



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

**Efecto de los flavonoides sobre los parámetros
bioproductivos en pollos broilers de la línea
comercial Hubbard clásico.**

AUTOR

Bury Macías, Daniela Nicole

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

TUTORA

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc

Guayaquil, Ecuador

18 de Marzo de 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Bury Macías, Daniela Nicole**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**.

TUTOR

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D

Guayaquil, a los 18 días del mes de Marzo del año 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Bury Macías, Daniela Nicole**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproductivos en pollos broilers de la línea comercial Hubbard clásico**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 18 días del mes de Marzo del año 2019

LA AUTORA

Bury Macías, Daniela Nicole



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Bury Macías, Daniela Nicole**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproductivos en pollos broilers de la línea comercial Hubbard clásico**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 18 días del mes de marzo del año 2019

LA AUTORA

Bury Macías, Daniela Nicole



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproductivos en pollos broilers de la línea comercial Hubbard clásico.**”, presentado por la estudiante **Bury Macías, Daniela Nicole**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Bury Macías, D. UTE B 2018.docx (D48000481)
Presentado	2019-02-16 17:40 (+01:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	TT BURY MACÍAS UTE B 2018 Mostrar el mensaje completo
	0% de estas 30 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2019

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTO

Primero, quiero agradecer a Dios, quien me ha guiado en la toma de una serie de decisiones, que me llevaron a estudiar la carrera que me apasiona, la Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A mi familia, quienes me han ofrecido su apoyo incondicional durante mi formación personal y profesional; que me demostraron con ejemplos claros, que el esfuerzo y perseverancia nos permiten alcanzar las metas que nos proponemos.

A todos aquellos docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias conmigo, para enriquecer la calidad de profesional que sería yo a futuro.

A Laboratorios Dr. Llaguno, cuyo personal estuvo siempre presto para ofrecerme su ayuda de todo tipo, principalmente la Sra. Lorena Llaguno y el Dr. Gonzalo Llaguno MVZ, quienes guiaron este trabajo a su culminación con éxito.

Además, debo agradecer en especial a mi tutora en este trabajo de titulación, la Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro por su paciencia, tiempo y esfuerzos invertidos; para que así este proyecto haya logrado finalizar con éxito.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación a toda mi familia, en especial a mis padres, quienes me apoyaron y compartieron mi esfuerzo, durante toda mi vida y carrera profesional, me enseñaron a superar problemas cotidianos; y a su vez me impulsaron a lograr cada una de mis metas, por toda su ayuda y ánimos es que, he logrado culminar exitosamente mi etapa universitaria.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M.Sc.

TUTORA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, M.Sc.

COORDINADORA DEL UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CALIFICACIÓN

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M.Sc.

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	17
1.1 Objetivos	18
1.1.1 Objetivo general.	18
1.1.2 Objetivos específicos.	18
2 MARCO TEÓRICO	19
2.1 Antecedentes en Avicultura.....	19
2.2 Importancia de la avicultura mundial	20
2.3 Producción Avícola en Ecuador	20
2.4 Beneficios de la Producción avícola.....	21
2.5 Parámetros Bioprodutivos en granja avícola	22
2.6 Pollos Broilers: definición	22
2.7 Líneas de pollos de engorde en el Ecuador	23
2.7.1 Línea Cobb 500.....	23
2.7.2 Línea Ross 308.....	24
2.8 Línea Hubbard Clásico	24
2.8.1 Guía de manejo.....	25
2.8.2 Calidad de Pollitos de un día.....	25
2.8.3 Alimentación y suministro de agua.....	26
2.8.4 Vacunación y breve descripción de las enfermedades.	27
2.9 Flavonoides	30
2.10 Clasificación de los flavonoides	31
2.10.1 Antocianidinas.....	31
2.10.2 Flavanoles.....	32
2.10.3 Flavanonas.....	32
2.10.4 Isoflavonas.....	33
2.10.5 Flavonoles.....	33
2.10.6 Propiedades de los flavonoides para los animales.	34
2.10.7 Propiedad antioxidante y antiinflamatoria.....	34
2.10.8 Propiedad Reguladora de Microbiota intestinal y de prevención de enfermedades bacterianas.....	34
2.11 Enfermedades bacterianas en producción avícola.....	35
3 MARCO METODOLÓGICO	36

