



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DEL DESHIDRATADO MOLIDO DE *ERYNGIUM FOETIDUM*  
EN LOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DE LA SANGRE DE POLLOS DE  
ENGORDE

REQUELME JIMENEZ GABRIELA FERNANDA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA  
2019



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFECTO DEL DESHIDRATADO MOLIDO DE *Eryngium foetidum*  
EN LOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DE LA SANGRE DE  
POLLOS DE ENGORDE

REQUELME JIMENEZ GABRIELA FERNANDA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA  
2019



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN  
TRABAJO EXPERIMENTAL

EFECTO DEL DESHIDRATADO MOLIDO DE *Eryngium foetidum* EN LOS  
PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DE LA SANGRE DE POLLOS DE ENGORDE

REQUELME JIMENEZ GABRIELA FERNANDA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

MACHALA, 14 DE FEBRERO DE 2019

MACHALA  
2019

**Nota de aceptación:**

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado EFECTO DEL DESHIDRATADO MOLIDO DE *Eryngium foetidum* EN LOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DE LA SANGRE DE POLLOS DE ENGORDE, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



---

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO  
0703345504  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON  
1101446894  
ESPECIALISTA 2



---

AGUILAR GALVEZ FERNANDO LENIN  
0704217348  
ESPECIALISTA 3

Machala, 14 de febrero de 2019

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** thesis.pdf (D47260536)  
**Submitted:** 1/25/2019 8:41:00 PM  
**Submitted By:** grequelme\_est@utmachala.edu.ec  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, REQUELME JIMENEZ GABRIELA FERNANDA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado EFECTO DEL DESHIDRATADO MOLIDO DE ***Eryngium foetidum*** EN LOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DE LA SANGRE DE POLLOS DE ENGORDE, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Acceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 14 de febrero de 2019



REQUELME JIMENEZ GABRIELA FERNANDA  
0750127722

## **DEDICATORIA**

Dedico la presente investigación en primer lugar a Dios que me ha permitido la culminación de mi trabajo, a mi madre que ha sido el pilar fundamental para la realización de mis metas, a mi padre, hermanas y sobrina que me han impulsado a seguir adelante para culminar mis sueños, sin importar las circunstancias, brindándome el apoyo moral y económico para permitir que se cumplan todas las actividades que necesitaba día a día.

# AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme salud en todo este trayecto y permitir que mi familia esté a mi lado impulsándome a seguir adelante.

A mis padres; Mariana Jiménez y Francisco Requelme, que han sido las personas más importantes en mi vida para realización de mis metas, con su apoyo, consejos, amor y paciencia han sido el eje fundamental para la culminación de mi trabajo y de mi carrera.

A mis hermanas Grecia, Yanela, Mariana, Camili, mi sobrina Danely y mis cuñados, que, aunque no estuvieron presentes en cada momento, estuvieron dándome apoyo y ánimo, para nunca rendirme, y ver realizar todo lo que me propongo.

A mis amigas Johanna, Alejandra, Lesly y Sandy y amigos que me animaban a seguir para no rendirme.

A Lucia Chamba, mi compañera y amiga en el trabajo de campo, por su apoyo incondicional durante las actividades que se desarrollaron en la presente investigación.

A Ronald Reyes, por ser una persona humilde que siempre estuvo alentándome a seguir adelante, apoyándome en cada meta que me proponía.

A mis maestros que, a través de sus conocimientos y experiencias impartidas, fueron de mucha ayuda en el transcurso de mi carrera.

A mi tutor Dr. Angel Sánchez, que, con su ayuda y apoyo, pude culminar mi trabajo.

AL Dr. Lenin Aguilar por brindarme su tiempo y paciencia para la realización de los distintos trabajos que necesitaba.



## RESUMEN

Efecto del deshidratado, molido de *Eryngium foetidum* en los parámetros bioquímicos de la sangre en pollos de engorde.

Gabriela Fernanda Requelme Jiménez, Autora  
Dr. Angel Roberto Sánchez Quinche. Mg. Sc., Tutor

El presente trabajo de investigación se realizó en la nave N°1 de la Granja Santa Inés en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Machala, localizado en la ciudad de Machala de la provincia de El Oro, que se encuentra ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas: Latitud: 3°17' 16", longitud: 79°54' 05", cuya altitud se registra a 5 m.s.n.m y con una temperatura que oscila entre 22 a 35°C. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos que provoca la inclusión de deshidratado molido de la planta *Eryngium foetidum* en el balanceado, por medio de exámenes bioquímicos de la sangre en pollos mixtos Cobb 500, para esto se empleó un diseño completamente al azar empleando 200 pollos Cobb 500 mixtos, criados hasta los 42 días, usando las respectivas medidas de bioseguridad para naves abiertas, aplicado a 5 tratamientos experimentales: el tratamiento 1 T1 (testigo) se le administró un balanceado normal, elaborado con antibiótico y promotor de crecimiento adquirido en una planta procesadora de balanceado "Balmar" ubicada en el Cantón Balsas, Provincia de El Oro; al tratamiento 2 (T2) el mismo alimento adquirido en la planta procesadora, pero sin antibiótico ni promotor de crecimiento, y en su reemplazo se utilizó el 0,10% del deshidratado molido de *Eryngium foetidum*, en el tratamiento 3 (T3) 0,25 % del deshidratado molido de *Eryngium foetidum*, en el tratamiento 4 (T4) el 0,50 % del deshidratado molido de *Eryngium foetidum* y en el tratamiento 5 (T5) el 0,75 % del deshidratado molido de *Eryngium foetidum*, cada uno con 4 unidades experimentales de 10 pollos (40 animales por tratamiento). Para la metodología de la bioquímica sanguínea se tomaron 2 aves al azar por cada unidad experimental (8 aves por tratamiento), se sacrificaron por método de dislocación cervical previo a un ayuno en las aves de 6 horas, realizando un corte en la vena yugular izquierda, y descartando los primeros chorros de sangre para evitar la posible contaminación de la muestra, colocando de la misma 8,5 ml en un tubo de tapa roja con separador de gel, para luego ser analizados en laboratorio. Las variables estudiadas fueron: peso de las vísceras

blancas (molleja, intestino) y rojas (pulmones, riñones, hígado, bazo), espesor de la grasa abdominal, peso de los procesos que se le dio a la pechuga (fresca, congelada, descongelada, sin hueso y cocida) y bioquímica sanguínea (colesterol, triglicéridos, proteínas totales, HDL, VLDL y LDL), también se evaluó organolépticamente la carne (sabor, olor, terneza y jugosidad), realizando una cata al consumidor con un total de 100 degustadores. Los resultados estadísticos se obtuvieron mediante la utilización del programa Statgraphics Centurión XV.I, concluyendo que solo se encontró diferencia estadística significativa en el peso del hígado (T1: 53,0 g, T2: 44,0 g., T3: 41,4 g., T4: 46,8 g. y T5: 38,6 g.) y en los triglicéridos (T1: 83,3 mg/dl, T2: 63,2 mg/dl, T3: 64,7 mg/dl, T4: 68,2 mg/dl y T5: 69,7 mg/dl) se mostró una diferencia aritmética, siendo mayor éstos en el testigo al comparar con los otros tratamientos.

**Palabras claves:** vísceras, bioquímica sanguínea, triglicéridos, HDL, VLDL, LDL, grasa abdominal

## ABSTRACT

Effect of dehydrated, ground of *Eryngium foetidum* on Biochemical parameters of the blood in broiler chickens

Gabriela Fernanda Requelme Jiménez, Autora  
Dr. Angel Roberto Sánchez Quinche. Mg. Sc., Tutor

The present investigation work was carried out in the ship N° 1 of the Granja Santa Inés in the Academic Unit of Agricultural Sciences of the University of Machala, located in the city of Machala of the province of El Oro, which is located geographically in the following coordinates: Latitude: 3 ° 17 '16 " , longitude: 79 ° 54' 05", whose altitude is recorded at 5 meters above sea level and with a temperature that ranges from 22 to 35 ° C. The objective of this study was to evaluate the effects of the inclusion of ground dehydrated plant *Eryngium foetidum* in the balanced, by means of blood biochemical tests in Cobb 500 mixed chickens, for this a completely randomized design was employed using 200 Cobb 500 mixed chickens, bred up to 42 days, using the respective biosecurity measures for open sheds, applied to 5 experimental treatments: the 1 T1 treatment (control) was given a normal balance, elaborated with antibiotic and growth promoter acquired in a "Balmar" balanced processing plant located in Cantón Balsas, Province of El Oro; to treatment 2 (T2) the same food purchased in the processing plant, but without antibiotic or growth promoter, and in its replacement was used 0.10% of the ground dehydrated *Eryngium foetidum*, in treatment 3 (T3) 0, 25% of the milled dehydrated *Eryngium foetidum*, in treatment 4 (T4) 0.50% of the milled dehydrated *Eryngium foetidum* and in treatment 5 (T5) 0.75% of the milled dehydrated *Eryngium foetidum*, each with 4 experimental units of 10 chickens (40 animals per treatment). For the blood chemistry methodology, 2 birds were taken at random for each experimental unit (8 birds per treatment), sacrificed by cervical dislocation prior to fasting in the 6-hour birds, making a cut in the left jugular vein. , and discarding the first jets of blood to avoid the possible contamination of the sample, placing of the same 8.5 ml in a red cap tube with gel separator, to be later analyzed in the laboratory. The variables studied were: weight of the white viscera (gizzard, intestine) and red (lungs, kidneys, liver, spleen), thickness of the abdominal fat, weight of the processes that were given to the breast (fresh, frozen, thawed) , boneless and cooked) and blood biochemistry (cholesterol, triglycerides, total proteins, HDL, VLDL and LDL), meat was also evaluated organoleptically (taste, smell,

tenderness and juiciness), making a tasting to the consumer with a total of 100 tasters. The statistical results were obtained by using the Statgraphics Centurion XV.I program, concluding that only significant statistical difference was found in liver weight (T1: 53.0 g, T2: 44.0 g., T3: 41.4 g., T4: 46.8 g and T5: 38.6 g.) and in triglycerides (T1: 83.3 mg / dl, T2: 63.2 mg / dl, T3: 64.7 mg / dl , T4: 68.2 mg / dl and T5: 69.7 mg / dl) showed an arithmetic difference, being higher in the control when compared with the other treatments.

**Keywords:** viscera, blood biochemistry, triglycerides, HDL, VLDL, LDL, abdominal fat

# ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1.	El pollo de engorde .....	3
2.2.	Metabolismo de lípidos en el organismo en pollos de engorde .....	3
2.2.1.	Factores que intervienen en el engrasamiento en pollos de engorde .....	4
2.3.	Bioquímica en pollos .....	4
2.3.1.	Colesterol .....	5
2.3.2.	Triglicéridos .....	6
2.3.3.	Proteínas totales .....	6
2.3.4.	HDL .....	6
2.3.5.	LDL .....	7
2.3.6.	VLDL .....	7
2.4.	Productos utilizados para controlar el engrasamiento excesivo .....	7
2.4.1.	Químicos .....	8
2.4.2.	Naturales .....	8
2.4.2.1.	Extractos de plantas y aceites esenciales .....	8
2.4.2.2.	Harinas de hojas de plantas .....	9
2.5.	<i>Eryngium foetidum</i> .....	9
2.5.1.	Nombres populares .....	9
2.5.2.	Descripción .....	9
2.5.3.	Usos y propiedades .....	11
2.5.4.	Toxicidad .....	12
3.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	13
3.1.	Lugar de estudio .....	13
3.2.	Población y muestra .....	13
3.3.	Equipos y materiales .....	14

3.3.1. Materiales para la crianza de los pollos Cobb 500 .....	14
3.3.2. Materiales para la recolección de muestras .....	14
3.3.3. Materiales de laboratorio .....	15
3.3.4. Variables a evaluar .....	15
3.3.5. Medición de variables .....	15
3.3.5.1. Peso de vísceras blancas y rojas de las aves .....	15
3.3.5.2. Espesor de la grasa abdominal .....	16
3.3.5.3. Parámetros bioquímicos .....	16
3.6. Métodos .....	16
3.6.1. Manejo de los pollos de engorde .....	16
3.6.2. Peso de vísceras blancas y rojas.....	17
3.6.3. Espesor de la grasa abdominal.....	17
3.6.4. Toma de muestras .....	17
3.6.5. Parámetros bioquímicos.....	18
3.6.6. Procesamiento de las pechugas .....	19
3.6.7. Metodología de la cata .....	19
3.6.8. Metodología del deshidratado de la planta <i>Eryngium foetidum</i> .....	20
3.5. Análisis estadístico .....	20
3.5.1. Hipótesis .....	21
4. RESULTADOS .....	22
4.1. Peso de vísceras blancas y rojas .....	22
4.2. Promedio del espesor de grasa abdominal y peso de pechugas .....	29
4.3. Perfil lipídico: colesterol, triglicéridos, proteínas totales, HDL, VLDL Y LDL ....	34
4.4. Datos obtenidos en cata de consumidor .....	40
5. DISCUSIONES .....	49
6. CONCLUSIONES .....	51
7. RECOMENDACIONES .....	52
8. BIBLIOGRAFÍA .....	53
9. ANEXOS .....	58

# ÍNDICE DE CUADROS

<b>Tema</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1. Promedio de peso de las vísceras blancas y rojas .....	23
Cuadro 2. Análisis de varianza del peso promedio de corazones .....	24
Cuadro 3. Análisis de varianza del peso promedio de pulmones .....	24
Cuadro 4. Análisis de varianza de los hígados .....	25
Cuadro 5. Análisis de varianza del peso promedio de bazos .....	26
Cuadro 6. Análisis de varianza del peso promedio de riñones .....	26
Cuadro 7. Análisis de varianza de mollejas .....	27
Cuadro 8. Análisis de varianza del peso promedio de intestinos .....	28
Cuadro 9. Promedios del espesor de grasa y peso de pechugas .....	29
Cuadro 10. Análisis de varianza en el espesor de grasa abdominal .....	30
Cuadro 11. Análisis de varianza del peso de pechugas frescas .....	30
Cuadro 12. Análisis de varianza del peso de pechugas congeladas .....	31
Cuadro 13. Análisis de varianza del peso de pechugas descongeladas .....	32
Cuadro 14. Análisis de varianza del peso de pechugas sin hueso .....	32
Cuadro 15. Análisis de varianza del peso de pechugas cocinadas .....	33
Cuadro 16. Promedios de los parámetros bioquímicos .....	35
Cuadro 17. Análisis de varianza de los niveles de colesterol .....	36
Cuadro 18. Análisis de varianza de los niveles de triglicéridos .....	36
Cuadro 19. Análisis de varianza de los niveles de las proteínas totales .....	37
Cuadro 20. Análisis de varianza de los niveles de HDL .....	38
Cuadro 21. Análisis de varianza de los niveles de VLDL .....	38
Cuadro 22. Análisis de varianza de los niveles de LDL .....	39
Cuadro 23. Promedios de la cata de pollos broilers .....	40
Cuadro 24. Análisis de varianza de la fase olfativa excelente .....	41
Cuadro 25. Análisis de varianza de la fase olfativa buena .....	41
Cuadro 26. Análisis de varianza de la fase olfativa mala .....	42
Cuadro 27. Análisis de varianza del sabor excelente .....	43
Cuadro 28. Análisis de varianza del sabor bueno .....	43
Cuadro 29. Análisis de varianza del sabor malo .....	44
Cuadro 30. Análisis de varianza de la terneza (suave) .....	45

Cuadro 31. Análisis de varianza de la terneza (dura) .....	45
Cuadro 32. Análisis de varianza de la jugosidad excelente .....	46
Cuadro 33. Análisis de varianza de la jugosidad buena .....	47
Cuadro 34. Análisis de varianza de la jugosidad mala .....	47



# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Tema</b>	<b>Página</b>
Figura 1. <i>Eryngium foetidum</i> .....	10
Figura 2. Peso promedio de corazones .....	24
Figura 3. Peso promedio de pulmones pesados en gramos .....	25
Figura 4. Peso promedio de hígados expresados en gramos .....	25
Figura 5. Peso promedio de bazo, comparados con el tratamiento 1 .....	26
Figura 6. Peso promedio de riñones en distintos tratamientos .....	27
Figura 7. Peso promedio de las mollejas de los distintos tratamientos .....	27
Figura 8. Peso promedio de los intestinos de cada uno de los tratamientos .....	28
Figura 9. Peso promedio del espesor de grasa abdominal .....	30
Figura 10. El peso promedio de las pechugas frescas .....	31
Figura 11. Peso promedio de las pechugas congeladas .....	31
Figura 12. Promedio del peso de pechugas descongeladas .....	32
Figura 13. Peso promedio de las pechugas sin huesos .....	33
Figura 14. Peso promedio de las pechugas cocinadas .....	33
Figura 15. Porcentaje de colesterol entre los distintos tratamientos .....	36
Figura 16. Porcentaje promedio de triglicéridos representados en mg/dl .....	37
Figura 17. Porcentaje promedio de proteínas totales .....	37
Figura 18. Porcentaje promedio de HDL, de los 40 pollos tratados .....	38
Figura 19. Porcentaje promedio de VLDL .....	39
Figura 20. El porcentaje promedio de LDL .....	39
Figura 21. Promedio de la fase olfativa excelente .....	41
Figura 22. Promedio de la fase olfativa buena .....	42
Figura 23. Promedio de la fase olfativa mala .....	42
Figura 24. Promedio del sabor excelente, en la cata a consumidor .....	43
Figura 25. Promedio del sabor bueno, en la cata a consumidor .....	44
Figura 26. Promedio del sabor malo, en la cata a consumidor .....	44
Figura 27. Promedio de terneza considerada suave, en la cata a consumidor .....	45
Figura 28. Promedio de terneza considerada dura, en la cata a consumidor .....	46
Figura 29. Promedio de la jugosidad excelente, en la cata a consumidor .....	46
Figura 30. Promedio de la jugosidad buena, en la cata a consumidor .....	47

Figura 31. Promedio de la jugosidad mala, en la cata a consumidor .....	48
Figura 32. Elaboración de semillero de <i>Eryngium foetidum</i> .....	58
Figura 33. Trasplante de plantas .....	58
Figura 34. Adecuación del galpón para el recibimiento de los pollitos bb .....	59
Figura 35. Pesaje y colocación de agua y alimento a los pollitos al día de inicio .....	59
Figura 36. Vacunación de Gumboro y Newcastle .....	60
Figura 37. Recolección de muestra de sangre al momento de sacrificio .....	60
Figura 38. Extracción y pesaje de vísceras blancas y rojas .....	60
Figura 39. Medición de la grasa abdominal con pie de rey .....	61
Figura 40. Equipos y materiales de laboratorios para la realización de la bioquímica ...	61
Figura 41. Centrifugación de las muestras de sangre a 4000 rpm durante 10 min .....	62
Figura 42. Extracción del reactivo .....	62
Figura 43. Extracción de una pequeña cantidad de la muestra de sangre (suero) y colocación de las muestras en la incubadora por 10 min .....	63
Figura 44. Realización de la cata .....	63
Figura 45. Degustación de las carnes tratadas con distintos porcentajes de <i>Eryngium foetidum</i> .....	64

# 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la avicultura tiene una gran distribución, siendo considerada como la actividad agropecuaria más aprovechada, debido a que su ciclo de producción es corto. El manejo de las aves domésticas en los últimos 10 años ha destacado en el sector agropecuario, por ser unas de sus actividades más representativas a nivel mundial debido a su alto crecimiento y el incremento consumo de proteína aviar en la población.

