACION	8
6.	OBJETIVOS	9
	3.1 OBJETIVO GENERAL	9
	3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
7.	MARCO TEORICO	10
	4.1 ANTIBIOTICOS Y RESISTENCIAS	10
	4.2 ALTERNATIVAS COMO ANTIMICROBIANOS	12
	4.3 MENTHA PULEGIUM	13
	4.3.1 PROPIEDADES MEDICINALES DEL GENERO MENTA	
8.	METODOLOGIA	15
9.	RESULTADOS Y DISCUSION	19
	6.1 PESO PROMEDIO	19
	6.2 MORTALIDAD	21
	6.3 CONVERSION	22
10.	CONCLUSIONES	23
11.	BIBLIOGRAFIA	24

LISTA DE TABLAS

ITEM	PAG
TABLA 1. PESO PROMEDIO DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES SEGÚN EDAD	19
TABLA 2. PORCENTAJE DE LA MORTALIDAD PRESENTE EN LOS GRUPOS EXPERIMENTALES	21

LISTA DE GRAFICAS

ITEM	PAG
GRAFICA 1. EVOLUCION DE PESO POR DIETAS	20
GRAFICA 2. CONVERSION ALIMENTICIA	22

LISTA DE FOTOS

ITEM	PAG
FOTO 1. PREPARACION DE CAMA	15
FOTO 2. RECEPCION DE POLLOS DÍA 1	16
FOTO 3. CONCENTRADO COMERCIAL	16
FOTO 4. POLEO (MENTHA PULEGIUM)	17
FOTO 5. PESAJE DE POLLOS	17

1. PROBLEMA.

Durante muchos años se han utilizado los antimicrobianos principalmente antibióticos en el control y erradicación de enfermedades infecciosas de origen bacteriano en animales de producción (San Martín y Moraga, 1996), pero de igual manera se han hecho uso como promotores de crecimiento, así mismo identificando resistencia por su uso indiscriminado.

La resistencia en las células bacterianas es generada por la adquisición de nuevos genes o la mutación de ellos, así como la transferencia de la resistencia entre bacterias, a pesar de no haber estado expuesta a los antibióticos. Este mecanismo es conocido como la transferencia horizontal de genes entre bacterias resistentes. Ellas son una amenaza al pasar de los animales a los humanos de manera directa o indirecta por medio de alimentos contaminados (Haapapuro et al. 1997).

La resistencia antimicrobiana que afecta al humano, se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, por el peligro que se genera para la salud al tener nuevas enfermedades que no responden efectivamente a los antimicrobianos existentes, por lo cual es necesario generar conciencia y tomar medidas para disminuir el impacto que puede tener el uso de fármacos para el control de microorganismos. En este contexto en diciembre del 2008, se creó un grupo asesor de la OMS sobre vigilancia integrada de la resistencia a los antimicrobianos (AGISAR), en búsqueda de reducir la resistencia antimicrobiana en el mundo, a partir de puntos para la vigilancia constantes a nivel mundial, así como conferencias y capacitaciones (Aidara-Kanea et al, 2013).

En Europa se llevó a cabo la prohibición del uso de antimicrobianos como promotores de crecimiento en animales. En el grupo de antimicrobianos también se encuentran los coccidiostáticos, por lo que es importante buscar alternativas que no generen resistencia. Una gran alternativa es el uso de aceites esenciales provenientes de extractos de plantas como la *Menta pulegium* (Webster, 1989), siendo las bacterias Gram (+) las más sensibles (Balchin, 2003), Estas alternativas son buscadas como respuesta a las exigencias de algunos países en la producción de pollo libre de antibióticos, pero que también inhiban el crecimiento bacteriano en la flora intestinal en el pollo de engorde (Smits et al, 2000).

En ese sentido, el uso de alternativas antimicrobianas es cada vez más indispensable en la producción animal, por lo cual es importante plantearse ¿Que tan efectivo será el uso del poleo como antimicrobiano en pollos de engorde?.

2. JUSTIFICACION

Es claro que el uso de antibióticos en producción animal es de suma importancia como controladores de la flora gastrointestinal, aunque también han sido usados como promotores del crecimiento. Sin embargo, su uso sin control ha generado problemas de resistencia bacteriana. McCreynolds et al (2009) sugieren que es posible seleccionar compuestos orgánicos contra patógenos sin dañar bacterias benéficas como lactobacilos, favoreciendo el crecimiento de la microflora.

La resistencia de microorganismos a ciertos antibióticos es cada vez mayor no solo en el país si no en el mundo, y esta ha tenido como un factor de transmisión al humano la carne de animales como el pollo de engorde, llevando al fracaso los tratamientos de enfermedades (Harbarth y Samore, 2005). Como consecuencia, las prohibiciones en el uso de antibióticos como promotores de crecimiento son hoy una realidad. Por lo que es importante tener una alternativa para combatir los microorganismos que atacan los animales. Evaluar alternativas más viables en cuanto a residualidad, resistencia y costo-beneficio, contribuyen de manera integral a desarrollar una producción limpia y duradera.

Adicionalmente a las mejoras en las prácticas de sanidad animal (administración de vacunas eficaces y mejorar la gestión sanitaria) y reducir la necesidad de tratamientos antimicrobianos, está el cumplimiento de buenas prácticas de producción agropecuaria. Sin embargo, la inclusión de plantas con principios antimicrobiales en las dietas pueden ser de utilidad como reemplazo a los antibióticos tradicionales. El efecto del poleo (*Mentha pulegium*) en la microflora de las aves de corral específicamente los pollos de engorde, ha resultado con efectos benéficos sobre diferentes variables productivas (ganancia de peso) y sanitarias (mortalidad), básicamente porque ha ayudado a combatir ciertos microorganismos (Jamroz et al, 2005; Mitsch et al, 2004; Giannenas et al, 2005).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general.