3.1 Ubicación del proyecto	36
3.2 Duración del proyecto	36
3.3 Equipos y materiales	36
3.4 Medicamentos, vacunas y otros	36
3.5 Productos de desinfección	37
3.6 Población en estudio	37
3.7 Tipo de estudio.....	37
3.8 Manejo del estudio	37
3.9 Protocolo del estudio.....	38
3.10 Variables a analizar.....	38
3.10.1 Peso vivo semanal.	38
3.10.2 Incremento de peso vivo.	38
3.10.3 Consumo de alimento por ave.	39
3.10.4 Conversión alimenticia acumulada.....	39
3.10.5 Mortalidad.	39
3.10.6 Análisis Microbiológico.	39
3.11 Análisis de datos	40
3.12 Análisis estadístico.....	40
4 RESULTADOS	41
4.1 Peso inicial de los pollos en el estudio	41
4.2 Pesos semanales por repetición	42
4.3 Peso vivo semanal	45
4.4 Incremento de peso vivo	46
4.5 Consumo de alimento por Ave	48
4.6 Conversión alimenticia acumulada.....	50
4.7 Mortalidad.....	51
4.8 Análisis microbiológicos: Coliformes totales.....	52
4.9 Costo-Beneficio	53
5 DISCUSIÓN.....	56
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
6.1 Conclusiones.....	58
6.1.1 Parámetros bioproductivos.....	58
6.1.2 Mortalidad.	59
6.1.3 Análisis Microbiológicos.	60

6.2 Recomendaciones..... 60

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala de Apgar, Pollito de buena calidad	25
Tabla 2. Pesos iniciales promedio en gramos por tratamiento.	41
Tabla 3. Agrupación de pesos semanales en gramos del grupo testigo.	42
Tabla 4. Agrupación de pesos semanales en gramos del Tratamiento 1. ...	44
Tabla 5. Agrupación de pesos semanales en gramos del tratamiento 2	45
Tabla 6. Anova de variable peso vivo por semana.	46
Tabla 7. Anova de variable peso vivo por semana.	48
Tabla 8. Anova de variable consumo de alimento por semana por ave.	49
Tabla 9. Anova de variable consumo de alimento por semana por ave.	51
Tabla 10. Anova de la variable mortalidad.	52
Tabla 11. Unidades formadoras de colonias (Coliformes totales).	52
Tabla 12. Costo de kg. de alimento consumidos por ave.	54
Tabla 13. Costo-beneficio en relación a kg. consumidos por ave.....	55

ÌNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Consumo de carne de pollos broilers.	21
Gráfico 2. Pesos iniciales en gramos por tratamiento y repetición.....	42
Gráfico 3. Pesos semanales en gramos, por repetición del Testigo.	43
Gráfico 4. Pesos semanales en gramos del Tratamiento 1 por repetición..	44
Gráfico 5. Pesos semanales en gramos del Tratamiento 2 por repetición..	45
Gráfico 6. Pesos semanales en gramos por tratamiento.	46
Gráfico 7. Incremento de peso semanal en gramos por tratamientos.....	47
Gráfico 8. Consumo de alimento semanal en gramos por ave.	49
Gráfico 9. Conversión Alimenticia Acumulada.	50
Gráfico 10. Porcentaje de mortalidad por tratamiento.....	51
Gráfico 11. Coliformes totales: UFC.	53
Gráfico 12. Consumo de Alimento (kg) X Costo de kilogramos	54
Gráfico 13. Costo por cada kg. de carne producido de acuerdo	55

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Granja Experimental Limoncito, Comuna Limoncito, Provincia de Santa Elena; donde se trabajó con una población total de 270 pollos, que se dividieron al azar en 3 tratamientos con 3 repeticiones, consistiendo en un grupo control sin suplementación, otro grupo al que le correspondió una dosis de flavonoides de 0.5 ml por litro de agua, y un último tratamiento con una dosis de 2 ml por litro de agua; dichas dosis se aplicaron por 4 días consecutivos a la semana 3 y 5 del periodo de crianza. El propósito de este estudio fue determinar el efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproduktivos en pollos Hubbard clásico, a fin de evaluar distintas dosis de este suplemento. Al final de este proyecto se obtuvieron mejoras en los parámetros bioproduktivos donde el Tratamiento 2 superó a los demás grupos de estudio, siendo que en la conversión alimenticia acumulada (C.A.A) obtuvo el menor valor de 2.006., en mortalidad se observó menor porcentaje también en el Tratamiento 2 con 5.56%, además, referente a unidades formadoras de colonias (UFC) de coliformes totales se observaron menores cantidades en el mismo tratamiento con 200 UFC, por lo que hubo un mejor costo beneficio en el grupo antes mencionado, entonces se puede afirmar que los flavonoides usados a la dosis de 2ml/l de agua de bebida, resultan una alternativa natural y rentable, para decrecer el uso de fármacos antibióticos y su función dentro de la industria avícola.