Para el pequeño productor avícola, comunidad urbana y rural, la producción aviar es una actividad agropecuaria importante y clave, porque proporciona ingresos económicos, por la demanda que tiene el mercado y debido al crecimiento continuo de la aceptación por parte del consumidor, sumado a la tendencia actual del mercado de consumir productos sanos, inocuos y que respeten al bienestar animal tomando tendencia las eficiencias productivas, manejos y otros, que influyan en este objetivo.

Destaca la inversión en investigación de las grandes empresas avícolas para sustituir sustancias químicas fuertes presentes en los alimentos de los animales con el propósito de reducir las posibles trazas de éstos en el producto terminado. Entre las alternativas que se observan actualmente destacan el uso de plantas medicinales (1), ya sea en infusiones (2)(3) o inclusión en el balanceado (4), que ha permitido en algunos casos reducción de costos de producción y también efectos a nivel de la calidad de la carne (5).

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la inclusión del deshidratado molido de *Eryngium foetidum* en el alimento de pollos COBB 500 sobre los parámetros bioquímicos de la sangre.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los efectos que ocasiona la inclusión del deshidratado molido de *Eryngium foetidum* en el balanceado, a través de parámetros bioquímicos de la sangre en pollos de engorde, tratados con 0,10%, 0,25%, 0,50%, y 0,75%.
- Evaluar los cambios en el peso de las vísceras blancas y rojas de los pollos de engorde tratados con la inclusión en el alimento del deshidratado molido de *Eryngium foetidum*.
- Comparar el espesor de la grasa abdominal de las aves obtenidas en los distintos tratamientos con la inclusión en el alimento del deshidratado molido *Eryngium foetidum*.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. EL POLLO DE ENGORDE**

El pollo broiler es un ave genéticamente mejorada, que posee una capacidad de ganancia de peso y crecimiento en un corto periodo. Para obtener ganancias debemos tener un buen manejo del ave, ya que es más predisponente a enfermarse que otras aves, debido a sus características genéticas. El balanceado debe obtener las materias primas necesarias para que puedan suplementar las necesidades nutricionales requeridas (6).

Por su contenido proteico, sus características organolépticas y su bajo precio, es considerada una de las carnes más consumidas a nivel mundial (7).

### **2.2. METABOLISMO DE LÍPIDOS EN EL ORGANISMO EN POLLOS DE ENGORDE**

El transporte y digestión de los lípidos hasta el hígado de las aves difiere entre los mamíferos. Los triglicéridos en aves podemos encontrar almacenados en forma de hepatocitos, en la yema del huevo, además son considerados como fuentes de energía para el embrión (8).

Una de las causas de las alteraciones de la absorción de los lípidos podemos mencionar que son los cambios en la composición de las dietas, causando alteraciones de la microflora intestinal, provocando afectaciones en la conversión de las sales biliares. Se ha determinado que la cantidad de grasa abdominal en pollos de engorde tipo grasos, está relacionado con los niveles de LDL y colesterol total, mientras que se encuentra relacionado negativamente con los triglicéridos, HDL y VLDL. Se ha demostrado que el tipo de alimentación de las aves repercute en un aumento de depósito de grasa abdominal y el metabolismo lipídico (9).

Algunos estudios realizados señalan que, si en la etapa final del pollo se aumentan las proteínas en la dieta alimenticia, podemos obtener un pollo con menor grasa abdominal y mayor masa muscular, debida que el mayor contenido de grasa a la canal está relacionado con el consumo de energía. Si se incluye mayor cantidad de grasas saturadas en las dietas de los animales, va a ir aumentando también la grasa abdominal y muscular, por eso es recomendable utilizar grasas insaturadas ya que éstas contribuyen a la inhibición de la lipogénesis. Cuando se administra en la etapa final del pollo un alto nivel de aceites obtendremos canales aceitosas y afectación en la consistencia de las grasas (10).

### **2.2.1. Factores que intervienen en el engrasamiento en pollos de engorde.**

Algunos factores que intervienen en el engrasamiento en pollos de engorde pueden ser (10):

- El sexo. - En algunas investigaciones se menciona que la hembra tiene menor ganancia de peso en comparación con los machos, pero presentan mayor porcentaje de grasa.
- Edad. - Mientras más se acerca a la madurez el pollo tiende a aumentar la grasa corporal.
- Genética. - Mientras pasan los años las líneas genéticas van mejorando, brindando al mercado aves con menor porcentaje de grasa corporal y una carne más magra.
- Nutrición. - El volumen de grasa presente en el ave se debe al consumo de energía en las dietas alimenticias en las etapas finales de engorde.
- Peso corporal y temperatura. - también se encuentran relacionadas con el aumento de engrasamiento del animal, ya que a una temperatura mayor de 32 C°, el ave tiende a aumentar la grasa abdominal, subcutánea e intramuscular.

### **2.3. BIOQUÍMICA EN POLLOS**

Las distintas variables bioquímicas pueden variar dependiendo de la alimentación, raza, edad, sistema de producción y estado productivo de cada animal, aunque en condiciones de estrés prolongado los animales pueden verse modificados algunos analitos (11). Pueden verse afectados los metabolitos de lípidos, ácidos grasos,

triglicéridos, colesterol total, estos pueden ser indicadores de la intensidad de grasa en el organismo del animal (8).

Según estudios realizados, se ha determinado que, en las aves comerciales, el perfil lipídico puede variar según el sexo, determinando que HDL es más abundante que el LDL, el nivel de triglicéridos puede comprenderse en un aproximado de 42 mg/dl, estos valores pueden verse modificados por el método a utilizar, para analizar el analito. Los métodos utilizados para determinar el perfil lipídico en aves es el mismo utilizado en humanos (12).

El perfil bioquímico en aves, para algunos productores les resulta un poco limitado ya que encuentra poca información acerca de los valores de referencia de los analitos. Para realizar la toma de muestras se recolecta una pequeña cantidad de sangre, con el cual se trabajará con el plasma o suero sanguíneo (8).

### **2.3.1. Colesterol.**

El colesterol se sintetiza a partir del colesterol consumido por el animal en su dieta alimenticia, pasando al intestino para ser absorbida, en el hígado pasa a ser digerido, aunque puede ser digerido también en las paredes intestinales, tejidos y paredes arteriales. A través del metabolismo hepático el colesterol fluye libremente por el plasma, todo el colesterol excedente va a ser eliminado a través de la bilis y sufre una recirculación enterohepática (8).

Las fracciones de lípidos en sangre pueden verse influenciadas por el estado nutricional y fisiológico del animal, en el caso de la hembra se evidencia un elevado nivel de los lípidos plasmáticos al llegar a la madurez sexual ya que se debe a la secreción de estrógenos por el ovario. El valor normal de colesterol en sangre de las aves puede ser aproximadamente entre 125 a 200 mg/dl, si nosotros añadimos un exceso de colesterol en la dieta alimenticia puede incrementar el colesterol plasmático. El colesterol puede verse afectado si administramos alimentos con un alto nivel de energía, además puede incrementarse por la edad de animal, ya que se incrementa la síntesis hepática de los lípidos (8).

El colesterol cumple diversas funciones en el organismo, entre ellas tenemos la formación de hormonas, ácidos biliares y absorción de grasas. Del cual es obtenido 75% del organismo y 25% de la dieta alimenticia consumida (13).

### **2.3.2. Triglicéridos.**

Los triglicéridos deben encontrarse en un aproximado de 42 mg/dl (8). Los distintos niveles de lípidos sanguíneos en aves inmadura son similares independientemente del sexo del ave, pero cuando las aves hembras empiezan su etapa productiva de huevos los oocitos atraen grandes porcentajes de triglicéridos para mantenerlos como una fuente de energía, superando los niveles de triglicéridos en las gallinas ponedoras en comparación con los pollos de engorde, estos datos son confirmados por una investigación realizada donde demuestran que los niveles de triglicéridos de las gallinas ponedoras es 40 veces mayor comparada con los pollos de engorde. Los niveles de triglicéridos se encuentran modificados dependiendo del tipo de alimentación brindada (14).

### **2.3.3. Proteínas totales.**

Las proteínas plasmáticas totales de las aves son menores a los de los mamíferos, cuando las aves se encuentran en la etapa de postura puede variar el porcentaje de proteínas. Las proteínas son precursoras de la yema y sintetizadas en el hígado (15).

Cuando existen alguna falla hepática en las aves los niveles de proteínas totales tienden a disminuir. En otras aves como las palomas tienen un nivel aproximado de proteínas totales en el plasma de 1,5 g/dl, pudiendo medir las proteínas totales tanto en el plasma como en el suero sanguíneo, en gallinas ponedoras es de  $5,4 \pm 0,7$  g/dl, gallinas fuera de postura es de 3,6 g/dl. Los niveles de triglicéridos y colesterol tienden a aumentar durante la postura de las aves, en cambio los niveles de proteínas totales aumentar antes de la postura inducida por los estrógenos (8).

### **2.3.4. HDL**

El colesterol HDL es considerado como un colesterol bueno, ya que se encuentra en el torrente sanguíneo y es fundamental para el funcionamiento del organismo, mientras que el LDL, es considerado un colesterol malo, cuando se encuentra en niveles elevados puede depositarse en las paredes de los vasos sanguíneos y el VLDL es el



encargado de transportar los triglicéridos y puede contribuir a ocasionar alguna enfermedad cardiaca (13).

El perfil lipídico de las aves, pueden verse afectados por el sexo. En el caso de los niveles de HDL son más abundantes que el LDL (8).

### **2.3.5. LDL.**

Se encontró en una investigación que la cantidad de grasa abdominal está relacionada con el nivel de LDL y colesterol total, pero no se encuentra relacionada con los otros analitos como triglicéridos, HDL, VLDL (9).

### **2.3.6. VLDL.**

Los niveles sanguíneos de VLDL puede variar entre pollos de engorde y gallinas ponedoras siendo en éstas mayor el nivel de lipoproteínas de baja densidad (VLDL), por lo tanto, siendo menor el nivel de LDL, debido a la producción de huevos, así mismo se incrementa el nivel de triglicéridos, influenciados por los niveles de estrógenos en el ave (14).

## **2.4. PRODUCTOS UTILIZADOS PARA CONTROLAR EL ENGRASAMIENTO EXCESIVO**

En la actualidad la población se inclina a obtener productos más saludables y ecológicos, es por ello, que se ha implementado la inclusión de plantas medicinales en los balanceados, ya que hace 50 años atrás se ha implementado antimicrobianos en las dietas alimenticias de las aves, hoy en se desea brindar al consumidor productos libres de químicos, donde la producción pecuaria se enfoca en brindar una proteína de alta calidad, con el menor costo posible, con la utilización de plantas medicinales (16).

### **2.4.1. Químicos.**

Los fármacos antibacterianos y el promotor de crecimiento hoy en día están siendo muy utilizados en la industria pecuaria, siendo estos los principales contaminantes de origen animal (17).

### **2.4.2. Naturales.**

Algunos de los productos utilizados para disminuir el engrasamiento en las aves, es la utilización de productos naturales para evitar el abuso de fármacos, se han hecho algunos análisis sobre utilizar hierbas y extractos de planta que ayuden a mejorar el crecimiento y rendimiento a la canal, pero además contribuyen como alternativas para evitar la utilización de antibióticos, antimicrobianas (18).

En algunos estudios se han empleado plantas y extractos de plantas para reemplazar los fármacos en la alimentación de los animales, en este caso las aves de corral, contribuyen en mantener los niveles metabólicos mejorando los parámetros de la producción (19).

**2.4.2.1. Extractos de plantas y aceites esenciales.** En la actualidad en la producción agropecuaria desea producir animales sin promotor de crecimiento, pero con las mismas ganancias de peso, para ello están implementando la utilización de extractos de plantas y aceites esenciales, que permitan al consumidor obtener carnes de mejor calidad y con las características organolépticas aceptables para el consumidor (20).

En algunas granjas se han visto en restringir los antibióticos, promotores de crecimiento, coccidiostatos e histomoniatos, en sus animales, ya que los organismos patógenos han presentado resistencia al utilizar antibióticos, no solo causando daños en la salud del animal sino también en la salud humana. Los propietarios han decidido no utilizar estos compuestos buscando alternativas como la inclusión de aceites o plantas medicinales que tengan el mismo efecto de los compuestos, pero sin alterar la salud del consumidor (21).

**2.4.2.2. Harinas de hojas de plantas.** El incremento del consumo de carnes ha causado que los productores busquen alternativas para reemplazar los antibióticos como promotores de crecimiento (APC), como por ejemplo el empleo de extractos de hojas de plantas, ya que presentan algunas propiedades bactericidas, bacteriostáticas, virales y fúngicas. La utilización de la harina de estas hojas es de mayor provecho ya que es de muy bajo valor de producción y fácil su elaboración (22).

Los extractos de las plantas utilizadas para la alimentación de las aves, más allá de aportar nutrientes, aporta en la salud del animal, es decir mejora la producción, un buen estado de salud y disminuye la aparición de enfermedades, aunque la utilización de plantas medicinales en las dietas alimenticias es reciente, ha tenido una buena acogida hacia los consumidores, ya que a través de la utilización de estas plantas tendremos aves con mayor peso y sobre todo es amigable con el medio ambiente y la salud del consumidor (23).

## **2.5. *Eryngium foetidum***

### **2.5.1. Nombres populares.**

La planta *Eryngium foetidum* tiene varios nombres populares como: cilantro ancho, culantro hediondo, cilantro de tierra, recaó, culantro, cilantro cimarrón, cilantro santo (24).

### **2.5.2. Descripción**

Es una planta perenne. Para poder desarrollarse necesita de bastante sol y humedad. Es una planta de tamaño pequeño que se autopropaga (25), de aproximadamente 60 centímetros de altura, en medicina humada es empleada como antiséptico, antiemético, antirreumático, tratamiento para la gripe, entre otras (26).

Su floración se destaca de densas cabezuelas de color verde, rodeadas por brácteas espinosas, se adapta a climas tropicales, elevada humedad relativa y con alta precipitación pluvial, a suelos arcillosos, con un pH neutro, se lo puede encontrar en

lugares húmedos como, por ejemplo: suelos inundables y de altura tolerando la inundación huertos, campos abiertos y sombreados (27).

Para la creación de un semillero, se puede sembrar a través de semillas sexuales que germinan después de unos 7 días de siembra, o también puede propagarse la planta a través de secciones de la base del tallo del mismo, se recomienda sembrar a una distancia de 20 cm y 15 cm entre cada una, en época de periodos más lluviosos, ya que esta planta necesita de mucha humedad (27).



Figura 1. *Eryngium foetidum*

Propiedad del autor

En la zona litoral del Ecuador, en épocas de lluvia abunda la población de esta planta, pero las personas desconocen de las propiedades, por lo que es considerada como maleza y proceden a la eliminación de esta planta (28).

Sus hojas tienen una forma de oblanceoladas, sus bordes son dentados terminados en espina que puede medir aproximadamente 8 – 30 cm de largo y 4 cm de ancho (29).

El *Eryngium foetidum* tiene como ubicación taxonómica (30)(31):

- **Reino:** Plantae
- **División:** Angiosperma
- **Clase:** Dicotiledónea
- **Orden:** Umbelliflorae (umbelliferales)
- **Familia:** Apiaceae
- **Género:** Eryngium
- **Especie:** foetidum
- **Nombre vulgar:** Sacha culantro

Para la cosecha y conservación del producto, se realiza la cosecha del tallo, hojas y fruto, empezando a cosechar desde las hojas inferiores, aproximadamente 3 meses después de haber realizado la siembra (27).