- Evaluar la suplementación de 2 niveles de Poleo (*Mentha pulegium*) en la dieta de pollos de engorde

3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la mortalidad de los pollos de engorde, suplementados con 2 niveles de Poleo (*Mentha pulegium*) en la dieta.
- Evaluar la ganancia de peso de los pollos de engorde, suplementados con 2 niveles de Poleo (*Mentha pulegium*) en la dieta.
- Evaluar la conversión alimenticia de los pollos de engorde, suplementados con 2 niveles de Poleo (*Mentha pulegium*) en la dieta.

4. MARCO TEORICO

4.1. Antibióticos y resistencia

Los antimicrobianos son medicamentos esenciales para la salud humana y animal. Son ampliamente utilizados en la medicina humana y veterinaria para el tratamiento de una gran variedad de enfermedades infecciosas, por su capacidad de matar los microorganismos o de parar su crecimiento y multiplicación (acsa,2013). La introducción de los antibióticos (Antimicrobianos) en la medicina humana y animal ha sido uno de los logros más importantes del último siglo. (Daza, 1998). En la década de los 50 los antibióticos se utilizaban con el fin de controlar las enfermedades en animales y humanos, sin embargo, se observó que su uso no solo tenía efectos terapéuticos, sino que también actuaban como promotores de crecimiento en animales sanos. A través del tiempo se ha ido detectando resistencia a diferentes antibióticos, en los años 60 fue resistencia a la penicilina y a partir de los 70 se ha observado multiresistencia a las ampicilinas. (Rubio et al, 2014).

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 (Cancho et al, 2000). El uso de fármacos en la producción animal ha sido una práctica no regularizada que carece de control y supervisión, como consecuencia favorece el uso inadecuado de medicamentos causando el desarrollo de cepas resistentes a los antibióticos, tanto de bacterias patógenas como no patógenas (Máttar, 2009).

La resistencia microbiana hace referencia a la capacidad de los microorganismos de soportar tratamientos antimicrobianos. El uso excesivo o el mal uso de los antibióticos se han relacionado con la aparición y propagación de microorganismos que son resistentes, lo que hace que el tratamiento sea ineficaz, inadecuado o más prolongado. La resistencia microbiana es un problema de salud pública y de sanidad animal. Esto podría resumir de alguna manera el significado de presión de selección, donde las bacterias pueden sobrevivir desarrollando diferentes mecanismos para resistir la acción que los antimicrobianos ejercen sobre ellas. Por ejemplo, reduciendo su permeabilidad, inactivando el antibiótico por enzimas, activando el eflujo o alterando la zona diana de acción de la droga. Un ejemplo es *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MARSa) como causa importante de infección hospitalaria en muchos países europeos. Las bacterias resistentes pueden propagarse a través de muchas vías. Al producirse la resistencia microbiana en bacterias zoonóticas presentes en los animales y los alimentos también puede afectar al tratamiento eficaz de las enfermedades infecciosas en los seres humanos (ACSA,2013).

Los antibióticos como promotores de crecimiento se han empleado en dosis sub-terapéuticas durante largos períodos, sin embargo se han restringido cada vez más, ya que estos se emplean en la medicina humana con fines terapéuticos. El mecanismo por el cual los antibióticos favorecen el crecimiento de los animales no se conoce con exactitud, pero básicamente actúan modificando cuantitativa y cualitativamente la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades sub-clínicas (Falcón et al, 2009).

Es por esto que "UNA SOLA SALUD" hace referencia a el enfoque que está teniendo la OIE para prevenir coordinadamente enfermedades que tienen repercusiones sobre la salud pública y

animal, ya que compartimos las mismas bacterias y un gran porcentaje de los patógenos son de origen animal (Giacoboni, 2013).

Por otra parte, según el NIDDK (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases) reporta que anualmente en los Estados Unidos 48 millones de personas se enferman por consumir alimentos contaminados con microorganismos (NIH Publication, 2007). Entre las enfermedades transmitidas por alimentos, las enfermedades diarreicas han causado la muerte a más de 3 millones de personas al año, los agentes etiológicos más comunes en este tipo de infección son *Shigella dysenteriae*, *Campylobacter* spp., *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp., las cuales han demostrado adquirir resistencia a antibióticos y se sospecha que estas cepas están presentes en los animales de consumo humano (FAO/OMS, 2005; Rubio et al, 2014).

La infección en humanos por *Salmonella* es común, sin embargo, la incidencia ha disminuido en Europa, con una tasa de 54.5 casos por 100 000 habitantes en 2001, mientras que en los Estados Unidos la incidencia de esta infección fue de 15.1 por 100 000 habitantes. Las principales especies aisladas fueron *S. enteritidis* y *S. typhimurium* por lo que se consideró llevar a cabo mayor vigilancia epidemiológica del efecto de resistencia a antibióticos (Phillips et al, 2004).

En la siguiente tabla se encuentra un resumen de varios estudios que fueron realizados por diferentes autores sobre la resistencia a antibióticos en aves de consumo humano como el pollo.