Palabras clave: Suplementación, antioxidantes, parámetros bioproduktivos, promotores de crecimiento.

ABSTRACT

This research was carried out in the Limoncito Experimental Farm, Limoncito Commune, Province of Santa Elena; where we worked with a total population of 270 chickens, which were randomly divided into three treatments with three repetitions, consisting of a control group without supplementation, another group that received a dose of flavonoids of 0.5 ml per liter of water, and a last treatment with a dose of 2 ml per liter of water; said doses were applied for four consecutive days to week 3 and 5 of the aging period. The purpose of this study was to determine the effect of flavonoids on bioproductive parameters in classic Hubbard chickens, in order to evaluate different doses of this supplement. At the end of this project improvements were obtained in the bioproductive parameters where Treatment 2 exceeded the other study groups, being that in the cumulative feed conversion obtained the lowest value of 2.006 kg., In mortality, a lower percentage was also observed in the Treatment 2 with 5.56%, in addition, referring to colony forming units (CFU) of total coliforms, smaller amounts were observed in the same treatment with a quantity of 200 CFU, so there was a better cost benefit in the aforementioned group, so it can be affirmed that flavonoids used at the dose of 2ml / l of drinking water, are a natural and cost-effective alternative to decrease the use of antibiotic drugs and their role in the poultry industry.

Key words: Supplementation, antioxidants, bioproductive parameters, growth promoters.

1 INTRODUCCIÓN

Desde finales de los años 40, es bastante conocida la propiedad que poseen los antibióticos en granjas avícolas para mejorar las tasas de crecimiento animal, cuando se observó en un grupo de aves alimentadas con productos de la fermentación de *Streptomyces aureogaciens* mejoraban su desarrollo; es ahí donde se identificó el factor de crecimiento en dichos extractos como residuos de clortetraciclina, luego se atribuyó esta propiedad a múltiples antibióticos y para diversas especies animales.

Actualmente, se entiende el impacto negativo que ocasiona el alto uso de antibióticos en granja, problemas tales como la resistencia bacteriana en las aves de consumo humano y por consiguiente resistencia cruzada, es ahí que surge la necesidad de encontrar una alternativa a los antibióticos como promotores del crecimiento, siendo la opción más rentable hasta ahora extractos naturales de ciertos vegetales, denominándose a estas sustancias los flavonoides.

Una alternativa que podría mejorar el crecimiento de las aves y al mismo tiempo disminuir costos de producción, relacionados a la utilización de antibióticos, sería cambiarlos por una opción más natural como son los flavonoides, estos compuestos fenólicos se caracterizan por tener propiedades tanto antioxidantes como reguladoras de la microbiota intestinal; siendo la ventaja del uso de este producto que cumplen funciones preventivas contra enfermedades bacterianas, así como de promotores del crecimiento en pollos broilers.

Este proyecto resulta necesario, porque es de suma importancia obtener una base científica referente a las propiedades reguladoras y antioxidantes atribuidas a los flavonoides, en los parámetros bioproductivos y microbiota intestinal de los pollos broilers utilizados en las granjas avícolas del Ecuador.

Por lo expuesto, el presente Trabajo de Titulación tuvo como objetivos lo siguiente:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Determinar el efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproductivos en pollos Hubbard clásico.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Relacionar la influencia de los flavonoides con los parámetros bioproductivos obtenidos en las aves estudiadas.
- Determinar la influencia de los flavonoides en el porcentaje de mortalidad de los pollos en crianza y analizar coliformes totales en aves por tratamiento.
- Establecer costo-beneficio de acuerdo a alimento consumido, peso vivo final, y porcentaje de mortalidad

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes en Avicultura

La producción masiva de carne de pollo y huevos comenzó a principios del siglo XX, pero a mediados de ese siglo la producción de carne había superado a la producción de huevos como industria especializada (Echeverry Romero & Silva Castellanos, 2009). El mercado de carne de pollo ha crecido dramáticamente desde entonces, con exportaciones mundiales que llegaron aproximadamente a 12.5 millones de toneladas métricas (se estiman una cantidad de 13.8 millones de toneladas) para principios del siglo XXI (Patterson, 2015).