Esta planta tiene como componentes químicos:

- 100 g de materia seca
- 0,7 g de proteína
- 0,2 g de lípidos
- 6,4 g de carbohidratos

Además, presenta 6 mg de calcio, 1 mg caroteno, 0,03 mg tiamina, 0,04 mg de riboflavina, 0,4 mg niacina y 5,7 mg de ácido ascórbico (27).

En algunas recientes investigaciones se ha mencionado que en sus hojas existe un fitoquímico responsable de las reacciones antioxidantes y antiinflamatorias. Sus hojas presentan una fuente de vitamina A, y aceites esenciales que hacen que obtengan un olor característico (28).

### **2.5.3. Usos y propiedades.**

Es mayormente utilizado en el ámbito humano como condimento y medicinal debido a sus aceites y aroma. Las hojas de estas plantas presentan un 90 % de agua (32). Su olor característico da realce en sabor de las comidas (29).

En humanos esta planta ha sido utilizada como planta medicinal que es caracterizada por curar gripes, estreñimientos, diabetes y neumonías, entre otras enfermedades. Esta

planta además ha sido evaluado como anticonvulsivo, antihelmínticos, actividad antiinflamatoria, antibacterianas, analgésicas, antimaláricas (29), además es utilizado para aliviar dolores estomacales (33).

En las poblaciones rurales es utilizada las hojas machacadas y mezclada con aceite de palma para contribuir a reblandecer abscesos, esta aplicación de las hojas se las realiza unos 2 – 3 días consecutivos (30).

Estudios realizados en perros con la administración de decocción de las partes aéreas de la planta, presentó una actividad hipotensora, pero en la utilización de extractos acuosos empleando la planta entera presentó actividad antimaláricas (*Plasmodium gallinaceum*) en pollos (34). En otros estudios utilizando el método de difusión en agar se pudo constatar una actividad antimicrobiana en microorganismos como *S. aureus*, *S. epidermidis*, *B. subtilis*, *E. coli* y *P. aeruginosa* (32).

#### **2.5.4. Toxicidad.**

Durante estudios realizados no se presentaron signos de toxicidad en los pacientes (riñón, hígado, médula), peso sí en dosis letales 50 de la hoja, administradas a ratas de laboratorio de manera oral fue de un aproximado de  $11,12 \pm 0,94$  g de material seco /kg (35).

En otros ensayos realizados un 80 % de los animales administrados extractos de esta planta obtuvieron síntomas de toxicidad como ojos inflamados y abultamientos en la zona del cuello a partir del día 29. Hipotermia a un 50 % de los animales tratados. Determinando que la inclusión de extractos de *Eryngium foetidum* en ratas, mostraron que la DL50 por vía IV es superior a 50mg/kg y por vía Oral 1 g/kg (35).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. LUGAR DE ESTUDIO

La presente investigación se llevó a cabo en el galpón N°1 de la Granja Santa Inés, en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, perteneciente a la Universidad Técnica de Machala, localizado en la ciudad de Machala de la provincia de El Oro, que se encuentra ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas:

- Latitud: 3°17' 16"
- Longitud: 79°54' 05"
- Altitud: 5 m.s.n.m
- Temperatura: 22-35°



### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La siguiente investigación se realizó en las instalaciones de la granja experimental Santa Inés en el galpón N°1, con una muestra experimental de 200 pollos Cobb 500 mixtos, empleando 5 tratamientos con 4 unidades experimentales de 10 aves (40 animales por tratamiento); colocándolos como tratamiento 1: testigo; tratamiento 2: 0,10%; tratamiento 3: 0,25%; tratamiento 4: 0,50% y tratamiento 5: 0,75% de inclusión del deshidratado molido *Eryngium foetidum* en el alimento.

### **3.3. EQUIPOS Y MATERIALES**

#### **3.3.1. Materiales para la crianza de los pollos Cobb 500.**

- 200 pollos Cobb 500 mixtos
- Mallas
- Aserrín
- Sogas
- Alambre
- Cables
- Plástico negro
- Lona
- Galpón N°1 de la Granja Santa Inés
- Balanza gramera marca Camry (capacidad máxima de 5 kg)
- Recientes
- Focos de 100-110 watts
- Periódico
- Saquillos
- Termómetro digital hidrómetro HTC-1
- 20 comederos
- 20 bebederos (capacidad de 4 litros c/u)
- Tanque
- Balanceado comercial “BALMAR” (sin antibiótico ni promotor de crecimiento) (pre inicial, inicial, crecimiento, engorde)
- Balanceado comercial “BALMAR” (con antibiótico ni promotor de crecimiento) (pre inicial, inicial, crecimiento, engorde)
- Desinfectante (formol)
- Hojas de registro
- Pie de rey digital 0-150mm (marca TACTIX)
- Deshidratador turbo EZ STORE
- Harina de *Eryngium foetidum*
- Vacunas (Newcastle “la sota” y Gumboro)
- Tijeras

#### **3.3.2. Materiales para la recolección de muestras.**

- Guantes
- Tubos tapa roja 8,5 ml con separador de gel



- Mandil
- Gorro

### **3.3.3. Materiales de laboratorio.**

- Bioquímica Húmeda CHEM-7 Erba Mannheim
- Centrífuga de 8 tubos
- Pruebas enzimáticas colorimétricas, Human para colesterol, triglicéridos, proteínas totales, HDL, LDL, VLDL.
- Suero sanguíneo
- Agua destilada tipo 2
- Micropipetas de 1 a 10 ul; 10 a 100 ul y 100 a 1000 ul
- Puntas azules 101-1000 ul
- Puntas amarillas 1-200 ul
- Puntas transparentes estériles 100-1000 ul
- 6 tubos de ensayo de 5ml sin aditivo

### **3.3.4. Variables a evaluar.**

- Peso de vísceras blancas y rojas
- Espesor de grasa abdominal
- Parámetros bioquímicos

### **3.3.5. Medición de variables.**

**3.3.5.1. Peso de vísceras blancas y rojas de las aves.** Se realizó el pesaje de las vísceras blancas (intestinos, molleja) y rojas (hígado, corazón, bazo, pulmones, riñones), en gramos individualmente, de las 40 aves tratadas con *Eryngium foetidum* tomadas al azar (8 aves por cada tratamiento).

**3.3.5.2. Espesor de la grasa abdominal.** Para la medición del espesor de grasa abdominal se utilizó el calibrador digital pie de rey digital 0-150 mm, (marca TACTIX), obteniendo medidas en milímetros, de las 40 aves seleccionadas al azar (8 aves por tratamiento).

**3.3.5.3. Parámetros bioquímicos.** De 200 pollos tratados con el deshidratado molido de *Eryngium foetidum* se seleccionaron 8 pollos al azar de cada tratamiento, dando como resultado 40 pollos para la toma de muestras de sangre, posteriormente realizar los exámenes bioquímicos, donde se evaluarán los distintos parámetros como: colesterol total, triglicéridos, proteínas totales, VLDL, HDL y LDL. Para los analitos colesterol, triglicéridos, HDL, LDL, VLDL se midió en mg/dl, mientras las proteínas totales se midió en g/dl.

## **3.6. MÉTODOS**

### **3.6.1. Manejo de los pollos de engorde.**

Se emplearon 200 pollos Cobb 500 mixtos, criados en el galpón N°1 perteneciente a la Granja Santa Inés, de la Universidad Técnica de Machala, cumpliendo las normas de bioseguridad, manejo y bienestar animal, se desinfectó con formol tanto en el interior como el exterior del galpón, colocando después cal viva por todo el piso, ubicando además un pediluvio en la entrada del mismo, para la desinfección al momento del ingreso al galpón.

Se realizó círculos con malla para colocar 10 pollos por unidad experimental por cada tratamiento, colocando 7 centímetros de altura de viruta, sobre esta se colocó papel periódico por 3 días, para luego ser retirado y dejar solo la viruta, se colocaron a los pollitos en 5 grupos con 4 unidades experimentales cada grupo.

Para la alimentación de las aves se utilizó un balanceado comercial adquirido en una planta procesador “Balmar” ubicada en el Cantón Balsas, elaborado con antibióticos y promotor de crecimiento, sólo para el tratamiento 1 que sería el testigo mientras que en el resto de tratamiento se administró el mismo balanceado, pero con la diferencia que éste estaba elaborado sin antibiótico ni promotor de crecimiento y en su reemplazo se

utilizó el deshidratado, molido de *Eryngium foetidum* en los siguientes porcentajes: en el tratamiento 2 se administró 0,10%, en el tratamiento 3 se le incluyó 0,25 %, en el tratamiento 4 se le colocó 0,50% y en el tratamiento 5 se le añadió 0,75%, se pesaba el balanceado y se le añadía el deshidratado, molido de *Eryngium foetidum* dependiendo del tratamiento y se procedía a mezclar manualmente. Para brindarles la temperatura adecuada se utilizaron focos amarillos de 100 y 110 watts y se tomaba la temperatura y humedad diaria con la ayuda de un termómetro digital higrómetro HTC-1. Al primer día se le adicionó vitaminas en el agua de bebida, sin embargo, en el resto de días de la producción no se le adicionó ningún otro medicamento para prevenir o curar alguna enfermedad, se aplicaron vacunas (Newcastle “la sota” y Gumboro). Se llevó a cabo un registro de control de todos los pollos, teniendo en cuenta cada tratamiento y sus respectivas unidades experimentales.

### **3.6.2. Peso de vísceras blancas y rojas.**

Se realizó la evisceración de las 40 aves tratadas con *Eryngium foetidum* tomadas al azar (8 aves por cada tratamiento), para proceder a pesar las vísceras blancas (intestinos, molleja) y rojas (hígado, corazón, bazo, pulmones, riñones), con una balanza gramera de marca Camry EK-3252 con una capacidad de 5 kg, pesados individualmente.

### **3.6.3. Espesor de la grasa abdominal.**

El método a utilizar para medir el espesor de grasa abdominal fue separar la grasa abdominal y medirla con el calibrador pie de rey digital 0-150 mm, (marca TACTIX), realizando una pequeña presión en la grasa para obtener medidas en milímetros, de las 40 aves seleccionadas al azar (8 aves por tratamiento).

### **3.6.4. Toma de muestras.**

Para la toma de muestras de sangre para realizar los exámenes bioquímicos correspondientes, se dejó en ayudo a las aves por 6 horas, una vez culminado este

lapso de tiempo se sacrificó 40 aves de 42 días de edad, tratadas con *E. foetidum* (8 aves por tratamiento). Se colocó el ave en suspensión (colgado de sus patas), para posteriormente realizar el sacrificio empleando el método de dislocación cervical, realizando un corte en la yugular izquierda, dejando escapar los primeros chorros de sangre para evitar la contaminación de la muestra, con la ayuda de un tubo tapa roja de 8,5 ml con separador de gel, se procedió a tomar la muestra, una vez recolectada se colocó los tubos en un cooler con hielo para evitar que existan cambios al momento de realizar los exámenes.

### **3.6.5. Parámetros bioquímicos.**

Para el análisis químico se utilizó el suero sanguíneo, donde se sometió a centrifugación de 4000 rpm durante 10 minutos, los analitos de colesterol, triglicéridos, proteínas y HDL se los determinaron con pruebas enzimáticas colorimétricas, mientras que el VLDL y LDL se obtuvieron mediante fórmulas.

Antes de empezar a realizar los análisis se debe calibrar la máquina de bioquímica húmeda CHEM-7 Erba Mannheim para que los resultados no sean alterados. Una vez obtenidos todos los materiales, procedemos a realizar las pruebas, en el caso del colesterol se utilizó una micropipeta de 1000 ul para cargar 1 ml (1000 ul) del reactivo de colesterol y 0,01 ml (10 ul) de la muestra (suero) para ser depositadas en un tubo de ensayo de 5ml sin aditivos, se mezcla sutilmente y se lleva a incubación por el lapso de 10 minutos, después de transcurrir este tiempo se procede a leer los resultados en la máquina de bioquímica húmeda, tomando en cuenta realizar un lavado de la máquina (aspiración de agua) cuando se realiza cada analito, para evitar errores al momento de leer resultados.

Para obtener los resultados de triglicéridos se emplea el mismo proceso que se realizó para el colesterol, con la única diferencia que en este caso se utilizó el reactivo de triglicéridos en reemplazo del reactivo de colesterol. Los resultados de colesterol y triglicéridos se leyeron en unidades mg/dl.

Las proteínas totales se obtuvo mediante el siguiente procedimiento: con una micropipeta de 1000 ul se carga 1 ml (1000 ul) del reactivo de proteínas totales y 0,02 ml (20 ul) de la muestra (suero) colocadas en un tubo de ensayo de 5ml sin aditivos, luego fueron llevadas inmediatamente a la incubadora durante 10 minutos, después de transcurrir este tiempo se procede a leer los resultados aspirando la mezcla con la ayuda

de la máquina de bioquímica húmeda y proceder a leer los resultados presentados en g/dl.

Para obtener los datos del porcentaje de HDL, se empleó el siguiente procedimiento: con una micropipeta de 1000 ul se cargó 375 ul del reactivo 1 de HDL y se mezcló 5 ul de suero con la ayuda de una micropipeta de 0 a 10 ul, colocando esta mezcla en un tubo de ensayo de 5 ml, para luego ser llevado a la incubadora por 5 minutos, transcurrido este tiempo se coloca en la misma muestra 125 ul del reactivo 2 de HDL, y dejamos por 5 minutos más en la incubadora, después de transcurrir este tiempo se lleva a ser la lectura de los resultados representados en mg/dl.

El porcentaje de colesterol LDL se obtuvo mediante la fórmula:

Colesterol total - (Colesterol VLDL + Colesterol HDL), mientras que para determinar Colesterol VLDL se obtuvo de la fórmula: Triglicéridos / 5

#### **3.6.6. Procesamiento de las pechugas.**

Se pesó las pechugas en fresco con la balanza gramera de marca Camry EK-3252, para analizar las pérdidas de agua de la carne, se pesó la pechuga fresca, congelada, descongelada, sin hueso y cocinada. Se empaquetó y etiquetó la pechuga identificando el tratamiento respectivo para luego llevarla a congelación por 48 horas, para la descongelación se dejó las muestras sin refrigeración al medio ambiente, extrayendo luego todo el hueso de la pechuga, para posterior cortarla en pedazos pequeños y llevarla a cocción por un lapso de 15 minutos a todas las carnes por igual, en fundas individuales previamente etiquetadas.

#### **3.6.7. Metodología de la cata.**

Para determinar los distintos indicadores organolépticos de la carne de las aves tratados con distintos porcentajes de la planta *E. foetidum*, se realizó dos degustaciones; donde los catadores fueron estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y su personal Administrativo, en la primera degustación se encuestó a 56 personas y en la segunda 44 personas, aplicando la metodología de cata al consumidor determinando características como: sabor, olor, terneza y jugosidad, se realizó un banco de preguntas discriminatorias.

Para la degustación de las carnes, primero se le explicaba al consumidor que parámetros se iban a evaluar, el catador debía enjuagarse la boca con agua limpia previo a probar cada muestra, para eliminar residuos y/o sabores que pudieran interferir en el sabor de las carnes, con la ayuda de un palillo procedieron a degustar una a una las carnes, teniendo en cuenta que por cada muestra degustada debían enjuagarse la boca para evitar la confusión de sabores, debían masticar bien la carne saboreando el jugo de la carne para luego proceder a deglutirlo. Finalmente, el catador juzgó qué diferencias existían entre las carnes degustadas.

### **3.6.8. Metodología del deshidratado de la planta *Eryngium foetidum*.**

Para el procesamiento del deshidratado se usaron las hojas frescas de *Eryngium foetidum*, cortadas las hojas de 2 centímetros del suelo con la ayuda de una tijera, troceadas a un tamaño aproximado de 5 centímetros, se las coloca en las bandejas del deshidratador turbo EZ STORE a una temperatura de 63 C° durante 24 horas, luego de estabilizada la muestra se la lleva a doble molienda y se la empaqueta al vacío para luego ser incluido en el alimento de las aves dependiendo de su tratamiento.

## **3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los análisis estadísticos realizados en esta investigación se basaron en Blasco, 2010, donde se empleó un análisis de varianza de un solo factor (Anova), para las distintas variables de estudio, previo supuestos de normalidad y homocedasticidad. El método utilizado para discriminar las medias fue prueba LSD de Fisher's, con un nivel de confianza del 95%. Para todos los análisis se emplearon el programa estadístico Statgraphics Centurión XV.I.

Modelo matemático:

$$y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

- $Y_{ijk}$  = El valor de la variable respuesta de interés medida sobre la  $J^{\text{ésima}}$  observación a la cual se le aplicó el  $i^{\text{ésimo}}$  tratamiento.
- $\mu$  = Es la media de la población
- $T_i$  = Efecto de los tratamientos (1, 2, 3, 4, 5), donde T1: Administración de alimento comercial normal, T2, T3, T4 y T5: inclusión al 0,10; 0,25; 0,50; 0,75% respectivamente del deshidratado de *E. foetidum* en el alimento carente de APC.
- $S_j$  = Efecto de las semanas de evaluación de las aves (1, 2, 3, 4, 5 y 6)
- $E_{ijk}$  = Error del experimento sobre la  $J^{\text{ésima}}$  de los tratamientos a la cual se le aplicó el  $i^{\text{ésimo}}$  semanas.