Tabla 1. Descripción de estudios sobre resistencia a antibióticos

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	ESPECIE ANIMAL	NÚMERO DE MUESTRAS	MICROORGANISMOS	NÚMERO DE CEPAS AISLADAS	RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS (%)
Marinou et al. Grecia (2012)	Resistencia de cepas de <i>Campylobacter</i> spp. aisladas de animales de granja	Pollo	980	<i>Campylobacter coli</i>	14 C. coli	Eritromicina y Ampicilina (98.2%), Ácido Nalidíxico y Gentamicina (14.3%). Gentamicina (50.0%)
Camacho et al. México (2010)	Resistencia de cepas a diferentes tipos de antibióticos aisladas de vísceras de pollo	Pollo	82	<i>Salmonella</i>	152	Cefalotina (41%), Amoxicilina (38%), Ácido Clavulánico (38%), Cefoxitina (36%), Ampicilina (26%), Estreptomina (15%) y Tetraciclina (12%)
Hao Van et al. Vietnam (2007)	Resistencia de microorganismos aislados de alimentos crudos a diferentes antibióticos.	Pollo	30	<i>Salmonella</i>	91	Tetraciclina (40.7%), Ampicilina y Amoxicilina (22.0%), Ácido Nalidíxico (18.7%), Sulfafurazol (16.5%), Estreptomina (14.3%)
Novais et al.	Resistencia a antibióticos de	pollo	93	<i>Enterococcus</i>	409	Vancomicina (48%), Gentamicina (34%),

Portugal (2005)	cepas de Enterococcus aislados de aves de corral					Estreptomicina (32%) y Kanamicina (30%)
Yang, et al. China (2004)	Resistencia a diferentes antibióticos de microorganismos aislados de animales de granja.	Pollo	71	Escherichia coli	160	Ácido Nalidíxico (100%), Tetraciclina (98%), Sulfametoxazol (84%), Ampicilina (79%), Estreptomicina (77%), Trimetropinsulfametoxazol (76%), Levofloxacin (64%), Ciprofloxacina (79%), y Difloxacina (95%).

Fuente: (Rubio et al ,2014)

4.2. Alternativas como antimicrobianos

Existe un considerable interés en la investigación en el posible uso de productos naturales, tales como aceites esenciales y extractos de plantas comestibles y medicinales, hierbas y especias, para el desarrollo de nuevos aditivos en la alimentación animal (Lavinia et al, 2009). Hierbas, especias y diversos extractos de plantas han recibido una mayor atención a los antibióticos como posibles alternativas de promotoras de crecimiento (Mehmet et al, 2005).

La acción estimulante de especias en el sistema digestivo ha sido bien reconocida durante mucho tiempo, y algunos de ellos encuentran aplicación farmacológica contra trastornos digestivos. Estas especias pueden ejercer su acción estimulante en el sistema digestivo, posiblemente a través de una estimulación de la actividad de las enzimas responsables de la digestión, y / o secreción de la bilis que desempeña una importante función de facilitar la digestión y la absorción de la grasa dietética (Platel y Srinivasan, 2001).

Los aceites esenciales desarrollados por especies aromáticas de plantas actúan como un mecanismo de defensa de la planta frente al ataque de patógenos. Esta condición permite establecer ensayos para valorar su actividad como inhibidores del desarrollo de patógenos en medios de cultivo in vitro (Sánchez et al, 2011).

Llama la atención la gran diversidad de plantas medicinales. En relación a los beneficios reportados por los campesinos se mencionan aspectos que destacan una mirada sistémica más que parcial y específica, lo que se expresa en frases tales como; "se mejora la producción de huevos, se enferman menos, se ponen más bonitas, los huevos son más sanos, son buenos alimentos". Esto refuerza, por un lado, que la alimentación no está dissociada de la salud y por otro que el enfoque más tradicional de salud en aves tiene que ver con aspectos preventivos más que curativos (Moya et al, 2009).

Abdenour et al (2012) evaluó la composición química y la actividad antimicrobiana de tres aceites esenciales, los cuales fueron : *Mentha pulegium* (poleo), *Juniperus phoenicea* L.(sabina suave) y *Cyperus longus* L.(juncia loca) encontrando que la *Mentha pulegium* mostro el mejor efecto

bacteriostático y bactericida seguido por la *Juniperus phoenicea*. La efectividad de la *Mentha pulegium* la relata en su estudio el autor Mahboubi y Haghi (2008).

4.3. Mentha pulegium

El poleo es una hierba perenne de la familia de las labiadas de hasta 50 cm. Tallos generalmente reptantes de donde nacen los pedúnculos florales. Hojas ovales de hasta 2 cm de longitud con pecíolos más cortos que los pedúnculos de las flores; ovales cubiertas de una densa pubescencia de color gris y con dientes romos. Flores de hasta 6 mm de color lila o rosado, más raramente blanca, reunidos en verticilos redondeados y agrupados. Cáliz con dientes irregulares, pubescente igual que los pedúnculos florales. Planta con olor muy penetrante. Su hábitat son las zonas húmedas, junto a los estanques, ríos y praderas (Hoffman et al , 1992).

Especie: *Mentha pulegium* L

Familia: Lamiaceae

Orden: Lamiales

Nombre común: poleo, poleo menta

4.3.1. Propiedades medicinales del genero menta

Se conocen cerca de 20 especies del genero menta que crecen alrededor del mundo sus propiedades curativas más conocidas son: estimulante del sistema nervioso, antiespasmódico, tónico general, digestivo estomacal, a nivel hepático tiene un efecto colágeno, y a nivel del sistema respiratorio ayuda como tratamiento para la bronquitis, sinusitis y asma.

La especie *Mentha pulegium* tiene como característica sobresaliente el poseer un aceite esencial con una elevada concentración de pulegona (71-83%), lo cual le da el olor característico y este aceite esencial también se descubrió que tiene acción espasmolítica y los compuestos fenólicos previene las contracciones del íleon (Hoffman et al , 1992).

Mentha pulegium L. es uno de las especies de *Mentha* que se conocen comúnmente como poleo. Es nativa de Europa, África del Norte, Asia. Las partes aéreas de floración de *Mentha pulegium* L. han sido utilizadas tradicionalmente por sus propiedades antimicrobianas en el tratamiento del resfriado, sinusitis, el cólera, intoxicaciones alimentarias, la bronquitis y la tuberculosis (Zargari, 1990). Algunos de los efectos farmacológicos de la *Mentha pulegium* L. son antimicrobianos (Mahboubi y Haghi, 2008).