Existen dos teorías sobre el origen del pollo domesticado, que aún permanecen parcialmente sin resolver. La primera teoría es la posible presencia de pollos domesticados en la antigua China, antes de las fechas del sudeste asiático; la segunda es si hubo o no pollos precolombinos en las Américas (Killgrove, 2017).

La arqueóloga Hirst (2017) sobre el origen del pollo domestico describe los siguientes hallazgos:

En 2007, la arqueóloga estadounidense Alice Storey y sus colegas identificaron lo que parecían huesos de pollo en el sitio de El Arenal en la costa de Chile, en un contexto fechado antes de la colonización española medieval del siglo XVI, 1321-1407 cal. C. El descubrimiento fue evidencia de contacto precolombino de América del Sur por marineros polinesios, todavía una noción algo controvertida en la arqueología estadounidense. (párr. 10)

Adicionalmente, se han identificado pruebas que sugieren el contacto precolombino entre sudamericanos y polinesios, debido a la presencia de ADN antiguo y moderno de esqueletos humanos en ambos lugares. En la

actualidad, parece probable que los pollos de El Arenal hayan sido traídos por los marineros polinesios (Smith, 2014).

2.2 Importancia de la avicultura mundial

La avicultura comercial es una de las empresas comerciales tradicionales más rentables en el mundo, las aves de corral más comunes y ampliamente usadas son las gallinas. Aproximadamente 5000 millones de pollos se crían cada año como fuente de alimento (Kamaru, 2015).

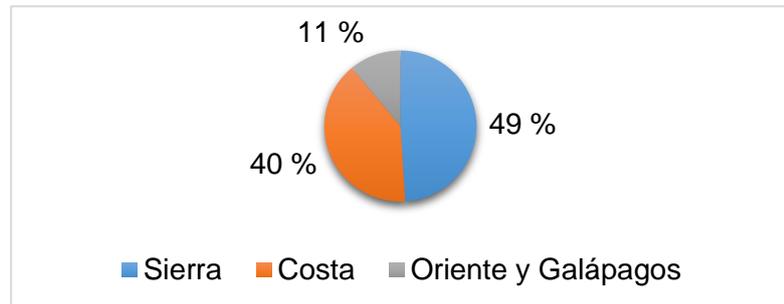
Los pollos que se crían para obtener huevos se llaman gallinas ponedoras, y los pollos que se crían para su producción de carne se llaman pollos de engorde (Fonseca, D. & Fonseca, J., 2011). El Reino Unido y los Estados Unidos consumen más carne y huevos de pollo que otros países del mundo. En promedio, el Reino Unido solo consume más de 29 millones de huevos de gallina todos los días (Kamaru, 2015)

2.3 Producción Avícola en Ecuador

En el Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2011 se establece que:

La avicultura ecuatoriana prevé un futuro promisorio en la medida en que los productores de pollos y huevos desarrollen procesos de innovación tecnológica e implementen alianzas estratégicas en toda la cadena avícola que les permitan competir en mejores condiciones ante su competencia ya que las últimas estadísticas indican en el Censo Nacional Agropecuario, la distribución del pollo de engorde dentro del Ecuador: Sierra 49 %, Costa 40 %, Oriente y Galápagos 11 % (INEC, 2011).

Gráfico 1. Consumo de carne de pollos broilers.



Fuente: Ecuador en cifras (INEC, 2011)

Elaborado por: La Autora

En un comunicado establecido la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), en el XIX Seminario Internacional de Avicultura, indicó un consumo promedio anual por habitante de 30-32 kg de carne de pollo broiler, en nuestro país (Gutiérrez, 2017).

2.4 Beneficios de la Producción avícola

El negocio de avicultura tiene numerosos beneficios. Como resultado, muchos agricultores prefieren invertir en este negocio. La gente en general establece granjas de aves de corral con el fin de producir huevos, carne y generar altos ingresos de estos productos. Miles de millones de pollos se están criando en todo el mundo como una buena fuente de alimentos a partir de sus huevos y carne (FAO, 2018).

El principal beneficio de la avicultura es que no requiere un alto capital para comenzar. Solo necesita capital básico para comenzar a criar aves de corral. Y la mayoría de las aves de corral no son lo suficientemente costosas como para comenzar a criar (Jmchood ,2018).