### 3.5.1. Hipótesis.

De acuerdo al modelo matemático que se utilizó en la siguiente investigación, se planteó las siguientes hipótesis:

**Ho:** los efectos del deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,10%, 0,25%; 0,50% y 0,75% adicionado al balanceado, no difieren estadísticamente en relación al peso de la grasa abdominal y perfil lipídico del grupo testigo.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu$$

**Ha:** los efectos del deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,10%, 0,25%; 0,50% y 0,75% adicionado al balanceado, difieren estadísticamente en relación al peso de la grasa abdominal y perfil lipídico del grupo testigo.

$$H_a: \mu_i \neq \mu$$

## 4. RESULTADOS

### 4.1. PESO DE VÍSCERAS BLANCAS Y ROJAS

En el cuadro 1 indican los promedios del peso de las vísceras blancas y rojas obtenidos de los pollos de engorde, que fueron tratados con el deshidratado, molido *Eryngium foetidum* en el balanceado en distintos porcentajes.

En el promedio de peso de las vísceras blancas y rojas, no se encontró diferencia estadística significativa, pero sí diferencia aritmética teniendo menor peso del hígado en el tratamiento 5 ( $38,6 \pm 3,8$ ) y mayor peso en el tratamiento 1 (testigo) ( $53,0 \pm 3,8$ ) y en la molleja obteniendo mayor peso en el tratamiento 4 ( $58,8 \pm 5,4$ ) y menor peso en el tratamiento 3 ( $47,0 \pm 5,4$ ).



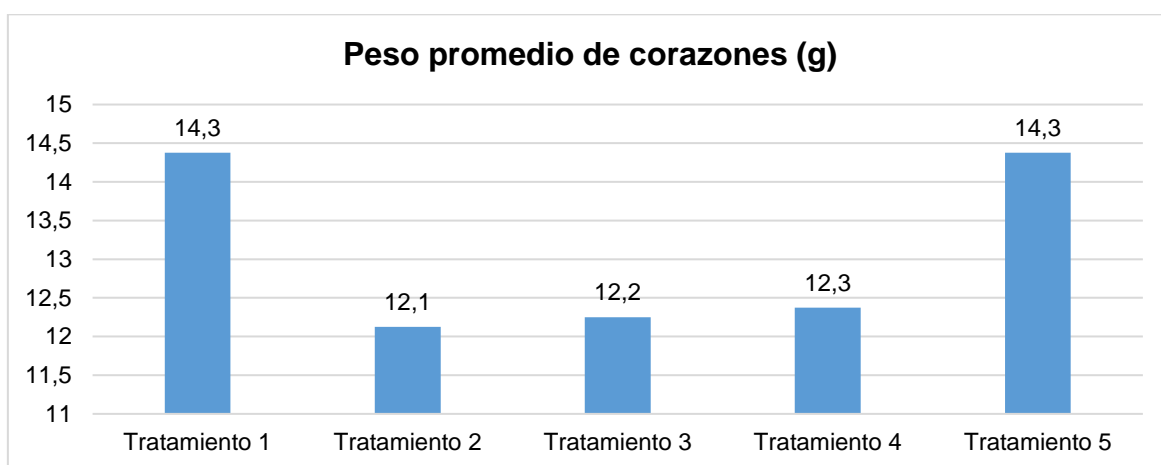
**Cuadro 1.** Promedio de peso de las vísceras blancas y rojas obtenidos con el faenamio de 40 pollos broiler los 42 días de edad, a quienes se le administró distintos porcentajes del deshidratado, molidos de *Eryngium foetidum*, se tomó peso de las vísceras en gramos.

PROMEDIOS DEL PESO DE LAS VISCERAS BLANCAS Y ROJAS OBTENIDOS CON EL SACRIFICIO DE LAS AVES AL DÍA 42 (SEMANA 6)							
Tratamientos	Corazón (g)	Pulmones (g)	Hígado (g)	Bazo (g)	Riñones (g)	Molleja (g)	Intestinos (g)
1	14,4 ± 1,5 <sup>a</sup>	10,4 ± 1,4 <sup>a</sup>	53,0 ± 3,8 <sup>a</sup>	2,0 ± 0,3 <sup>a</sup>	12,1 ± 1,4 <sup>a</sup>	51,3 ± 5,4 <sup>ab</sup>	96,4 ± 11,6 <sup>a</sup>
2	12,1 ± 1,5 <sup>a</sup>	10,6 ± 1,4 <sup>a</sup>	44,0 ± 3,8 <sup>bc</sup>	2,0 ± 0,3 <sup>a</sup>	11,0 ± 1,4 <sup>a</sup>	55,5 ± 5,4 <sup>ab</sup>	80,1 ± 11,6 <sup>a</sup>
3	12,3 ± 1,5 <sup>a</sup>	11,1 ± 1,4 <sup>a</sup>	41,4 ± 3,8 <sup>bc</sup>	1,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	9,9 ± 1,4 <sup>a</sup>	47,0 ± 5,4 <sup>a</sup>	90,0 ± 11,6 <sup>a</sup>
4	12,4 ± 1,5 <sup>a</sup>	09,5 ± 1,4 <sup>a</sup>	46,8 ± 3,8 <sup>ab</sup>	1,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	10,5 ± 1,4 <sup>a</sup>	58,8 ± 5,4 <sup>b</sup>	91,3 ± 11,6 <sup>a</sup>
5	12,1 ± 1,5 <sup>a</sup>	10,4 ± 1,4 <sup>a</sup>	38,6 ± 3,8 <sup>c</sup>	1,4 ± 0,3 <sup>a</sup>	9,5 ± 1,4 <sup>a</sup>	52,2 ± 5,4 <sup>ab</sup>	85,0 ± 11,6 <sup>a</sup>

**Tratamientos:** Tratamiento 1: testigo, Tratamiento 2: deshidratado, molidos de *Eryngium foetidum* al 0,10%, Tratamiento 3: deshidratado, molidos de *Eryngium foetidum* al 0,25%, Tratamiento 4: deshidratado, molidos de *Eryngium foetidum* al 0,50% y Tratamiento 5: deshidratado, molidos de *Eryngium foetidum* al 0,75%. **Peso de vísceras blancas y rojas:** peso de cada una de las vísceras en gramos al momento del faenamio de los 40 pollos de engorde.

**Cuadro 2.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso promedio de corazones tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum* en pollos broiler a los 42 días en comparación con el tratamiento 1 (testigo).

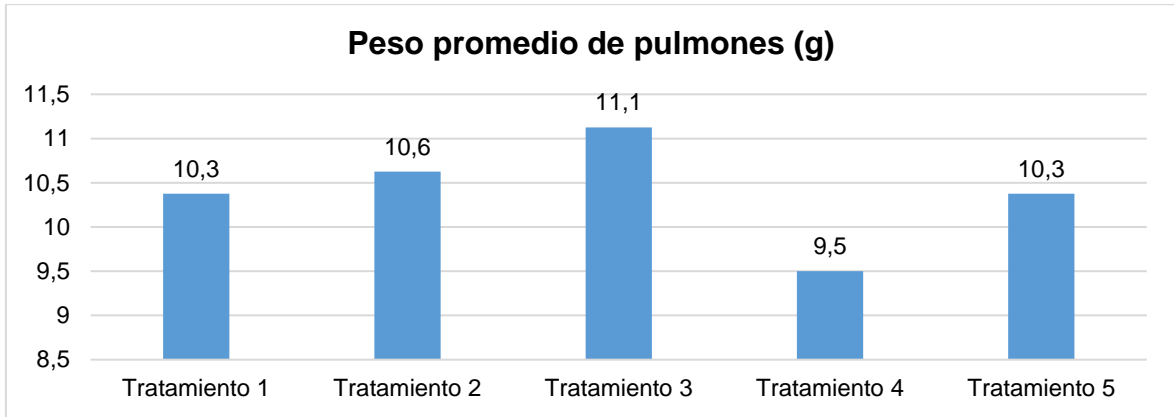
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	30,1	4	7,525	0,89	0,4786
Dentro de grupos	295,0	35	8,42857		
Total (Corr.)	325,1	39			



**Figura 2.** Peso promedio de corazones en distintos tratamientos, demuestra que existe semejanza entre los tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo)

**Cuadro 3.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso promedio de pulmones tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum* en pollos broiler faenados a los 42 días de edad.

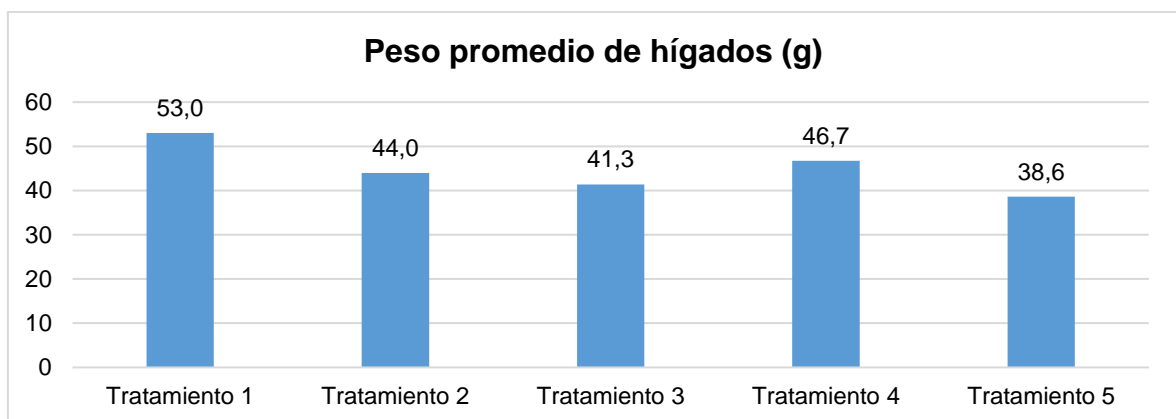
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	11,1	4	2,775	0,34	0,8481
Dentro grupos	284,5	35	8,12857		
Total (Corr.)	295,6	39			



**Figura 3.** En el peso promedio de corazones en distintos tratamientos, demuestra que existe semejanza entre los tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo)

**Cuadro 4.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas de hígados tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum* en pollos broiler a los 42 días.

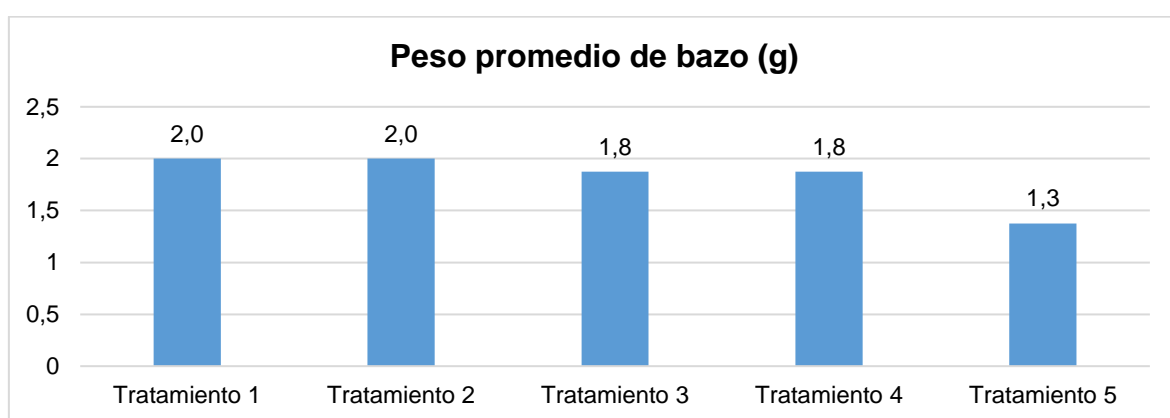
Fuentes	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	972,25	4	243,062	4,23	0,0068
Dentro de grupos	2013,25	35	57,5214		
Total (Corr.)	2985,5	39			



**Figura. 4.** Peso promedio de hígados expresados en gramos, demuestra que existe diferencia estadística entre los tratamientos al compararlo con el testigo, donde el T1 alcanzó el mayor peso del hígado.

**Cuadro 5.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso promedio de bazo tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum* en pollos broiler faenados a los 42 días de edad.

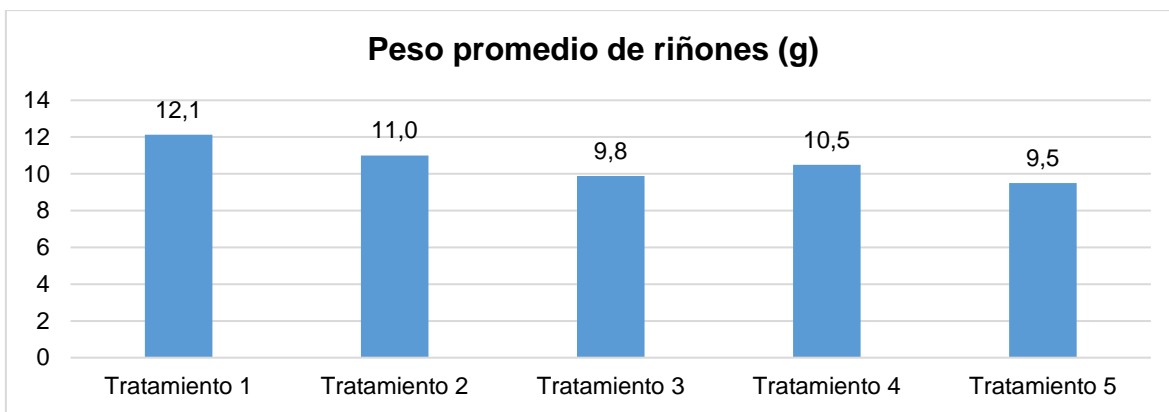
Fuentes	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	2,15	4	0,5375	1,20	0,3265
Dentro de grupos	15,625	35	0,446429		
Total (Corr.)	17,775	39			



**Figura 5.** En el peso promedio de bazo, comparados con el tratamiento 1 (testigo) demuestra que existe semejanza.

**Cuadro 6.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso promedio de riñones tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum* adicionados al balanceado.

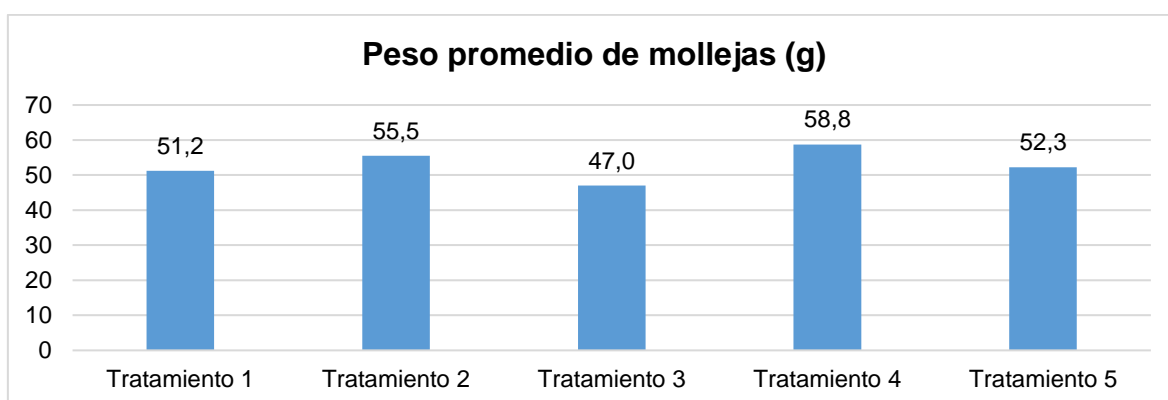
Fuentes	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	33,85	4	8,4625	1,12	0,3614
Dentro de grupos	263,75	35	7,53571		
Total (Corr.)	297,6	39			



**Figura 6.** Peso promedio de riñones en distintos tratamientos, demuestra que existe semejanza entre los tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo)

**Cuadro 7.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso promedio de mollejas tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum* en pollos de engorde faenados a los 42 días de edad.

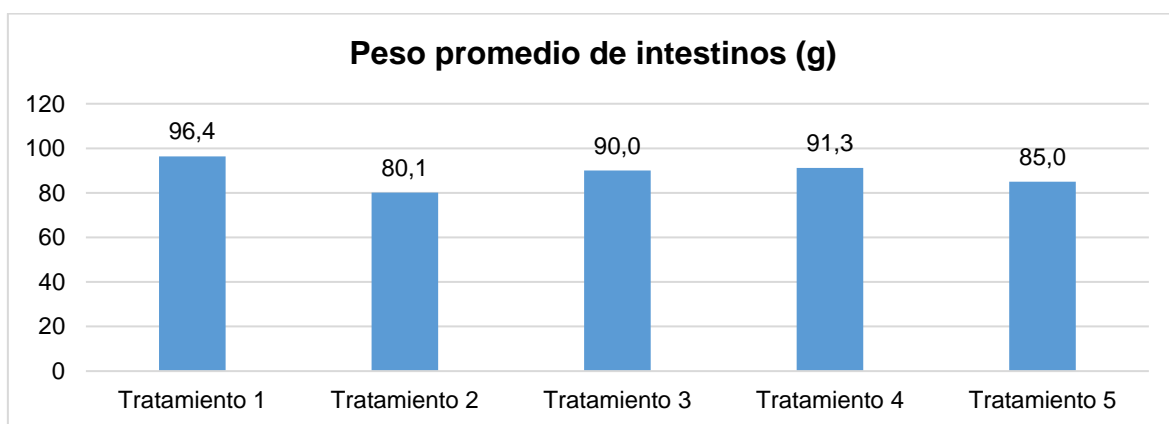
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	631,4	4	157,85	1,40	0,2526
Dentro de grupos	3932,5	35	112,357		
Total (Corr.)	4563,9	39			



**Figura 7.** En el peso promedio de las mollejas de los distintos tratamientos no existe diferencia estadística, pero sí muestra una diferencia aritmética, donde el tratamiento 3 tiene menor peso (47,0) y mayor peso el tratamiento 4 (58,75).