El poleo americano ha sido utilizado por los indios nativos de una manera habitual para las mismas finalidades. En la actualidad los extractos de esta planta forman parte en la composición de numerosas bebidas a las cuales les proporciona su aroma característico.

5. METODOLOGIA

El trabajo fue un estudio experimental realizado en la finca el crucero de la vereda la Usatama del municipio Silvania – Cundinamarca. Se realizó tomando un lote de 102 pollos machos de engorde y dividiendo la población en 3 grupos lo más homogéneos posible. Cada grupo tuvo un tratamiento así:

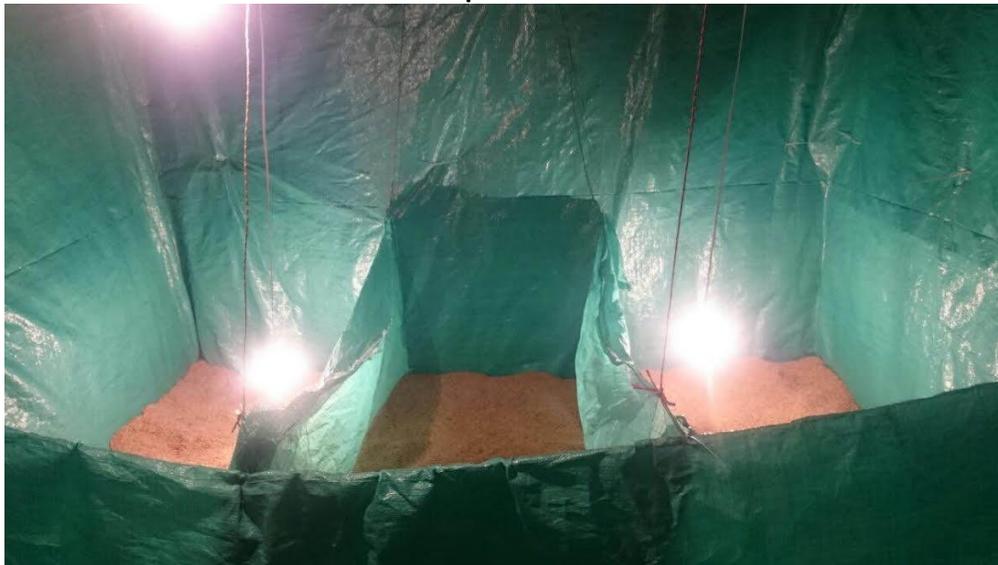
Grupo 1: Tratamiento convencional (con concentrado comercial sin poleo)

Grupo 2: Tratamiento suplementación con poleo molido a razón de 0.025% de la dieta en base seca.

Grupo 3: Tratamiento suplementación con poleo molido a razón de 0.05% de la dieta en base seca.

Para la preparación del galpón se realizó la desinfección requerida para el recibimiento de los pollos, y se colocó una cama a base de cascarilla de arroz con una altura de 10cm, como se aprecia en la foto de preparación de cama.

Foto 1. Preparación de cama



Fuente: García 2016

El galpón se dividió en tres partes iguales de 1.50mt de largo por 50cm de ancho en los cuales se separaron 34 pollos en cada uno dividiéndose con lona poli sombra, y colocando un bebedero y un comedero y un bombillo de 75w en cada división como se puede observar en la foto número 1 y 2.

Foto 2. Recepción de pollos día 1



Fuente: García 2016

Se recibieron los pollos de la raza Ross de un día de nacidos y se dividieron en los tres grupos referenciados. La base de la alimentación fue concentrado comercial para cada etapa de su crecimiento y el poleo se secó y luego se trituro mezclándolo con el alimento para adicionar en su respectiva ración a los animales (foto 3).

Foto 3. Concentrado comercial



Fuente: García 2016

Foto 4. Poleo (Mentha pulegium)



Fuente: García 2016

El poleo se dejó secar a temperatura ambiente y luego se realizó el picado fino para incorporarlo a la ración (foto 4).

Foto 5. Pesaje de pollos



Fuente: García 2016

Los pesajes se realizaron cada 4 días hasta el día 43 cuando fueron vendidos para sacrificio. Se tomaron 10 pollos de cada grupo para realizar el pesaje al azar de los animales y obtener los datos para su posterior análisis (foto 5).

Las variables que se evaluaron fueron:

- Ganancia diaria de peso (grs/día) – Se realizó pesajes cada semana.
- Mortalidad (%) – Evaluación diaria.
- Conversión alimenticia – A partir de la medición de peso semanal.

Los animales utilizaron dietas comerciales para cada etapa de desarrollo, y fueron suplementados con poleo a partir del día 1, para los tratamientos 2 y 3 respectivamente hasta su finalización en el día 43. Los porcentajes de inclusión de Poleo surgen a partir de la experiencia obtenida en el trabajo realizado por Genoy y Cruz (2014).

El trabajo responde a un diseño completamente al azar con un modelo:

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

Y_{ij} = Variable de respuesta j-ésima repetición en el i-ésimo tratamiento

μ = promedio general

T_i = efecto del i-ésimo tratamiento

ϵ_{ij} = error experimental

Los datos se tabularon y analizaron mediante un ANOVA, haciendo uso de una prueba de medias SNK en caso de encontrarse diferencia significativa.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del trabajo se realizó el monitoreo semanal del peso de 10 animales de cada grupo experimental (Dietas control, con poleo al 0,025% y al 0,05%) con intervalo de 4 días. Los datos se sometieron a la prueba de Kolmogorov-Smirnov encontrándose normalidad y se analizaron mediante un análisis de varianza. La tabla 1 muestra los resultados de los pesos promedios de los pollos para cada dieta y edad.