Las empresas comerciales de avicultura también aseguran un alto rendimiento de la inversión en un período muy corto. Entre las aves de corral, son los pollos de engorde, los más rentables debido a que tardan menos en madurar y generar ganancias (Zhuang, 2018).

Es importante acotar que la avicultura crea oportunidades de ingresos y empleo para varias personas. Los jóvenes educados desempleados pueden crear fácilmente una gran oportunidad de ingresos y empleo para ellos mediante la crianza comercial de aves de corral. Las mujeres cabezas de hogar y los estudiantes también pueden hacer este negocio sin descuidar sus actividades diarias (Zhuang, 2018).

2.5 Parámetros Bioproductivos en granja avícola

La medición no es más que un proceso sistemático de recopilar información ordenada, precisa y confiable sobre un parámetro determinado en la producción (Estrada, 2015). Los parámetros necesarios para determinar el comportamiento de los pollos de engorde en su periodo productivo son:

- Línea
- Peso promedio inicial, semanal y acumulado
- Incremento de peso semanal
- Porcentaje de Mortalidad semanal y acumulada
- Consumo de Alimento semanal y acumulado
- Conversión alimenticia semanal y acumulada

2.6 Pollos Broilers: definición

Los Broilers se conocen como las aves que ocupan la mayoría del mercado de la carne. Esta denominación inglesa, que significa "pollo asado", se ha acogido en todo el mundo como sinónimo del pollo de carne tradicional (Saavedra, 2013).

Chávez-Jacobo, Ramírez-Díaz, Silva-Sánchez, & Cervantes (2015), refieren como antecesores de los pollos usados en producción a las siguientes razas:

En los pollos broilers se habla de líneas genéticas o comerciales en lugar de decir razas, ya que las líneas son híbridos y el nombre de las mismas será igual al nombre de la empresa que lo produce. La obtención de las líneas broilers está basada en el cruzamiento de razas diferentes, usándose comúnmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la Raza White Cornish en las líneas padres.

La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal y alta velocidad de crecimiento. En la línea madre se concentran las características reproductivas de fertilidad y producción de huevos (Contreras, Montsalve, Miranda, Mayz, & Pérez, 2015).

2.7 Líneas de pollos de engorde en el Ecuador

Las líneas de pollo de engorde buscan con el cruzamiento previo de razas (ancestros) obtener mejores parámetros bioproductivos en menor tiempo de crianza, con este fin se crearon varias líneas, sin embargo las mayormente utilizadas en el país son (Rosero, Guzmán & López, 2012):

- Cobb
- Ross
- Hubbard

Las características que se buscan en las líneas genéticas de carne son: Alto rendimiento, gran velocidad de crecimiento, buena conformación, alta conversión de alimento a carne y baja incidencia a enfermedades (Hallo & Fernando, 2013).

2.7.1 Línea Cobb 500.

Es considerado el pollo de engorde que presenta la menor tasa de conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de

desarrollarse bien con dietas de baja densidad y menor costo (Ramírez, 2017). Además se destacan características como, mayor uniformidad, buena pechuga y que pueden llegar al peso adecuado para faenamiento antes de culminar el tiempo de crianza preestablecido (Rosero, Guzmán & López 2012).

Por otra parte, esta línea considerada una de las mejores del mundo, también tiene sus desventajas o características no tan favorables como su temperamento nervioso y la susceptibilidad a temperaturas altas debido a su genética, situaciones que hay que tener muy en cuenta durante la crianza (Peñaloza, 2016).

2.7.2 Línea Ross 308.

La línea comercial Ross 308 al igual que la Cobb posee buena conversión alimenticia, específicamente de pechuga amplia, gana peso rápidamente, considerada de piernas poderosas, y posee mayor resistencia a enfermedades que las otras líneas comerciales (Aviagen, 2018).

Según Aviagen, Ross 308 continua en constante innovación siendo que:

La innovación, los avances en las técnicas de selección y el análisis de datos significan que se puede lograr una mayor precisión en la selección y mejores tasas de progreso en características comerciales como el peso vivo de pollos de engorde y la producción de huevos. Además, también lograrán un progreso en rasgos relacionados con la salud, como la robustez, la capacidad cardiovascular y la integridad del esqueleto. (Aviagen, 2018)

2.8 Línea Hubbard Clásico

Las principales cualidades del pollo Hubbard CLASSIC son un fuerte crecimiento inicial junto con un buen índice de consumo. La Hubbard