**Cuadro 8.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso promedio de intestino tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum* en pollos de engorde

Fuentes	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	1233,65	4	308,412	0,59	0,6735
Dentro de grupos	18360,3	35	524,579		
<b>Total (Corr.)</b>	19593,9	39			



**Figura 8.** En el peso promedio de los intestinos no se encontró diferencia estadística entre tratamientos.

## 4.2. PROMEDIO DEL ESPESOR DE GRASA ABDOMINAL Y PESO DE PECHUGAS

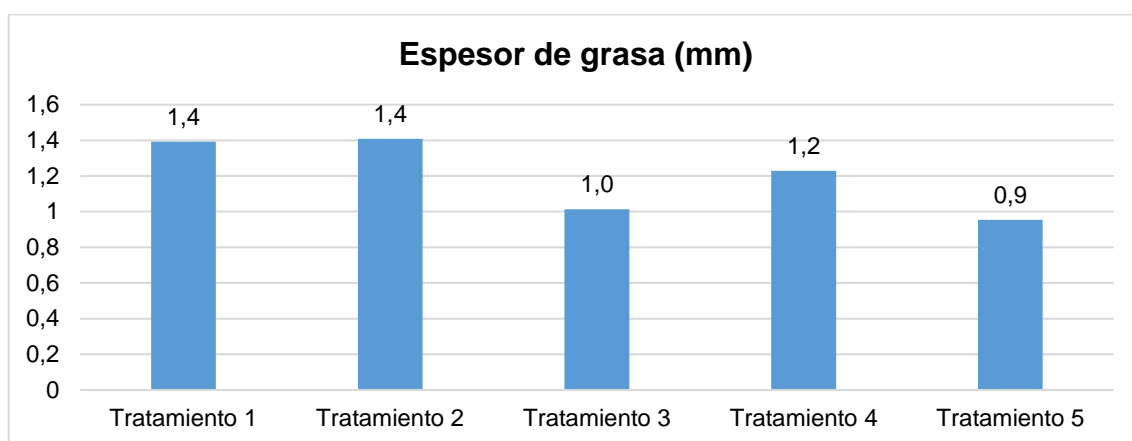
**Cuadro 9.** Promedios del espesor de grasa y peso de pechugas de pollos broilers faenados a los 42 días de edad, alimentados con diferentes porcentajes de deshidratado molido de *E. foetidum* adicionados en el balanceado.

PROMEDIOS DEL ESPESOR DE GRASA Y PESO DE PECHUGAS OBTENIDOS CON EL SACRIFICIO DE LAS AVES AL DÍA 42 (SEMANA 6)						
Tratamientos	Espesor de grasa (ml)	Pechugas (g)	Pechuga congelada (g)	Pechuga descongelada (g)	Pechuga sin hueso (g)	Pechuga cocinada (g)
1	1,4 ± 0,2 <sup>a</sup>	528,4 ± 69,9 <sup>a</sup>	539,9 ± 70,0 <sup>a</sup>	528,1 ± 69,5 <sup>a</sup>	441,6 ± 62,7 <sup>a</sup>	301,1 ± 50,6 <sup>a</sup>
2	1,4 ± 0,2 <sup>a</sup>	663,1 ± 69,9 <sup>a</sup>	672,0 ± 70,0 <sup>a</sup>	659,6 ± 69,5 <sup>a</sup>	562,8 ± 62,7 <sup>a</sup>	437,8 ± 50,6 <sup>b</sup>
3	1,0 ± 0,2 <sup>a</sup>	572,6 ± 69,9 <sup>a</sup>	581,4 ± 70,0 <sup>a</sup>	570,1 ± 69,5 <sup>a</sup>	475,9 ± 62,7 <sup>a</sup>	321,8 ± 50,6 <sup>a</sup>
4	1,2 ± 0,2 <sup>a</sup>	549,8 ± 69,9 <sup>a</sup>	558,3 ± 70,0 <sup>a</sup>	552,5 ± 69,5 <sup>a</sup>	461,4 ± 62,7 <sup>a</sup>	319,4 ± 50,6 <sup>a</sup>
5	1,0 ± 0,2 <sup>a</sup>	597,3 ± 69,9 <sup>a</sup>	611,4 ± 70,0 <sup>a</sup>	605,6 ± 69,5 <sup>a</sup>	513,0 ± 62,7 <sup>a</sup>	385,5 ± 50,6 <sup>ab</sup>

El espesor de grasa abdominal se encuentra representado en (mm) y las pechugas en (g), en el cuadro muestra que no existe diferencia significativa en las dos variables, al ser comparados todos los tratamientos.

**Cuadro 10.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el espesor de grasa abdominal de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	1,41044	4	0,35261	1,59	0,1994
Dentro de grupos	7,77524	35	0,22215		
Total (Corr.)	9,18568	39			

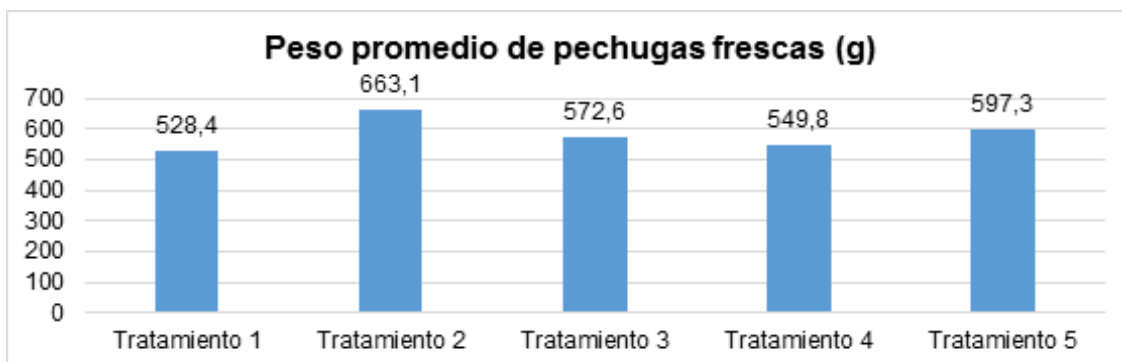


**Figura 9.** En el espesor de grasa abdominal no se observa una diferencia estadística como tal, aunque aritméticamente difieren T3 y T5.

**Cuadro 11.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso de pechugas de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	86537,4	4	21634,3	1,14	0,3533
Dentro de grupos	663508,	35	18957,4		
Total (Corr.)	750045,	39			

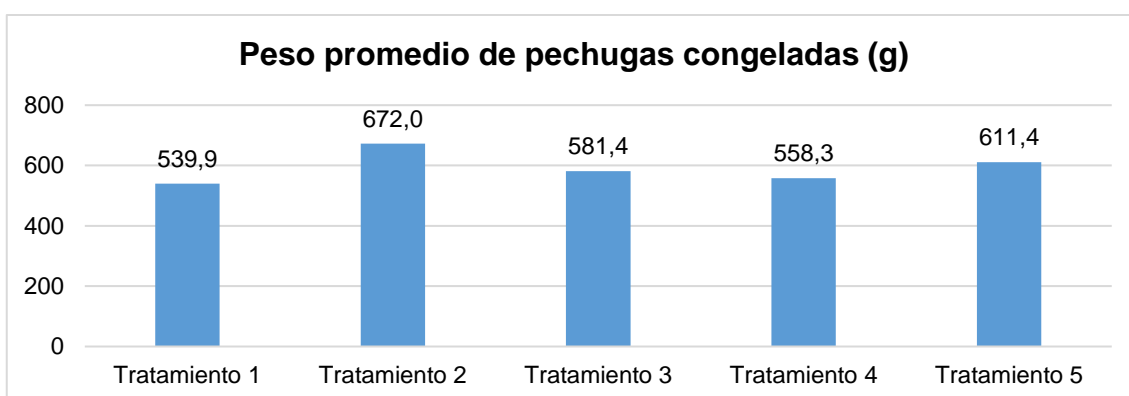




**Figura 10.** En el peso promedio de las pechugas frescas, no se encontró diferencia estadística, pero el tratamiento 2 se observa una diferencia aritmética.

**Cuadro 12.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso de pechugas congeladas de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

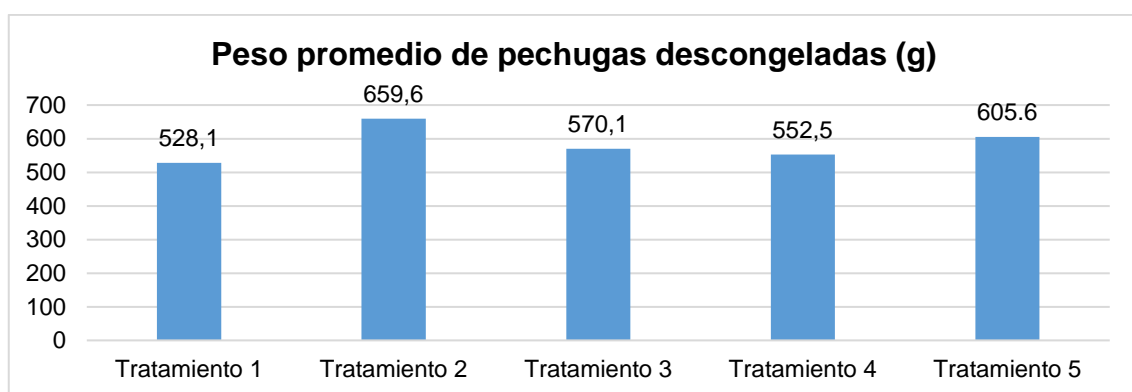
Fuentes	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	85941,6	4	21485,4	1,13	0,3582
Dentro de grupos	665362,	35	19010,3		
Total (Corr.)	751304,	39			



**Figura 11.** Peso promedio de las pechugas congeladas, muestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos.

**Cuadro 13.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso de pechugas descongeladas de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*.

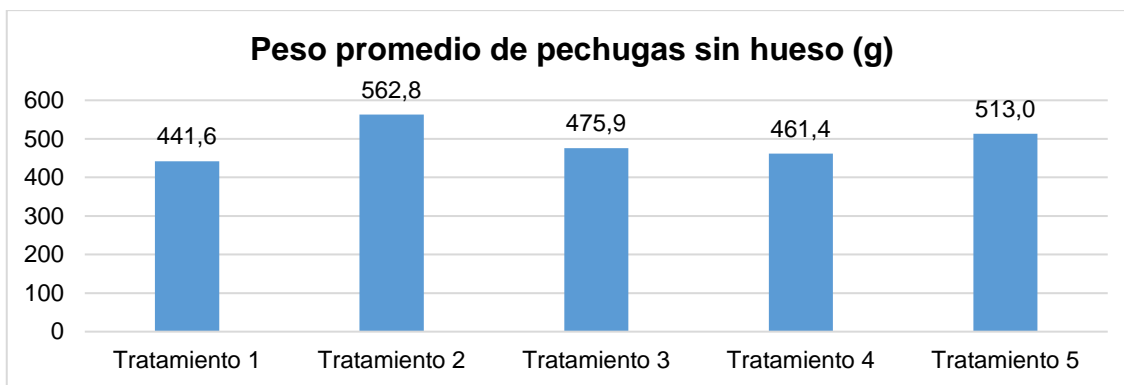
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	83922,9	4	20980,7	1,12	0,3632
Dentro de grupos	656244,	35	18749,8		
Total (Corr.)	740166,	39			



**Figura 12.** En el promedio de peso de pechugas descongeladas, demuestra que existe semejanza entre los tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo).

**Cuadro 14.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso de pechugas sin hueso de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

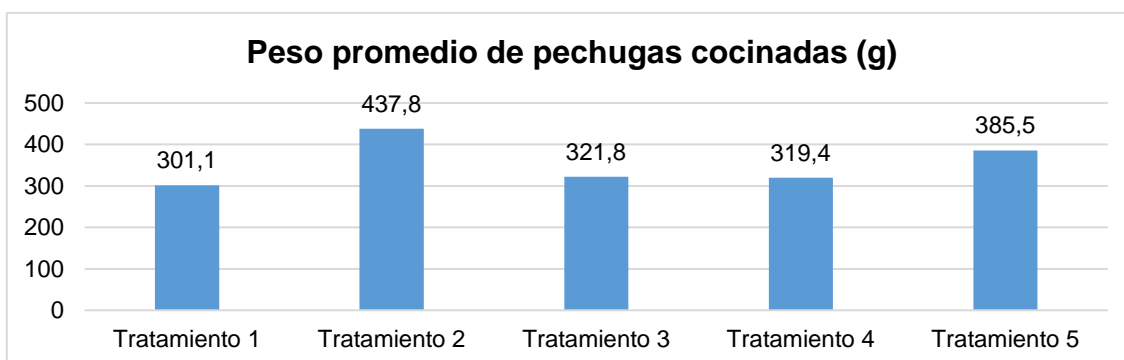
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	73410,7	4	18352,7	1,20	0,3268
Dentro de grupos	533872,	35	15253,5		
Total (Corr.)	607283,	39			



**Figura 13.** En el peso promedio de las pechugas sin huesos no existe diferencia estadística, pero existe una diferencia aritmética el tratamiento 2 obteniendo el mayor peso.

**Cuadro 15.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso de pechugas cocinadas de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	104296,	4	26074,0	2,63	0,0509
Dentro de grupos	347308,	35	9923,08		
Total (Corr.)	451604,	39			



**Figura 14.** En el peso promedio de las pechugas cocinadas no se encontró diferencia estadística.

### **4.3. PERFIL LIPÍDICO: COLESTEROL, TRIGLICÉRIDOS, PROTEÍNAS TOTALES, HDL, VLDL Y LDL**

En el perfil lipídico no se encontró diferencia estadística, pero sí aritmética en el parámetro de triglicéridos, mostrándose mayor en el testigo. El tratamiento 1 obtuvo mayor porcentaje de triglicéridos con 83,3 mg/dl y VLDL 16,7 mg/dl, mientras que el tratamiento 4 al 0,50%, sostuvo mayor porcentaje en proteínas totales 7,8 g/dl y LDL 48,1 mg/dl, el tratamiento 5 al 0,75%, sostuvo mayor porcentaje de colesterol con 152,2 mg/dl y HDL con 94,3 mg/dl.

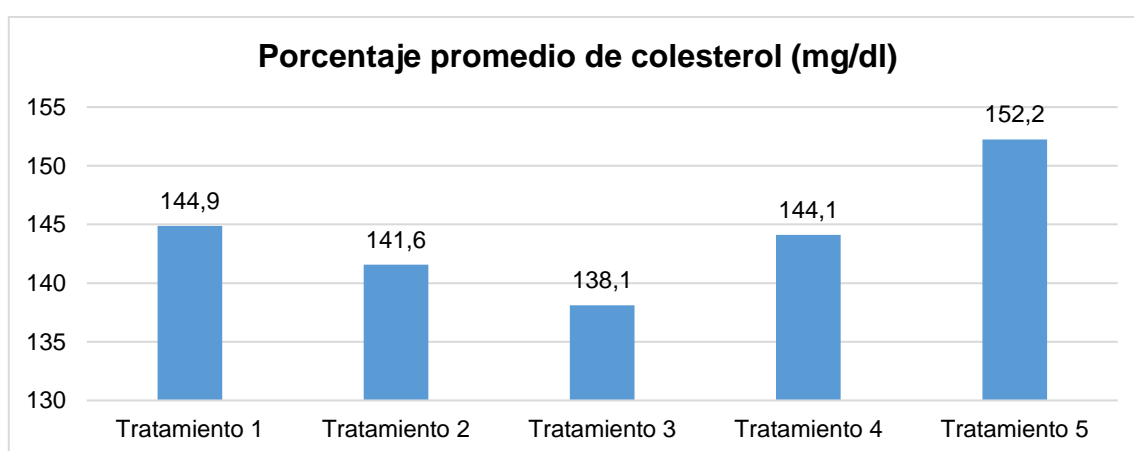
**Cuadro 16.** Promedios de los parámetros bioquímicos (colesterol, triglicéridos, proteínas totales, HDL, VLDL y LDL) de 40 pollos broilers faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de deshidratado molido de *E. foetidum*

PROMEDIOS DE PARÁMETROS BIOQUÍMICOS OBTENIDOS CON EL SACRIFICIO DE LAS AVES AL DÍA 42 (SEMANA 6)						
Tratamientos	Colesterol (mg/dl)	Triglicéridos (mg/dl)	Proteínas totales (g/dl)	HDL (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)
1	144,9 ± 11,4 <sup>a</sup>	83,3 ± 8,0 <sup>a</sup>	5,1 ± 1,0 <sup>a</sup>	88,3 ± 6,7 <sup>a</sup>	16,7 ± 1,6 <sup>a</sup>	38,2 ± 8,7 <sup>a</sup>
2	141,6 ± 11,4 <sup>a</sup>	63,2 ± 8,0 <sup>b</sup>	4,8 ± 1,0 <sup>a</sup>	88,6 ± 6,7 <sup>a</sup>	12,6 ± 1,6 <sup>b</sup>	40,3 ± 8,7 <sup>a</sup>
3	138,1 ± 11,3 <sup>a</sup>	64,7 ± 8,0 <sup>b</sup>	5,3 ± 1,0 <sup>a</sup>	87,0 ± 6,7 <sup>a</sup>	12,9 ± 1,6 <sup>b</sup>	37,5 ± 8,7 <sup>a</sup>
4	144,1 ± 11,3 <sup>a</sup>	68,2 ± 8,0 <sup>ab</sup>	7,8 ± 1,0 <sup>b</sup>	82,4 ± 6,7 <sup>a</sup>	13,6 ± 1,6 <sup>ab</sup>	48,1 ± 8,7 <sup>a</sup>
5	152,2 ± 11,3 <sup>a</sup>	69,7 ± 8,0 <sup>ab</sup>	4,8 ± 1,0 <sup>a</sup>	94,3 ± 6,7 <sup>a</sup>	13,9 ± 1,6 <sup>ab</sup>	44,1 ± 8,7 <sup>a</sup>

**Tratamientos:** Tratamiento 1: testigo, Tratamiento 2: deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,10%, Tratamiento 3: deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,25%, Tratamiento 4: deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,50% y Tratamiento 5: deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,75%. **Colesterol (mg/dl):** promedio de análisis del colesterol total expresado en porcentajes de miligramos de 8 aves tomadas al azar por cada tratamiento. **TAG (mg/dl):** promedio de análisis de triglicéridos expresado en porcentajes de miligramos de 8 aves tomadas al azar por cada tratamiento. **Proteínas totales (g/dl):** promedio de análisis proteínas totales expresado en porcentajes de gramos de 8 aves tomadas al azar por cada tratamiento.