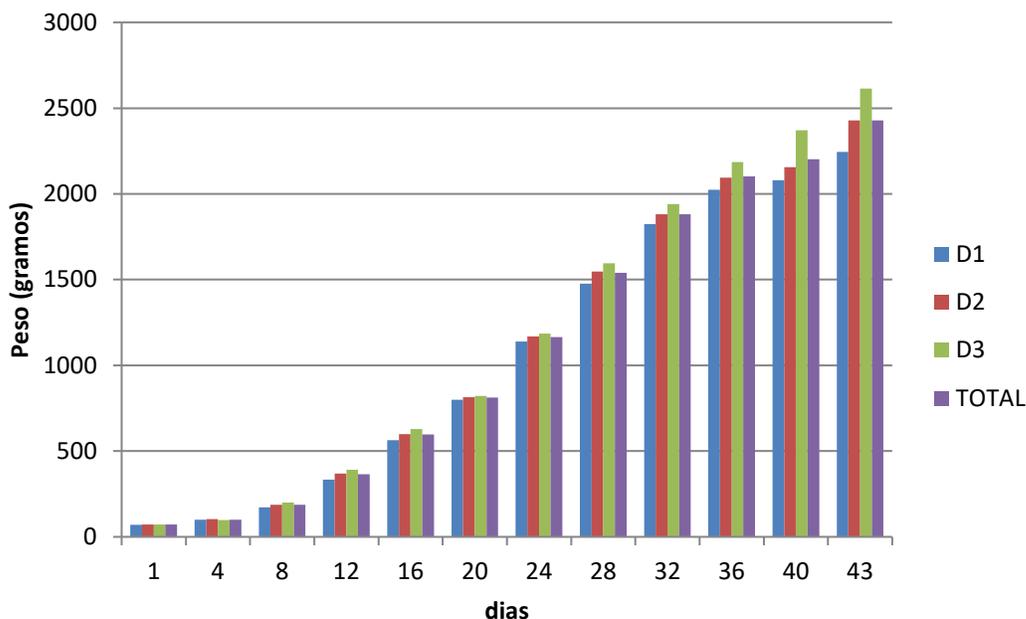
Tabla 1. Peso promedio de los grupos experimentales según edad.

DIAS	DIETA 1 SIN POLEO (GRS)	DIETA 2 POLEO 0.025% (GRS)	DIETA 3 POLEO 0.05% (GRS)
1	70,5	72	72
4	99,5	104	98
8	173	188	200
12	333	369	392
16	564	600	629
20	799	814	822
24	1139	1169	1185
28	1477	1547	1595
32	1823	1882	1941
36	2025	2095	2185
40	2080	2155	2371
43	2245	2428	2615
PROMEDIO	1069*	1118,6*	1175,4*
DESV ESTAD	1537,6	1665,9	1798,1

*Prueba Kolmogorov – Smirnov (P=0,000). ANOVA. No hay diferencia significativa (P>0,05).

6.1. Peso promedio. La gráfica 1 presenta la evolución de los pesos para cada una de las dietas evaluadas. No se encontró diferencia significativa para esta variable, lo que coincide con lo reportado por trabajos de similares características. Según Erhan et al (2012) en un trabajo que suplementó *Mentha pulegium* L. en pollos, no se encontró diferencia significativa entre las dietas trabajadas (control, con 0,25% y 0,50% de suplementación), llegando a pesos finales de 2180, 2102 y 2146 gramos respectivamente. Gholamreza et al (2012) tampoco encontraron diferencia significativa entre los pesos corporales a los 42 días de pollos suplementados con 5 gr/kg y 10 gr/kg de poleo comparados con la dieta control. En ellos los pesos finales fueron de 2096, 1962, y 2008 gramos respectivamente.

Gráfica 1. Evolución del peso por dietas



Este estudio permitió identificar una ganancia diaria de peso de 50,569 gr/día para los animales de la dieta 1, de 54,790 gr/día para los de la dieta 2 y de 59,139 gr/día para los de la dieta 3. Rosero et al (2012) en una comparación realizada entre pollos Ross y Cobb en el Cauca (Colombia) encontraron que la ganancia diaria de peso para los animales Ross fue de 51,440 gr/día comparado con 52,547 gr/día para los Cobb. Esta información coincide con lo encontrado para los animales de la dieta 1, pero fue inferior a las ganancias de peso de las dietas que incluyeron poleo (2 y 3). Erhan et al (2012) referencia la importancia que tiene la *Mentha pulegium* L. como fuente antimicrobiana con efecto a nivel intestinal para control del *E. coli*.

Diferentes estudios ratifican el uso de *Mentha pulegium* en la dieta de pollos de engorde genera efectos positivos. Nobahkt et al (2011) reportaron efectos positivos en parámetros como la ganancia de peso por el uso de poleo en dietas de pollo de engorde. Sin embargo, Geran et al (2010) encontraron que las suplementaciones de dietas para pollos de engorde no afectaron significativamente variables como el consumo y la ganancia de peso. Por su parte Ghalamkari et al (2012) reportaron que el uso entre 5 y 10 gr/kg de poleo en la dieta no tuvo efectos significativos sobre el rendimiento para el crecimiento de los pollos de engorde, a pesar que el peso final obtenido para el tratamiento con 5 gr/kg fue el más alto. Esta situación coincide con los hallazgos encontrados en el presente ensayo donde las dietas no tuvieron diferencia significativa entre sí, pero la dieta 3 si tuvo un peso final más alto.

6.2. Mortalidad. La evaluación de la mortalidad presentada en cada uno de los grupos experimentales durante el desarrollo del trabajo se resume en la tabla 2.