CLASSIC es una excelente criadora y produce un promedio de 148 pollitos en 64 semanas. Su capacidad de adaptación a cualquier ambiente lo convierte en un producto ideal para clima templado, así como clima tropical. (Hubbard breeders, 2015)

2.8.1 Guía de manejo.

En la guía de manejo de hubbard breeders (2015) se establecen puntos clave durante la crianza y llegada de los pollitos de la misma línea:

1. Preparación de la nave antes del alojamiento con control eficiente de comederos, bebederos, calefacción, termostatos y sensores, temperatura del suelo y ventilación.
2. Arranque óptimo con un peso a los 7 días de al menos 4.2 veces el peso inicial del pollito.
3. Control del crecimiento entre los 7-14 días utilizando un programa de luz para un mejor desarrollo de la estructura antes de añadir masa muscular, dependiendo del peso al sacrificio.
4. Buena calidad de ingredientes, balance apropiado de nutrientes y consumo optimizado con buena presentación del alimento.

2.8.2 Calidad de Pollitos de un día.

En primera instancia es primordial verificar la calidad del pollito de un día de nacido, este factor es ejecutable mediante la siguiente tabla:

Tabla 1. Escala de Apgar, Pollito de buena calidad

Parámetros	Características
Ojos	Secos, limpios y brillantes
Ombligo	Cicatrizado y limpio
Pico	Limpio, libre de puntos rojos y malformaciones
Patas	Calientes, sin malformaciones ni corvejones rojos e hinchados
Actividad	Ponga un pollito sobre su espalda, debe ponerse de pie en 3 segundos
Plumón y apariencia	Limpio y seco

Fuente: Pachón (2007)

Elaborado por: La Autora.

Se debe pesar un número aleatorio, representativo de pollitos para obtener un peso inicial y uniformidad precisos, con el fin de adaptar su manejo de acuerdo a los resultados (Contreras, Montsalve, Miranda, Mayz, & Pérez, 2015).

2.8.3 Alimentación y suministro de agua.

La alimentación temprana estimula el desarrollo del Sistema gastrointestinal del pollito y promueve la absorción del vitelo, entonces proporcionar una ración adecuada para los pollitos en las primeras semanas de vida cumple un papel fundamental para un buen desarrollo de las aves en un proceso de cría de pollo (Rocha, 2014).

Es en ese período que el avicultor debe garantizar a los pollitos una alimentación que contenga los nutrientes necesarios para que el ave se desarrolle de forma equilibrada y alcance un peso ideal de sacrificio en el plazo de crianza de la línea comercial seleccionada para producir (Rocha, 2014).

A menudo se utilizan diferentes raciones de balanceado, dependiendo de la fase de producción del ave. Las raciones de inicio son altas en proteína, un ingrediente costoso en la alimentación. Sin embargo, las raciones de crecimiento y acabado pueden ser bajas en proteínas ya que las aves mayores requieren menos cantidad de proteína. Una dieta de inicio tiene alrededor de 24 % de proteína, una de crecimiento 20 % de proteína y una de acabado 18 % de proteína (El sitio avícola, 2013).

El agua es muy importante ya que las aves pueden beber 1.6 a 2 veces lo que comen, dependiendo de la edad y sistema de bebederos (Hubbard Breeders, s.f.). Una pérdida de un 10 % del volumen de agua corporal significa un riesgo importante para la salud, la pérdida del 20 % supone la muerte. De ahí la necesidad de una buena hidratación en las situaciones de altas temperaturas (Rubio, 2005).

A las 8 y 24 horas después de alojar, al menos el 80 % y 96 % de los pollitos, respectivamente, deben tener un buche lleno de alimento y agua. Caso contrario deberá revisarse el suministro de alimento, calidad y suministro del agua y condiciones de cría (Hubbard Breeders, 2015)

2.8.4 Vacunación y breve descripción de las enfermedades.

2.8.4.1 Newcastle.

La enfermedad de Newcastle es causada por un Ortomixovirus, Paramixovirus (PMV-I), puede afectar aves de cualquier edad (Cuello, Vega y Noda, 2011, pág. 1), la enfermedad se presenta comúnmente en dos formas:

- **Forma viscerotrópica:** Se observa conjuntivitis, disnea, inflamación alrededor de los ojos, diarrea, depresión severa y muerte. Es posible observar signos nerviosos en los estadios finales de la enfermedad (Villegas, 2015).
- **Forma neurotrópica:** Se observan temblores nerviosos de la cabeza, tortícolis, parálisis de las alas o de las patas, en ocasiones se puede observar conjuntivitis y disnea. Las aves mueren debido a su incapacidad de alcanzar el agua y el alimento (Villegas, 2015).