**Cuadro 17.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en los niveles de colesterol de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*.

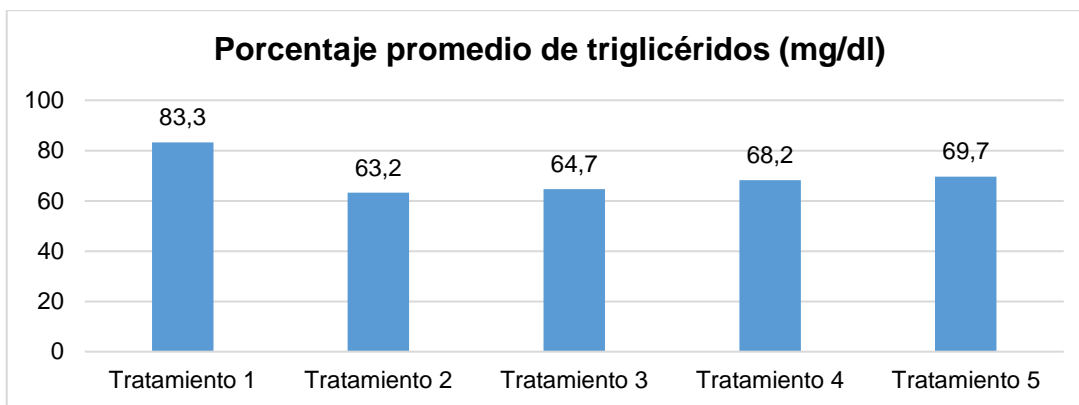
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	872,196	4	218,049	0,44	0,7817
Dentro de grupos	17503,9	35	500,112		
Total (Corr.)	18376,1	39			



**Figura 15.** En el porcentaje de colesterol no existe diferencia estadística como tal, pero existe una diferencia aritmética en el tratamiento 5, con un porcentaje mayor de colesterol (152,2 mg/dl)

**Cuadro 18.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en los niveles de triglicéridos de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

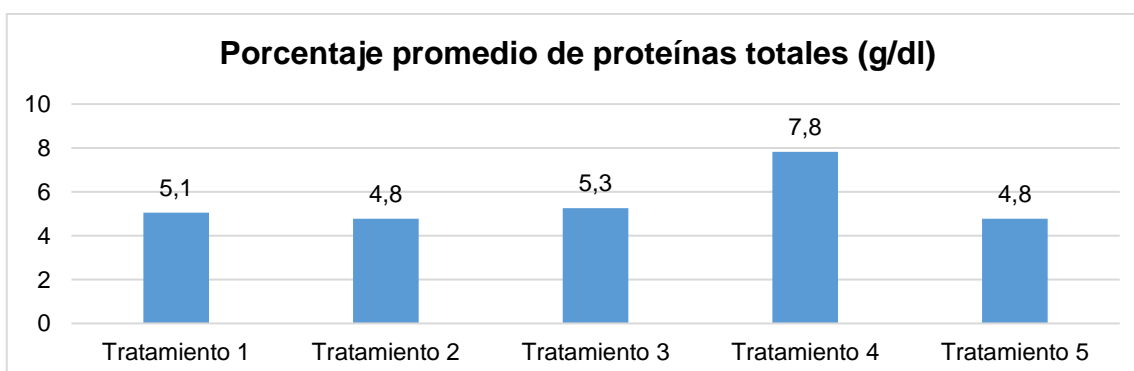
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	2022,91	4	505,728	2,03	0,1120
Dentro de grupos	8733,62	35	249,532		
Total (Corr.)	10756,5	39			



**Figura 16.** El porcentaje promedio de triglicéridos representados en mg/dl, muestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, pero existe una diferencia aritmética donde el tratamiento 1 posee el mayor porcentaje de triglicéridos.

**Cuadro 19.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en los niveles de proteínas totales de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

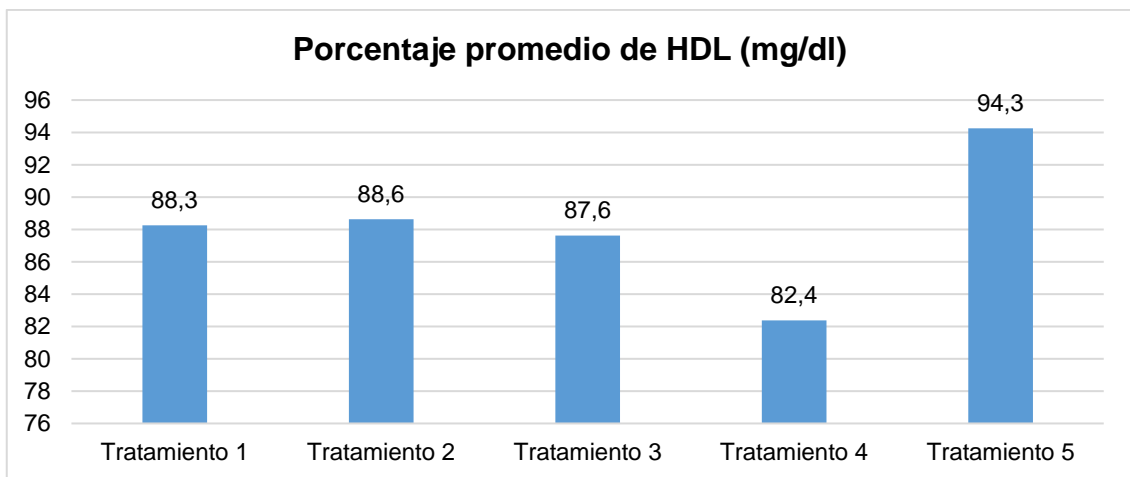
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	53,7165	4	13,4291	3,35	0,0201
Dentro de grupos	140,264	35	4,00753		
Total (Corr.)	193,98	39			



**Figura 17.** El porcentaje promedio de proteínas totales, comparados con el tratamiento 1 (testigo) demuestra que existe semejanza entre tratamientos.

**Cuadro 20.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en los niveles de HDL de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*.

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	568,35	4	142,087	0,81	0,5272
Dentro de grupos	6138,63	35	175,389		
Total (Corr.)	6706,97	39			

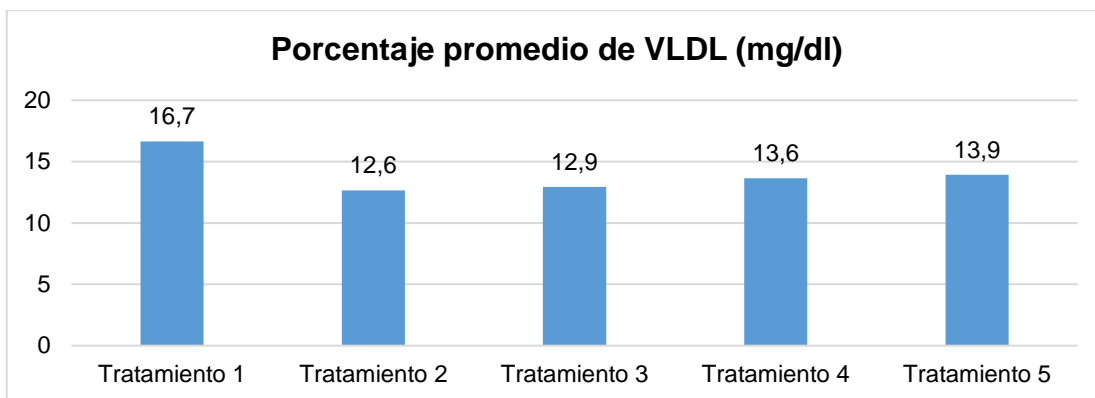


**Figura 18.** El porcentaje promedio de HDL, de los 40 pollos faenados muestran que no se encontró diferencia estadística

**Cuadro 21.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en los niveles de VLDL en pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	80,9368	4	20,2342	2,03	0,1118
Dentro de grupos	349,222	35	9,97778		
Total (Corr.)	430,159	39			

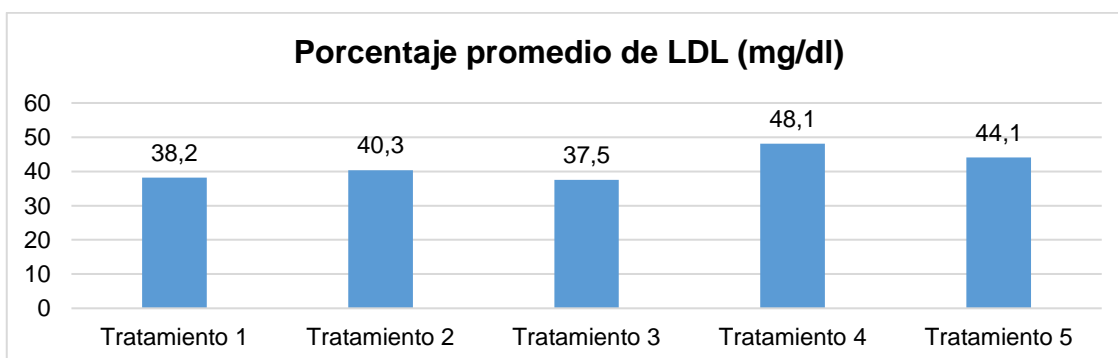




**Figura 19.** En el porcentaje promedio de VLDL de los distintos tratamientos nos mostró que no existe diferencia estadística, pero sí una diferencia aritmética, en el tratamiento 1 observando que presenta un mayor porcentaje de VLDL.

**Cuadro 22.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en los niveles de LDL de pollos broiler faenados a los 42 días de edad tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*.

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	625,256	4	156,314	0,53	0,7124
Dentro de grupos	10268,1	35	293,376		
Total (Corr.)	10893,4	39			



**Figura 20.** El porcentaje promedio de LDL, muestra que existe semejanza entre tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo).

#### 4.4. DATOS OBTENIDOS EN CATA DE CONSUMIDOR

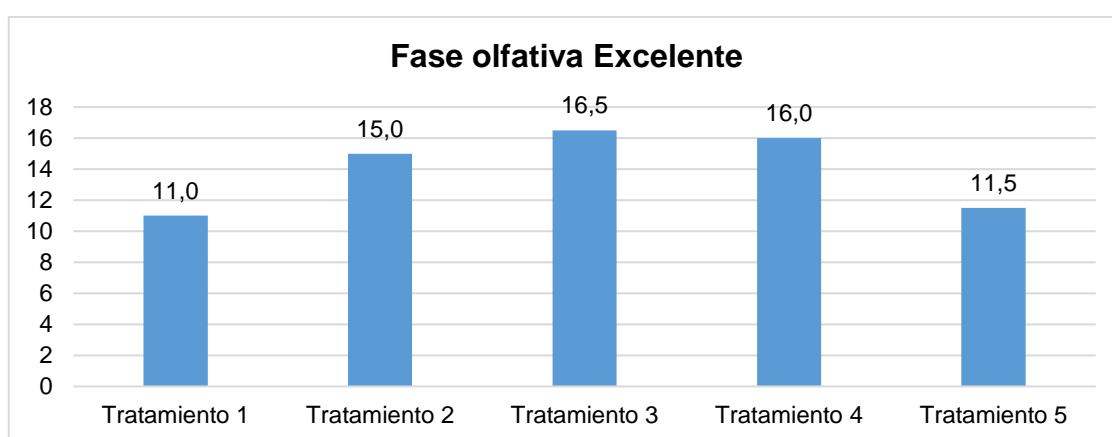
**Cuadro 23.** Promedios de la cata de pollos broilers faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de deshidratado, molido de *E. foetidum*

PROMEDIOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE OBTENIDOS CON EL SACRIFICIO DE LAS AVES AL DÍA 42 (SEMANA 6) TRATADAS CON <i>E. foetidum</i>											
Tr.	Olfativa excelente	Olfativa bueno	Olfativa malo	Sabor excelente	Sabor bueno	Sabor malo	Terneza suave	Terneza dura	Jugosidad excelen.	Jugosidad Buena	Jugosidad mala
1	11,0 ± 5,5 <sup>a</sup>	31,0 ± 11,4 <sup>a</sup>	8,0 ± 2,2 <sup>a</sup>	13,5 ± 5,6 <sup>a</sup>	27,5 ± 11,2 <sup>a</sup>	9,0 ± 2,6 <sup>a</sup>	29,0 ± 9,0 <sup>a</sup>	21,0 ± 8,8 <sup>a</sup>	09,5 ± 5,4 <sup>a</sup>	29,5 ± 9,8 <sup>a</sup>	11,0 ± 2,8 <sup>a</sup>
2	15,0 ± 5,5 <sup>a</sup>	31,0 ± 11,4 <sup>a</sup>	4,0 ± 2,2 <sup>ab</sup>	16,0 ± 5,6 <sup>a</sup>	29,0 ± 11,2 <sup>a</sup>	5,0 ± 2,6 <sup>a</sup>	32,5 ± 9,0 <sup>a</sup>	17,5 ± 8,8 <sup>a</sup>	12,5 ± 5,4 <sup>a</sup>	28,5 ± 9,8 <sup>a</sup>	09,0 ± 2,8 <sup>ab</sup>
3	16,5 ± 5,5 <sup>a</sup>	30,0 ± 11,4 <sup>a</sup>	3,5 ± 2,2 <sup>b</sup>	21,0 ± 5,6 <sup>a</sup>	23,0 ± 11,2 <sup>a</sup>	6,0 ± 2,6 <sup>a</sup>	32,5 ± 9,0 <sup>a</sup>	17,5 ± 8,8 <sup>a</sup>	17,5 ± 5,4 <sup>a</sup>	27,5 ± 9,8 <sup>a</sup>	05,0 ± 2,8 <sup>b</sup>
4	16,0 ± 5,5 <sup>a</sup>	29,0 ± 11,4 <sup>a</sup>	5,0 ± 2,2 <sup>ab</sup>	16,5 ± 5,6 <sup>a</sup>	27,0 ± 11,2 <sup>a</sup>	6,5 ± 2,6 <sup>a</sup>	36,0 ± 9,0 <sup>a</sup>	14,0 ± 8,8 <sup>a</sup>	16,0 ± 5,4 <sup>a</sup>	27,5 ± 9,8 <sup>a</sup>	06,5 ± 2,8 <sup>ab</sup>
5	11,5 ± 5,5 <sup>a</sup>	34,0 ± 11,4 <sup>a</sup>	4,5 ± 2,2 <sup>ab</sup>	17,5 ± 5,6 <sup>a</sup>	26,5 ± 11,2 <sup>a</sup>	6,0 ± 2,6 <sup>a</sup>	34,0 ± 9,0 <sup>a</sup>	16,0 ± 8,8 <sup>a</sup>	14,5 ± 5,4 <sup>a</sup>	30,5 ± 9,8 <sup>a</sup>	05,0 ± 2,8 <sup>b</sup>

**Tr:** Tratamiento 1: testigo, Tratamiento 2: deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,10%, Tratamiento 3: deshidratado molidos de *Eryngium foetidum* al 0,25%, Tratamiento 4: deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,50% y Tratamiento 5: deshidratado molido de *Eryngium foetidum* al 0,75%. **Parámetros de cata:** degustación de las pechugas cocinadas de los 40 pollos de engorde tratados con *Eryngium foetidum*

**Cuadro 24.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas del olor excelente en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

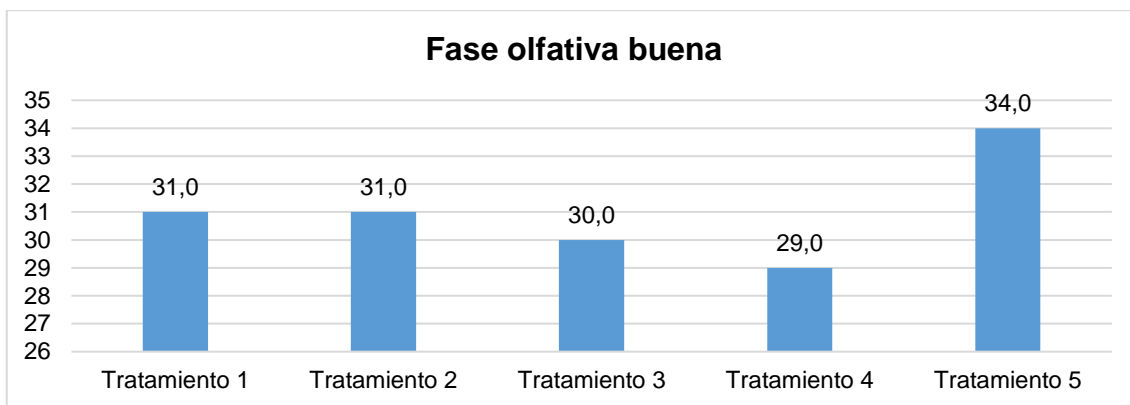
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	53,0	4	13,25	0,73	0,6096
Dentro de grupos	91,0	5	18,2		
Total (Corr.)	144,0	9			