Tabla 2. Porcentaje de la mortalidad presente en los grupos experimentales

	DIETA 1 SIN POLEO	DIETA 2 POLEO 0.025%	DIETA 3 POLEO 0.05%
Semana 1	4,00 %	2,00 %	0,00 %
Semana 2	2,00 %	0,00 %	0,00 %
Semana 3	4,00 %	2,00 %	0,00 %
Semana 4	6,00 %	0,00 %	0,00 %
Semana 5	2,00 %	0,00 %	0,00 %
Semana 6	2,00 %	0,00 %	0,00 %
Total mortalidad	20,00%	4,00 %	0,00 %
Promedio semanal	3,33 %	0,67 %	0,00 %
Desv Est	1,63 %	1,03 %	0,00 %

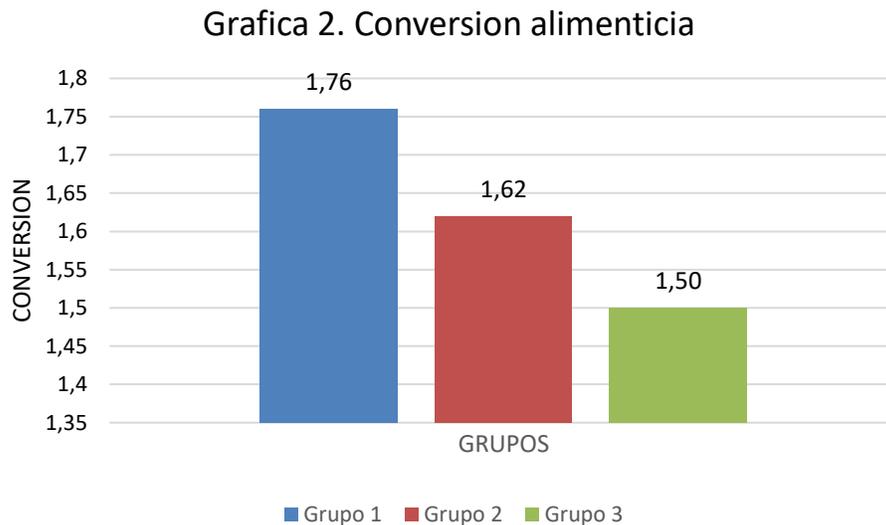
Se puede observar que en la dieta 3 no se presentó mortalidad durante el proyecto. La evaluación de la mortalidad permitió determinar de una manera indirecta la efectividad que tiene la *Mentha pulegium* en la salud de los pollos de engorde. Mountzouris et al (2011), Iscan et al (2002) así como Saeed y Tariq (2005) han hecho referencia a los efectos de esta planta como antimicrobiano en la flora intestinal, inhibiendo el crecimiento de microorganismos como: *E. Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* que generan consecuencias en la salud del galpón. Abdenour et al (2012) comparó la *Mentha pulegium* con otras plantas frente a la actividad antimicrobiana realizando la prueba sobre 7 bacterias diferentes, obteniendo como resultado que la especie *Mentha pulegium* fue la más efectiva. Actualmente se conocen todos los componentes químicos de la *Mentha pulegium* L, tales como: pulegon, mentona, mentoles, piperitona, óxido de piperitenona y timol que tiene comprobada una fuerte actividad antimicrobiana (Iscan et al, 2002, Oumzil et al, 2002).

Estudios similares realizados con aceites esenciales de otras plantas como orégano (*Lippia Origanoides*) como ayudantes naturales en dietas comerciales de pollo de engorde, permitieron encontrar resultados positivos sobre la flora intestinal de los pollos al inhibir algunos microorganismos no deseados, aunque en la medida que se aumenta la concentración en la dieta, el efecto tóxico de algunos de sus componentes permitió un bajo desempeño productivo de los animales (Betancourt, 2012). En ese sentido, trabajos realizados con poleo reportaron también bajos consumos de alimento por efecto tóxico o de palatabilidad sobre el alimento en dosis con niveles de inclusión del 1% en la dieta (Genoy y Cruz, 2014), así como en otros cuyas dosis fueron de 0,5 y 0,25% (Erhan et al, 2012).

La evaluación de la mortalidad al emplear una suplementación en la dieta de poleo al 0,05% demuestra la efectividad como agente que controla la microflora patógena del TGI de las aves, confirmando los hallazgos reportados por la literatura y promete ser una alternativa para reemplazar el uso de antibióticos como preventivo y promotor de crecimiento.

6.3 Conversión.

La gráfica 2 presenta las conversiones evaluadas para cada una de las dietas. La dieta 1 presentó una conversión de 1.76 similar a lo reportado por Rosero et al (2012), quienes encontraron una conversión para pollos Ross machos de 1,74 y para hembras de 1,76. Sin embargo, las dietas 2 y 3 presentaron mejores conversiones (1,62 y 1,50 respectivamente).



De esta manera con la información obtenida en el análisis de la conversión alimenticia y relacionándolo con los estudios consultados, el grupo 3 que tenía la dosis más alta de poleo (*Mentha pulegium*) en su dieta mostro una mejor conversión frente a los grupos 1 y 2. Erhan et al (2012) en su estudio reporta que la administración de poleo (*pennyroyal* sp) en la alimentación en los pollos de engorde aumento las bacterias productoras de ácido láctico en el yeyuno y también redujo el conteo de *E.coli* en yeyuno en comparación con la dieta basal lo que podría generar un mejor proceso de digestión y absorción de nutrientes logrando mejorar el índice de conversión y la ganancia de peso. La actividad antimicrobiana del poleo puede inhibir los microorganismos patógenos intestinales especialmente Gram positivos (Abdenour et al, 2012, Hajlaoui et al., 2009; Mahboubi y Haggi, 2008).

7. CONCLUSIONES

- La suplementación con poleo en dosis de 0,025 % y 0,05% es una alternativa promisorio en la producción de pollo de engorde al presentar buenos resultados respecto a ganancia de peso, mortalidad y conversión alimenticia.
- El efecto del poleo sobre la mortalidad permitió determinar que su empleo es efectivo en la reducción de esta variable y que puede ser usado como reemplazo de antimicrobianos comerciales a las dosis usadas en este ensayo.
- La ganancia de peso no presentó diferencia significativa entre las dietas, sin embargo es interesante encontrar que el poleo en dosis de 0.05% tuvo un peso final más alto que el de los pollos sin suplementación, y que esta condición fue consistente durante su crecimiento.
- La variable de conversión se mostró favorecida con el empleo de poleo en especial la del grupo 3 que fue la que utilizó la dosis más alta. En ese sentido su inclusión en la dieta favorece la mejora de este indicador, dato que es consistente con los resultados obtenidos por el grupo 2.