Por otra parte, también existen signos post mortem que se presentan más comúnmente en aves infectadas con cepas velógenicas, y se resumen en los siguientes (Dinev, 2011):

- Congestión y hemorragias en la parte caudal de faringe y mucosa de la tráquea
- Bolsas de aire espesas y en ocasiones amarillentas
- Petequias y pequeñas equimosis en los proventrículos
- Síndrome de la cabeza hinchada
- Tejido intersticial del cuello edematoso
- Edema pulmonar

El Newcastle es una enfermedad viral contagiosa que ocasiona mortalidad que varía desde cero hasta la pérdida total del lote en pollos de engorde (Houriet, 2008).

Prevención.

Se usa la vacunación, siendo éste el método preventivo recomendado. Hay varios tipos de vacunas pero las más eficientes y usadas son la vacuna llamada B1, vacuna de virus vivo atenuado y la tipo La Sota. Se pueden aplicar en forma de gota nasal u ocular, en el agua de bebida o en spray (Gutiérrez, 2017)

Los pollos de engorde se suelen vacunar cuando tienen de 7 a 10 días de edad, luego a las 3 semanas aproximadamente, y se sugiere una tercera dosis a las 6 semanas, este esquema se sugiere en zonas de riesgo (Llaguno, 2018).

2.8.4.2 Gumboro.

Es también conocida como bursitis infecciosa, es una infección viral aguda y altamente contagiosa en pollos que se manifiesta por inflamación y posterior atrofia de la bolsa de Fabricio, existen adicionalmente varios grados de nefrosis-nefritis e inmunosupresión (Dinev, 2014, párraf. 215).

Clínicamente, la enfermedad se ve solo en pollos mayores de tres semanas, además las plumas alrededor del respiradero generalmente están teñidas con heces que contienen muchos uratos (Dinev, 2014, párraf. 216).

En el Informativo Veterinario Albéitar, la Autora Biarnés (2014) estipula sobre el gumboro que:

La enfermedad se manifiesta de dos formas diferentes: forma clínica, con mortalidad en aves a partir de las tres semanas de edad, y forma

subclínica, con grave inmunodepresión en aves afectadas a edad más temprana. La forma clínica afecta, principalmente, a aves de entre tres a seis semanas de vida y cursa con diarrea acuosa y blanquecina, picoteo de cloaca, anorexia, depresión, temblores, plumas erizadas, postración, deshidratación y muerte (párraf. 4).

La tasa de morbilidad es muy alta y podría alcanzar el 100 %, mientras que la tasa de mortalidad es del 20 al 30 %. El curso de la enfermedad es de 5-7 días y la mortalidad máxima ocurre a la mitad de este período (Dinev, 2014, párraf. 219).

Prevención.

En general, la mejor opción de tratamiento es la vacuna a manera de prevención, en la enfermedad de gumboro se recomienda el uso de la cepa D-78, la vacuna puede aplicarse por vía ocular o nasal, mediante spray o agua de bebida (Maldonado, 2013).

La primera dosis se aplica a los 7 días del pollito, y se administra una segunda dosis de refuerzo a los 21 días aproximadamente, este protocolo de vacunación está recomendado en zonas de riesgo (Llaguno, 2018).

2.8.4.3 Bronquitis.

El virus de Bronquitis infecciosa (VBI), es uno de los mayores agentes involucrados en el complejo de enfermedades respiratorias en las aves. Se presenta debido a problemas medio ambientales y de manejo, relacionadas con bajas de temperatura del medio ambiente, elevadas densidades de aves en los galpones, altas concentraciones zonales de aves (Valencia; s/f).

El agente etiológico de la bronquitis infecciosa es el virus de la familia Coronaviridae, genero Coronavirus, del cual es el prototipo viral. Desde el punto de vista fisicoquímico, es un virus envuelto, con genoma de RNA de cadena simple (Abdelheq, Alloui, Bennoune, & Agabou, 2015).

Esta enfermedad presenta signos y síntomas respiratorios, reproductivos, renales y sobre todo bioproductivos, es decir baja ganancia de peso; puede ocurrir en aves vacunadas cuando la infección se da por un serotipo distinto al usado en la vacuna, dado que la protección cruzada entre serotipos es variable (Ministerio de Agricultura, 2016, pág. 1).

Prevención.