**Figura 21.** En la fase olfativa excelente no se observa diferencia estadística.

**Cuadro 25.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas del olor considerado bueno de la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

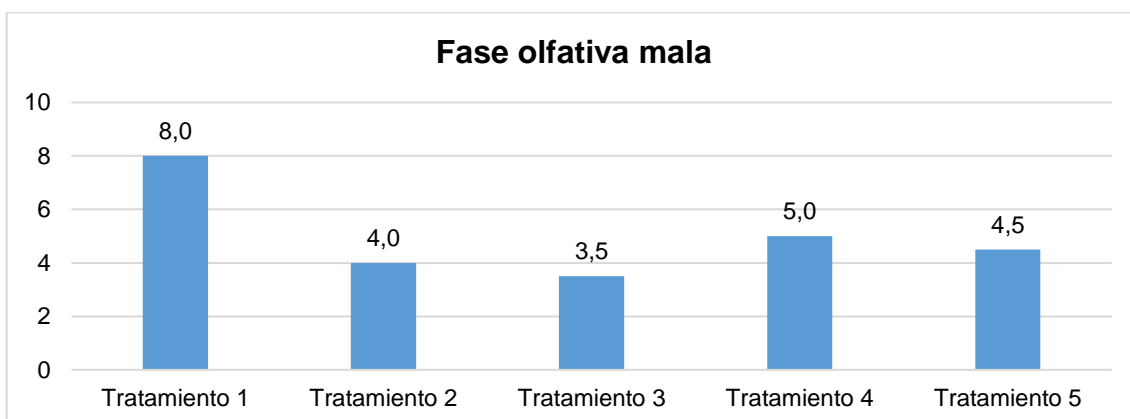
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	28,0	4	7,0	0,09	0,9822
Dentro de grupos	396,0	5	79,2		
Total (Corr.)	424,0	9			



**Figura 22.** En la fase olfativa considerada buena, no se observa una diferencia estadística, aunque aritméticamente difiere el tratamiento 5.

**Cuadro 26.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas del olor considerado malo de la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*, demostrando que no existe significancia, pero existe una diferencia aritmética.

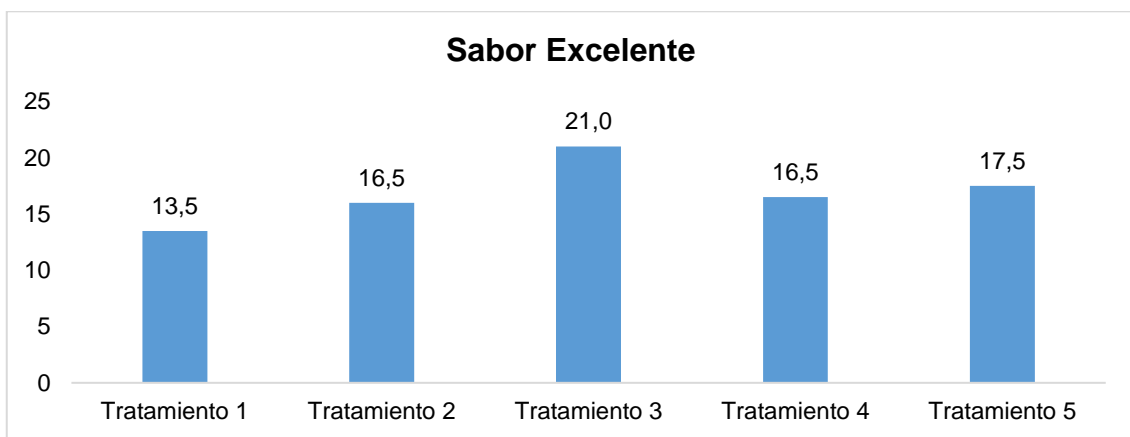
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	25,0	4	6,25	2,08	0,2207
Dentro de grupos	15,0	5	3,0		
Total (Corr.)	40,0	9			



**Figura 23.** En la fase olfativa considerada mala, no existe una diferencia estadística pero sí una diferencia aritmética en el tratamiento 1 (testigo), donde los catadores la consideran a la carne con un olor malo.

**Cuadro 27.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas del sabor considerado excelente en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

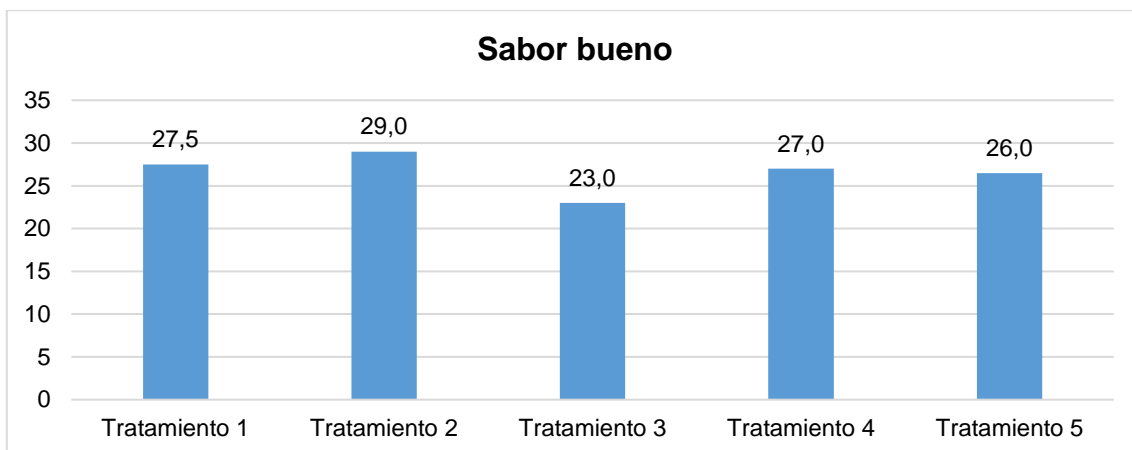
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	59,4	4	14,85	0,78	0,5846
Dentro de grupos	95,5	5	19,1		
Total (Corr.)	154,9	9			



**Figura 24.** En el sabor excelente de la carne se demostró que no existe diferencia estadística.

**Cuadro 28.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas del sabor considerado bueno en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

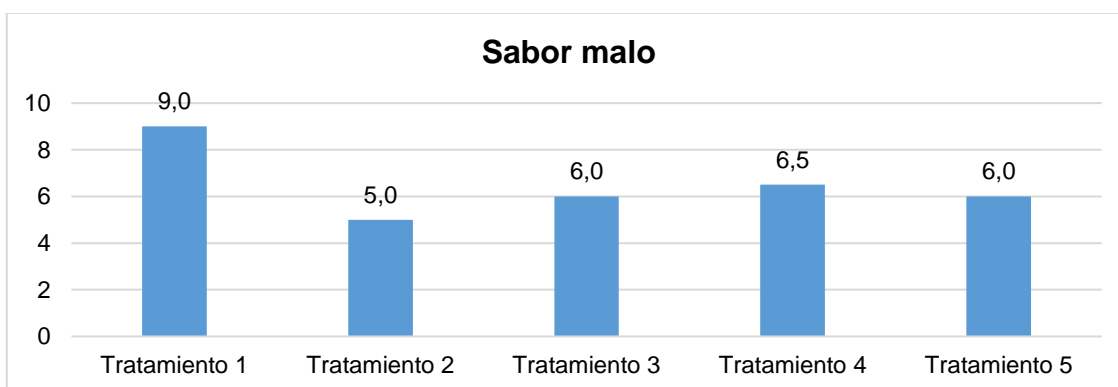
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	39,4	4	9,85	0,13	0,9651
Dentro de grupos	381,0	5	76,2		
Total (Corr.)	420,4	9			



**Figura 25.** En el sabor considerado bueno de las carnes, existe una semejanza entre los tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo)

**Cuadro 29.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas del sabor considerado malo en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

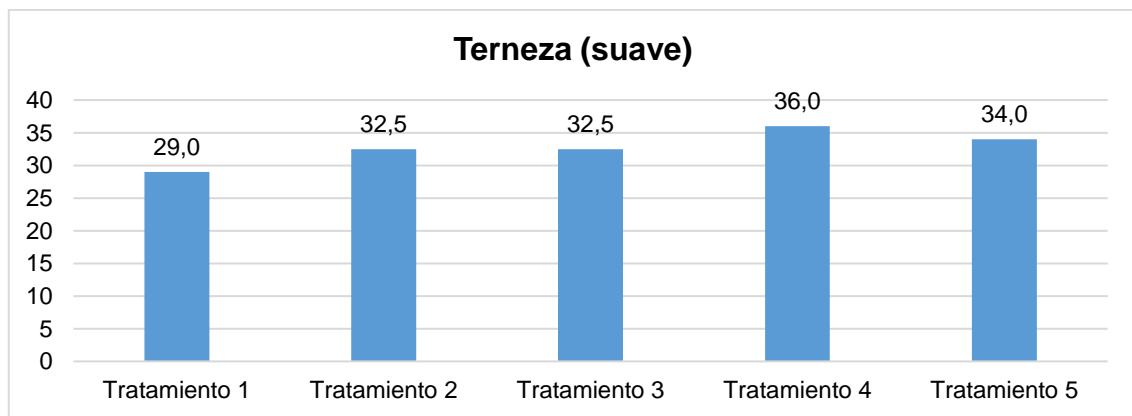
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	18,0	4	4,5	1,10	0,4487
Dentro de grupos	20,5	5	4,1		
Total (Corr.)	38,5	9			



**Figura 26.** En el sabor malo de la carne durante la cata se determinó que no existe diferencia estadística entre tratamientos, pero aritméticamente difiere el tratamiento 1

**Cuadro 30.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas de la terneza considerada suave en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

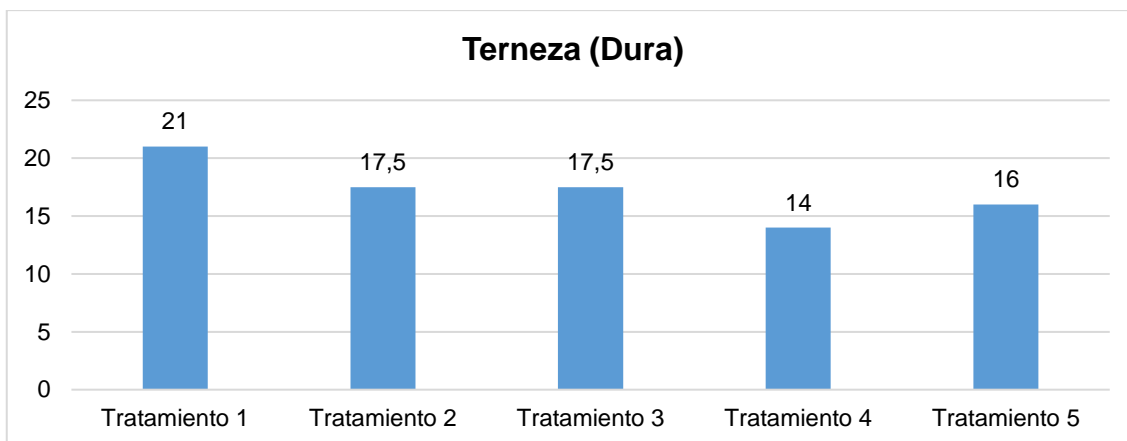
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	52,6	4	13,15	0,27	0,8880
Dentro de grupos	247,0	5	49,4		
Total (Corr.)	299,6	9			



**Figura 27.** En el parámetro de terneza de la carne, existe similitud entre los tratamientos considerando a todas las carnes con una terneza suave.

**Cuadro 31.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas de la terneza considerada dura en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

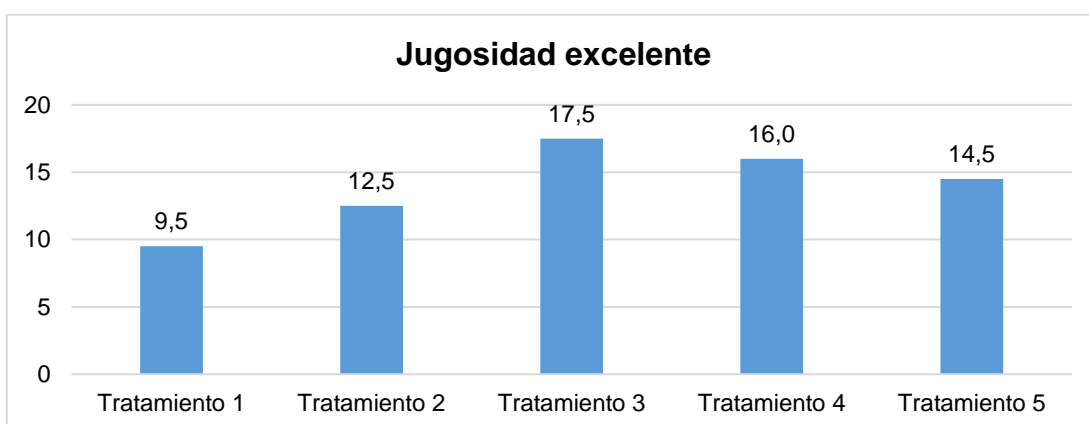
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	52,6	4	13,15	0,28	0,8780
Dentro de grupos	233,0	5	46,6		
Total (Corr.)	285,6	9			



**Figura 28.** En la terneza considerada dura no se observó diferencia estadística entre los tratamientos.

**Cuadro 32.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas de la jugosidad considerado excelente en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	78,0	4	19,5	1,11	0,4450
Dentro de grupos	88,0	5	17,6		
Total (Corr.)	166,0	9			

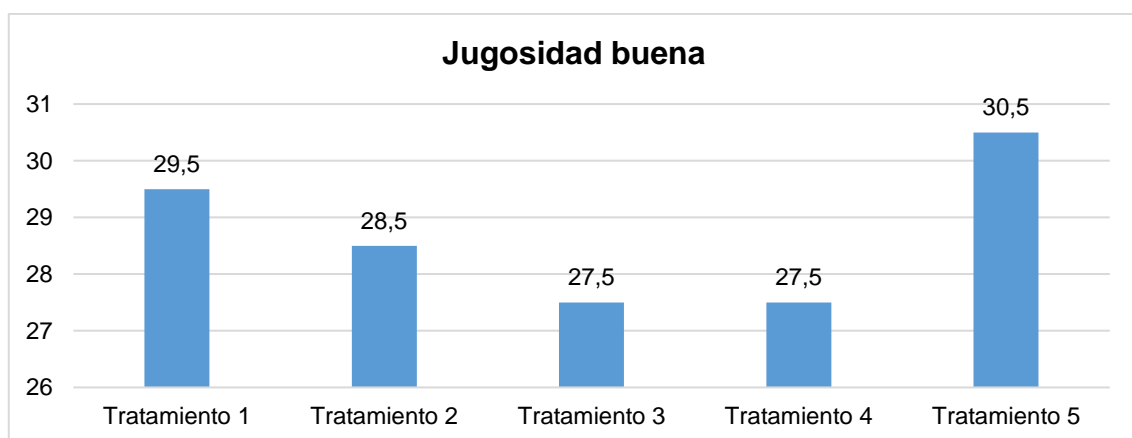


**Figura 29.** En la jugosidad considerada excelente, demuestra que existe semejanza entre los tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo)



**Cuadro 33.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas de la jugosidad considerado bueno en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

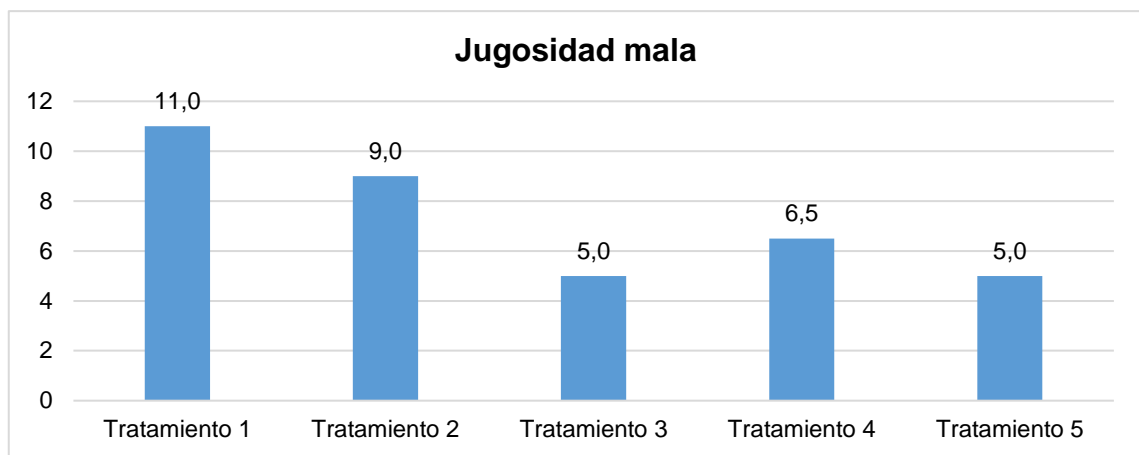
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	13,6	4	3,4	0,06	0,9916
Dentro de grupos	290,5	5	58,1		
Total (Corr.)	304,1	9			



**Figura 30.** En la jugosidad considerada buena se ha demostrado que existe semejanza entre tratamientos comparados con el tratamiento 1 (testigo)

**Cuadro 34.** Análisis de varianza para establecer diferencias significativas de la jugosidad considerado malo en la carne de pollos broiler faenados a los 42 días de edad, tratados con diferentes porcentajes de *E. foetidum*

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
Entre grupos	55,6	4	13,9	2,84	0,1415
Dentro de grupos	24,5	5	4,9		
Total (Corr.)	80,1	9			



**Figura 31.** En la jugosidad mala se observa que no existe una diferencia estadística como tal, pero aritméticamente difiere el tratamiento 1

## 5. DISCUSIONES

En las variables de peso de las vísceras blancas y rojas solo se encontró significancia en el peso del hígado, donde se observó que el número mayor de este órgano lo presentó el tratamiento 1, siendo el testigo que es el que no incluye el deshidratado molido de *Eryngium foetidum* en la dieta, en comparación con el resto de tratamientos, algo similar ocurre en una investigación de Janwitthayanuchit *et al.*, quienes emplearon 32 ratones machos ICR, alimentados con una dieta de roedores y suplementada con *E. foetidum* en el suelo al 0,80%, 1,6% y 3,2%, al ser sacrificados los animales no se encontraron cambios significativos en los órganos viscerales (36).