8. BIBLIOGRAFIA

- Abdenour A, Lorán S, Arakrak A, Laglaoui A, Rota C, Herrera A, Pagán R, Conchello P.(2012). Evaluation of the chemical composition and antimicrobial activity of *Mentha pulegium*, *Juniperus phoenicea*, and *Cyperus longus* essential oils from Morocco. *Food Research International*. Vol. 45 pags 313-319.
- Agencia Catalana de seguridad alimentaria, riesgos emergentes, revista electrónica (2013) [http://www.adiveter.com/ftp_public/A1311013.pdf] consultado en septiembre 2014.
- Ayala L, Martínez M, Acosta A, Dieppa L, Hernández A. (2006). Una nota acerca del efecto del orégano como aditivo en el comportamiento productivo de pollos de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. Vol. 40, No 4. pags 455-458.
- Aidara-Kanea A, Andreumont A, Collignon P.(2013). Antimicrobial resistance in the food chain and the AGISAR initiative, *Journal of Infection and Public Health*.vol.6 pags 162-165.
- Balchin M; Buchbauer, T;(2003): Antimicrobial activity of *Pelargonium* essential oils added to a quiche-filling as a model food system. *Applied microbiology* Vol. 27, Pags 207–210
- Betancourt L. (2012). Evaluación de Aceites Esenciales de Orégano en la Dieta de Pollos de Engorde. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Doctor en Ciencias-Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
- Camacho O, Acedo L, Moreno G, Sánchez R, Castellón L, Navarro M.(2010). Detección de *Salmonella* resistente a los antibióticos en vísceras de pollo. *Biocencia* vol. 12 No 1. pags 3-7.
- Cancho B, Garcia M.S, Simal J. (2000). El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. *Ciencia y tecnología de alimentos* Vol. 3 No 1. pags 39-44.
- Cristancho J, Castillo A. (2011). Evaluación de la ganancia de peso en pollos de engorde suplementados con harina de bore (*alocasia macrorhyza*). *Revista Innovando en la U*. No. 3. Año 2. Pags 111-114.
- Daza R.M. (1998). Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la práctica diaria. *Información terapéutica del sistema nacional de salud* vol. 22 No 3. pags 58-60.
- FAO/OMS. (2005), La necesidad de fortalecer los programas nacionales de monitoreo del uso de los antimicrobianos en medicina veterinaria en la región, Conferencia Regional sobre inocuidad de los alimentos para las Américas y el Caribe San José, Costa Rica.
- Falcon N, Ortega C, Gorniak S, Villamil L, Ríos C, Simón M .(2009). El problema de la Resistencia a antibióticos en salud pública, *Revista Sapuvet de Salud Pública*. N.º 1 pags 75-88.

- Genoy M, Cruz F. (2014). Evaluación del uso del Poleo como reemplazo de antibiótico en una dieta para pollos de engorde. Trabajo de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Antonio Nariño. Colombia. 34p.
- Geran Mp, Irany M, Dehpourjoybari A. (2010). The effect of pennyroyal essential oil on performance of broilers. Proc. 5th. Cong of new idea in Agric: pp 1-3
- Gholamreza G, Toghiani M, Landy N, Tavalaieian E. (2012). Investigation the effects using different levels of *Mentha pulegium* L. (pennyroyal) in comparison with an antibiotic growth promoter on performance, carcass traits and immune responses in broiler chickens. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. Pags S1396-S1399.
- Giannenas I, Florou-Paneri P, Papazahariadou M, Christaki E, Botsoglou N. (2005). Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria Tenella*. Archives of animal nutrition. Vol. 57 pags 99-106.
- Giacoboni G. (2013). Resistencia a los antimicrobianos en medicina veterinaria y su relacion con la salud pública. Información Veterinaria (CMVPC),FCV UNLP. Boletín 175. Pags 31-33.
- Haapapuro E, Barnard N, Simon N. (1997). Animal Waste used as livestock feed: Danger to human health Review. Prev. Med. Vol.26. pags 599-602.
- Hajlaoui H, Trabelsi N, Noumi E, Snoussi M, Fallah H, Ksouri R, Bakhrouf A. (2009). Biological activities of the essential oils and methanol extract of tow cultivated mint species (*Mentha longifolia* and *Mentha pulegium*) used in the Tunisian folkloric medicine. World Journal of Microbiology and Biotechnology. Vol. 25 No.12 Pags 2227–2238.
- Hao van T, Moutafis G, Istivar T, Thuoc L, Coloe P.(2007). Detection of *Salmonella* spp. in retail raw food samples from Vietnam and characterization of their antibiotic resistance. Applied and Environmental Microbiology. Vol 73 No 21 pags 6885- 6890
- Harbarth S, Samore M. (2005). Antimicrobial resistance determinants and future control. Emerg Infect Dis. Vol. 11. pags 794-801.
- Hoffman A, Farga C, Lastra J, Veghazi E. (1992). plantas medicinales de uso común en chile. Fundacion Claudio gay. Santiago pag 141.
- Iscan G, Kirimer N, Kurkcuoglu M, Baser K. (2002). Antimicrobial screening of *Mentha piperita* essential oils. J.Agric. Food Chem. Vol.50 pags 3943–3946.
- Jamroz, D, Wertelecki T, Houska M, Kamel C. (2006). Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. Cienc. Rural. vol. 41 No.2. pags 255-268.

- Lavinia S, Gabi D, Drinceanu D, Stef D, Daniela M, Julean C, Ramona T, Corcionivoschi N. (2009). The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile. ROM BIOTECH LETT. Vol. 14. Pags 4606-4614.
- López E, Sánchez I, Cortes A, Cuevas O, González E; (2008) "uso de dos promotores naturales como alternativas a antibióticos promotores en el comportamiento productivo del pollo de engorda .Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Avícola FMVZ-UNAM
- Mahboubi M, Haghi G. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of *Mentha pulegium* L. essential oil. Journal of Ethnopharmacology Vol. 119. No 2. Pags 325–327.
- Marinou I, Bersimis S, Loannidis A, Nicolaou C, Ziouva A, Legakis N, Chatzipanagiotou S.(2012). Identification and antimicrobial resistance of *Campylobacter* species isolated from animal sources. Frontier in Microbiology. Vol 3. Pag 58.
- Máttar S, Calderón A, Sotelo D, Sierra M, Tordecilla G. (2009). Detección de Antibióticos en Leches: Un Problema de Salud Pública. Rev. Salud Pública. vol. 11. No 4. Pags 579-590.
- McCreynolds J, Waneck J, Byrd K, Genovese S, Duke F, Nisbet D. (2009). Efficacy of multistrain direct-fed microbial and phytogenic products in reducing necrotic enteritis in commercial in broilers. Poult. Sci. Vol. 88. Pags 2075-2080.
- Mehmet C, Talat B, Dalkilic O, Ertas N. (2005). The Effect of Anise Oil (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. Int. J. Poult. Sci. Vol 11. No 4. Pags 851-855.
- Mitsch P, Zitterl-Eglseen K, Kohler B, Gabler C, Losa R, Zimpernick I. (2004). The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in broiler chicks. Poult. Sci. Vol. 83 pags 669–675.
- Mountzouris K, Paraskevas V, Tsirtsikos P, Palamidi I, Steiner T. (2011). Assessment of a phytogenic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition. Animal Feed Science and Technology. Vol. 168. Pags 223-231.
- Moya R, Montero A, Wilkens R, Fischer S. (2009). Pastoreo herbal para la producción de gallinas mapuche. Editorial creative commons. Pags 52- 57
- Erhan M, Bölükbasi S, Ürüsan H. (2012). Biological activities of pennyroyal (*mentha pulegium* L.) in broilers. Livestock Science. Vol. 146. Pags 189-192.
- NIH Publication. 2007. [<http://www.digestive.niddk.nih.gov>] consultado noviembre 2016.
- Nobakht A, Noorani J, Safamehr A. (2011). The effects of different amounts of *Mentha pulegium* L. (pennyroyal) on performance, carcass traits, hematological and blood

biochemical parameters of broilers. *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol.5 No 16. Pags 3763-3768.

- Novais C, Coque T, Costa M, Baquero F, Peiye L.(2005). High occurrence and persistence of antibiotic-resistant enterococci in poultry food samples in Portugal. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. Vol. 56 No 6 ,pags 1139-1143.
- Oumzil H, Ghouami S, Rhajaoui M, Ildrissi A, Fkih-Tetouani S, Faid M, Benjouad A. (2002). Antibacterial and antifungal activity of essential oils of *Mentha suaveolens*. *Phytother Res*. Vol. 16. Pags 727–731.
- Phillips I, Caswell M, Cox T, De Groot B, Friis C , Jones R, Nightingale C, Preston R, Waddell J. (2004). Does the Use of Antibiotics in Food Animals Pose a Risk to Human Health? *Journal of Antimicrobial Chemother*. Jan 53 .No 1 pags 28-52.
- Platel K y Srinivasan K. (2001). Studies on the influence of dietary spices on food transit time in experimental rats. *Nutr Res*. Vol. 21. Pags 1309-14.
- Rosero Jp, Guzman E, Lopez F. (2011). Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde cobb 500 y ross 308. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. Vol 10. No 1 .pags 8-15.
- Rubio E, Hurtado L, Pérez E, Alcantara L. (2014). Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. *Revista iberoamericana de ciencias*. Vol. 1.No1. Pags 76-85.
- Ruiz J, Suárez M, Uribe C. (2006). Susceptibilidad antimicrobiana in vitro de cepas de *Salmonella* spp. en granjas de ponedoras comerciales del departamento de Antioquia. *Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia*.
- Saeed S, Tariq P. (2005). Antibacterial activities of *Mentha piperita*, *pisum Sativum* and *Momordica charantia*. *Pak.J*. Vol. 37. Pags. 997–1001.
- Sánchez Y, Correa T, Abreu Y, Martínez B, Duarte Y, Pino O. (2011). Caracterización química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Piper marginatum* Jacq. *Revista de protección vegetal*. Vol. 26. No 3. Pags 170-176.
- San Martín B, Moraga R. (1996). Evaluación de la técnica microbiológica con *Bacillus subtilis* BGA para la identificación de residuos de antimicrobianos en leche bovina. *Avances en ciencias veterinarias (Chile)*. Vol. 11. No 1). Pags 43-48.
- Smits M, Soto S, Flores A, mterhurne A. (2000). *A Través De La Dieta Del Confort Intestinal De Los Pollitos*. Toledo, España, Department of Avian Virology, DLO Institute for Animal Science y Health, Lelystad. TheNetherlands

- Webster V. (1989). Reproductive Health Services: Court rules state funding of abortion is not required and upholds "life begins at conception" preamble.
- Yang H, Chen S, While D, Zhao S, Dermantt P, Walker R, Merig J.(2004). Characterization of multipleantimicrobial- resistant Escherichia coli isolates from diseased chicken and swine in China. Journal of Clinical Microbiology. Vol 42 No 8 . pags 3483-3489.
- Zargari A. (1990). Medicinal Plants. Tehran University Publications. Tehran. Vol. 4 pags 148-150.