Los resultados obtenidos en esta investigación referente al espesor de grasa abdominal no se mostraron diferencia estadística significativa, aunque se puede observar una diferencia aritmética, demostrando que el T3 y el T5 obtuvieron un menor espesor de grasa abdominal en comparación con el tratamiento 1 (testigo), esto difiere de los datos encontrados por Sánchez *et al.*, quienes utilizaron 400 pollos mixtos Cobb 500 de 35 días de edad, dividido en 2 grupos (grupo 1: infusión de *Mentha spicata* y grupo 2: Infusión de *Plectranthus amboinicus*), siendo los siguientes tratamientos: en el T2: 2 cc de la infusión al 10%/lt agua; el T3: 2 cc de la infusión al 20%, el T4: 2 cc de la infusión al 30% y el T5: 2 cc de infusión al 40%, dando como resultado que el T4 (30%) y T5 (40%) de la infusión de *Mentha spicata* y T4 (30%) de la infusión de *Plectranthus amboinicus* tiene un efecto en el estado de engrasamiento del pollo con la tendencia a disminuir con la aplicación de un porcentaje creciente de infusión (3).

La bioquímica sanguínea, realizada a los pollos mixtos Cobb 500 tomados al azar, no registró diferencia estadística como tal, aunque se observó diferencia aritmética en el analito de triglicéridos obteniendo el mayor porcentaje el tratamiento 1, esto difiere de la investigación de Zapata, donde empleó 100 pollos Cobb 500 de 41 días de edad, divididos en 5 grupos: T1: testigo, T2: 10%, T3: 20%, T4: 30% y T5: 40% de la infusión de *Lippia alba* en el agua de bebida, dando como resultado que en el tratamiento 1 existe un incremento de los porcentaje de colesterol, triglicéridos, VLDL, proteínas

totales, HDL y LDL, comparación con los grupos T2, T3 T4, T5, donde el T2 disminuye los triglicéridos de manera estadísticamente significativa, sin embargo en los tratamientos T3, T4 y T5, disminuyen de forma aritmética comparado con el T1 (37).

En la cata a consumidores no se encontró ninguna diferencia estadística en los indicadores organolépticos, pero aritméticamente se observó que el tratamiento 1 es el menos apetecible en comparación con los demás tratamientos, en cuanto a la fase olfativa todas las carnes son consideradas como buenas (T1: 31; T2: 31; T3: 30; T4: 29 y T5: 34) (Fig. 23); estos resultados son similares encontrados por Elizalde, donde empleó 200 pollos Cobb 500 de 35 días de edad, usando 5 tratamientos: T1: testigo, T2: 0,05%, T3: 0,10%, T4: 0,15% y T5: 0,20% de harina de flor de *Tagetes erecta*, concluyendo que no tuvieron efectos negativos con la inclusión de *T. erecta* en el balanceado, ya que en las dos catas de consumidores realizadas, por lo que la aceptación fue mayor en las carnes con inclusión de Harina de flor de *T. erecta* al 0,15% y 0,20% (38).

## 6. CONCLUSIONES

Se determinó que la inclusión de deshidratado molido del *E. foetidum* en el alimento tratado con dosis de 0,10%, 0,20%, 0,50% y 0,75%, no se registró cambios en la bioquímica sanguínea de pollos mixtos Cobb 500.

Al realizar la evaluación de las vísceras rojas y blancas se registra diferencia en los datos del hígado, con la tendencia de ser menores en los distintos tratamientos que llevan los porcentajes de *E. foetidum* en el alimento.

La inclusión de *E. foetidum* en el alimento de las aves, no tiene efecto alguno en el espesor de grasa abdominal al ser comparados los resultados de los distintos tratamientos.

La inclusión de deshidratado molido del *E. foetidum* en el alimento, no provoca cambios en los indicadores organolépticos, en otras palabras, no afecta el sabor, olor, terneza y jugosidad de la carne, según los resultados de este experimento.

## 7. RECOMENDACIONES

Realizar más investigaciones en otras especies, para corroborar los efectos encontrados en el presente trabajo con la inclusión de deshidratado molido de *E. foetidum* en el alimento.

Investigar a qué se debe el efecto de la inclusión de deshidratado molido de *E. foetidum* en el peso del hígado de las aves.

Utilizar la infusión *E. foetidum* con distintos porcentajes en el agua de bebida de los pollos, para observar si tiene o no efecto alguno y corroborar con los resultados del deshidratado.

Se sugiere realizar investigaciones con porcentajes más altos de inclusión de deshidratado molido de *E. foetidum* y medir sus efectos sobre la bioquímica sanguínea y en las vísceras rojas y blancas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Chiriboga, C. Sánchez, A. Vargas, O. Hurtado, L. y Quevedo, J. Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos “Acriollados” (*Gallus gallus domesticus*) mejorados. *Acta Agron* [Internet]. 2016; 65 (3): 298-303. Available from: [https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/46222](https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/46222)
2. Chiroque, E. Castaño, R. y Soto, Y. Efecto de la Inclusión de Moringa (*Moringa oleífera* Lam) en gallinas ponedoras L33. 2018;15. Available from: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/efectos-infusion-moringa-moringa-t42603.htm>
3. Sánchez, A. Solórzano, J. Caivinagua, J. Quevedo, J. y Vargas, O. Efecto de las infusiones de *Mentha spicata* y *Plectranthus amboinicus* en la grasa abdominal de pollos. 1182-92. Available from: <http://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/201/172>
4. Manzano, P. Peralta, E. Valarezo, E. Orellana, A. y Orellana, T. Evaluación de parámetros zootécnicos en pollos de engorde alimentados con raciones que incluyen *Vallesia glabra*, una planta que crece silvestre en la Costa Ecuatoriana. 2010; 23 (June 2016): 129-34. Available from: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/EVALUACINDEPARAMETROSZOOTNICOSENPOLLOSDEENGORDE.pdf>
5. Vázquez, A. Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (oregano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda [Internet]. Vol. 1. Tesis. 2011. Available from: <https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Ascencion-2011.-Medicina-natural-en-aves.pdf>

6. Paz C. Evaluación del suplemento de endo-xilanas en la dieta de pollos de engorde mediante el índice de eficiencia y análisis bioquímico sanguíneo en la Granja Avícola J. B. ubicada en Llano Grande [Internet]. 2018. Available from: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8903/1/UDLA-EC-TMVZ-2018-23.pdf>
  
7. Juacida R. Produccion de broiler en zonas cálidas del Ecuador [Internet]. 2006. Available from: [http://amevea-ecuador.org/web\\_antigua/datos/Producci\\_n\\_de\\_Broiler dr RICARDO JUACIDA.PDF](http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/Producci_n_de_Broiler_dr RICARDO JUACIDA.PDF)
  
8. La Torre R. Perfil bioquímico sanguíneo de pollos criollos y pavipollos criados en altura. 2017;115. Available from: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5088/La\\_Torre\\_Quenta\\_Ramiro\\_Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5088/La_Torre_Quenta_Ramiro_Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  
9. Osorio, J. y Flores J. Diferencias bioquímicas y fisiológicas en el metabolismo de lipoproteínas de aves comerciales. Biosalud [Internet]. 2011;10(1):88–98. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-95502011000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95502011000100008)
  
10. Aranibar M. Factores que intervienen en el engrasamiento de la canal del pollo de engorde. 2000;6. Available from: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Engrasamiento canal del pollo Sollanotas V2.pdf>
  
11. Sandoval, G. Terraes, J. Della, M. Revidatti, F. Fernández R, Esquivel, P. y Barboza F. Variables bioquímicas en pollos sometidos a maniobras de inmovilización e inversion corporal. Rev vet [Internet]. 2000 [cited 2018 Dec 14];15(2):1–3. Available from: <http://www.revistacyt.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/04-Veterinarias/V-043.pdf>
  
12. Flórez, J. y Osorio J. Perfil metabólico de aves comerciales mediante métodos directos. Rev Investig Vet del Peru [Internet]. 2013 Jun 10 [cited 2018 Dec 18];24(2):162–7. Available from: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/2479>
  
13. Velarde, E. González A. Colesterol y Óxidos de Colesterol en Carne de Pollo. Pontif Univ Católica del Perú [Internet]. 2006;(2003):11–20. Available from: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/viewFile/2622/2569>



14. Osorio JH, Flores JD. Comparación de lípidos sanguíneos entre pollos de engorde y gallinas ponedoras. [cited 2018 Dec 18]; Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v65n1/0120-2952-rfmvz-65-01-00027.pdf>
15. Moreira, E. Locatelli, R. Santin, E. y Paulillo A. Patología clínica en aves: una herramienta para el monitoreo de la Sanidad Avícola. 2010;14. Available from: [file:///C:/Users/pc1/Desktop/schmidt\\_patol\\_clin\\_aves.pdf](file:///C:/Users/pc1/Desktop/schmidt_patol_clin_aves.pdf)
16. Cepero R. Retirada de los antibióticos promotores del crecimiento en la Unión Europea: Causas y consecuencias. XII Congr Bien la Asoc Mex Espec en Nutr Avícola [Internet]. 2007;1–46. Available from: [http://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/wpsa1142587453a.pdf](http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1142587453a.pdf)
17. Beyene J. Veterinary Drug Residues in Food-animal Products: Its Risk Factors and Potential Effects on Public Health. J Vet Sci Technol [Internet]. 2015;07(01):1–7. Available from: <https://www.omicsonline.org/open-access/veterinary-drug-residues-in-foodanimal-products-its-risk-factors-andpotential-effects-on-public-health-2157-7579-1000285.php?aid=66580>
18. Diaz, S. D'Souza, D. Biswas, D. y Hanning I. Botanical alternatives to antibiotics for use in organic poultry production. Poult Sci [Internet]. 2015;94(6):1419–30. Available from: <https://doi.org/10.3382/ps/pev014>
19. Kosowki N. Rendimiento de pollos broiler alimentados con aditivo líquido. 2012;13. Available from: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/rendimiento-pollos-broiler-alimentados-t29507.htm>
20. Barragán J. El uso de alternativas a los promotores de crecimiento en la producción avícola. :7. Available from: [http://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/18\\_07\\_37\\_Barragan.pdf](http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/18_07_37_Barragan.pdf)
21. Martínez, R. Ortega, M. Herrera, J. Kawas, J. Zárate, J. y Robles R. Uso de aceites esenciales en animales de granja. Interciencia [Internet]. 2015;40(November):744–50. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/339/33942541003.pdf>
22. Lara, P. Itza, M. Aguilar, E. y Sanginés J. Harinas de hojas de plantas aromáticas como Fitoterapéuticos en pollos de engorda. 2010;(1):294–8. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n3/v45n3a09.pdf>

23. Baños, A. y Guillamón E. Utilización de extracto de ajo y cebolla en producción avícola. 2014;4. Available from: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2014/1/007-009-Alimentacion-Utilizacion-de-extractos-de-ajo-Banos-Guillamon-DOMCA-SA201401.pdf>
24. Morales, J. Brunner, B. Flores, L. y Martínez S. Culantro Orgánico. Proy Agric Orgánica [Internet]. 2013 [cited 2018 Dec 14];11. Available from: <http://prorganico.info/culantro.pdf>
25. Acosta L. Producción de plantas medicinales a pequeña escala: Una necesidad de la comunidad. Rev Cuba Plantas Med [Internet]. 2001 [cited 2018 Dec 7];6(2):63–6. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962001000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962001000200006)
26. Jaramillo, B. Duarte, E. y Martelo I. Composición química volátil del aceite esencial de *Eryngium foetidum* L. colombiano y determinación de su actividad antioxidante. Rev Cuba Plantas Med [Internet]. 2011;16(2):140–50. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v16n2/pla03211.pdf>
27. Rodríguez J. Estructura química y actividad antioxidante in vitro del aceite esencial de *Eryngium foetidum* L. “Siuca culantro”. 2014;44. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/54235254.pdf>
28. Moreira M. Desarrollo de una fórmula de aliño a base de culantro de pozo (*Eryngium foetidum* L.) con sus respectivos análisis. 2015;94. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/157800205.pdf>
29. Shavandi, M. Haddadian, Z. e Ismail M. *Eryngium foetidum* L . *Coriandrum sativum* and *Persicaria odorata* L . J Asian Sci Res [Internet]. 2012;2(8):410–26. Available from: <http://www.aessweb.com/pdf-files/jasr-pp-410-426.pdf>
30. Encarnación, M. y Laureano C. Plantas medicinales de Guinea Ecuatorial [Internet]. 1989. 262 p. Available from: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/147649>
31. Heredia J. “Deshidratación del Sacha Culantro (*Eryngium foetidum* L.), por flujo de aire caliente” [Internet]. 2002. Available from: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/59/21%272%2700085.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

32. Jiménez J e IA. Actividad antioxidante y antibacteriana in vitro de las hojas del *Coriandrum sativum* (Culantro) y *Eryngium foetidum* (Sachaculantro), frente a dos bacterias. [Internet]. 2016. Available from: [http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4105/Jena\\_Tesis\\_Titulo\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4105/Jena_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
33. Santiváñez, R. y Cabrera J. Catálogo florístico de plantas medicinales peruanas. Minist Salud [Internet]. 2013;55. Available from: [https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/INS/953/catalogo\\_floristico\\_plantas\\_medicinales.pdf?sequence=1](https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/INS/953/catalogo_floristico_plantas_medicinales.pdf?sequence=1)
34. Mexicana A de las plantas de la medicina tradicional. Cilantro marrón. *Eryngium foetidum* [Internet]. Available from: [http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=Eryngium\\_foetidum&id=7237](http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=Eryngium_foetidum&id=7237)
35. Programa de investigación aplicada a la medicina popular del caribe. *Eryngium foetidum* [Internet]. p. 13–4. Available from: <http://www.tramil.net/es/plant/eryngium-foetidum>
36. Janwitthayanuchit, K. Kupradinun, P. Rungsipipat, A. Kettawan, A. y Butryee C. A 24-weeks toxicity study of *Eryngium foetidum* Linn. leaves in mice. *Toxicol Res* [Internet]. 2016;32(3):231–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4946421/pdf/tr-32-231.pdf>
37. Zapata M. Efecto de la infusión de *Lippia Alba* en los parámetros bioquímicos en pollos de engorde [Internet]. Universidad Técnica de Machala; 2016. Available from: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10539/1/DE00007\\_TRABAJOD ETITULACION.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10539/1/DE00007_TRABAJOD ETITULACION.pdf)
38. Elizalde M. Efecto de la harina de *Tagetes erecta* en la canal y la pigmentación de la piel del pollo broiler. Universidad Técnica de Machala; 2017.
39. Blasco, A., 2010. Análisis de Datos Experimentales para Proyectos Fin de Carrera. Departamento de Ciencia Animal. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Valencia. Ref.: 2010.288. Editorial de la UPV.

## 9. ANEXOS



**Figura 32.** Elaboración de semillero de *Eryngium foetidum*



**Figura 33.** Transplante de plantas



**Figura 34.** Adecuación del galpón para el recibimiento de los pollitos bb



**Figura 35.** Pesaje y colocación de agua y alimento a los pollitos al día de inicio





**Figura 36.** Vacunación de Gumboro y Newcastle



**Figura 37.** Recolección de muestra de sangre al momento de sacrificio



**Figura 38.** Extracción y pesaje de vísceras blancas y rojas



**Figura 39.** Medición de la grasa abdominal con pie de rey



**Figura 40.** Equipos y materiales de laboratorios para la realización de la bioquímica



**Figura 41.** Centrifugación de las muestras de sangre a 4000 rpm durante 10 minutos



**Figura 42.** Extracción del reactivo





**Figura 43.** Extracción de una pequeña cantidad de la muestra de sangre (suero) y colocación de las muestras en la incubadora por 10 min



**Figura 44.** Realización de la cata



**Figura 45.** Degustación de las carnes tratadas con distintos porcentajes de *Eryngium foetidum*