La prevención se basa en la bioseguridad y la vacunación. Entre las medidas se destacan el descanso entre crianzas de aves, la limpieza y desinfección de pabellones, la crianza de aves de una edad. En general las vacunas vivas entregan buena protección local mientras las vacunas muertas entregan una buena protección humoral. (Ministerio de Agricultura, 2016, pág. 2)

La vacuna recomendada es la cepa D-78, por el pico, siendo la primera y única aplicación en el día 7 de crianza del pollito, cabe resaltar que esta administración es sugerida en zonas de riesgo (Llaguno, 2018).

2.9 Flavonoides

Los flavonoides son sustancias fenólicas, aisladas de una amplia gama de plantas vasculares, y se han reportado más de 8150 flavonoides diferentes. Los flavonoides se encuentran dentro de las células o en la superficie de diversos órganos de las plantas y tienen diversas funciones en las mismas (Alzand & Mohamed, 2012, pág. 4013).

Muchos estudios han demostrado que los flavonoides exhiben efectos biológicos y actividades farmacológicas, incluyendo antioxidantes, citotóxicos, anticancerígenos, antiviral, antibacteriano, cardioprotector, hepatoprotector, neuroprotector, propiedades antimaláricas, antileishmaniales, antitripanosomal y antiamebiales (Masood et al., 2013, pág.401).

Además, según la revista científica NutriNews (2007) debido a las propiedades anteriores, los flavonoides poseen un efecto positivo sobre los parámetros productivos en aves de engorde, incluso reduciendo la mortalidad en dichos sistemas de producción animal.

2.10 Clasificación de los flavonoides

Los flavonoides se pueden subdividir en diferentes subgrupos según el carbono del anillo C en el que se une el anillo B y el grado de insaturación y oxidación del anillo C. Los flavonoides en los que el anillo B está vinculado en la posición 3 del anillo C se denominan isoflavonas (Panche, Diwan, & Chandra, 2016).

Además, los flavonoides en los que el anillo B está vinculado en la posición 4 se denominan neoflavonoides, mientras que aquellos en los que el anillo B está vinculado en la posición 2 pueden subdividirse en varios subgrupos en función de las características estructurales del anillo C (Panche, Diwan, & Chandra, 2016).

En resumen, los flavonoides se subdividen en los siguientes grupos: las antocianidinas, flavanoles, flavanonas, flavonoles, flavonas e isoflavonas (Liu et al., 2010).

2.10.1 Antocianidinas.

Las antocianidinas están descritas como pigmentos hidrosolubles encontrados comúnmente en algunas bayas y frutas como la uva negra, el arándano, la grosella, el mirtilo y otras 200 especies, las concentraciones en cada fruta varían, sin embargo las más representativas son las ya mencionadas (Guzmán, Ortega, & Anaya, 2010).

Los beneficios de las antocianidinas son innumerables y asombrosos, por su biodisponibilidad y fácil asimilación por nuestro organismo. Se destaca que el consumo de este compuesto para tener algún efecto notable debe estar

entre 80 y 480 mg, dependiendo del resultado que se busque obtener (Guzmán, Ortega, & Anaya, 2010).

2.10.2 Flavanoles.

Feucht, Schmid & Treutter establecen en cuanto a los flavanoles, que:

Los flavanoles como un subgrupo de los flavonoides se detectaron selectivamente en los núcleos por su tinción histoquímica azul en tejido fresco. Este hallazgo también fue confirmado por un método físico altamente selectivo. Los flavanoles parecen estar unidos a histonas en núcleos de varias especies de árboles coníferos y su distribución intranuclear está muy influenciada por las redes de señalización del desarrollo y del medio ambiente. (2014, pág. 3)

En este contexto, es de especial importancia que se descubrió que la catequina, el principal flavanol, protege el ADN y las proteínas de la degradación oxidativa por parte de las especies reactivas del oxígeno (Feucht, Schmid, & Treutter, 2014).

2.10.3 Flavanonas.

Antiguamente las flavanonas eran consideradas flavonoides menores, hasta ahora se registran 350 agliconas flavanonas y 100 flavanonas glucosidos, en la naturaleza, siendo número suficiente para considerarlas un grupo importante de los flavonoides (Rangel, 2015).

La estructura de flavanona, similar a la de los demás del grupo de los flavonoides, se caracteriza por un núcleo de benzopirano sustituido en la posición C2 con posible sustitución en el esqueleto de arilo del núcleo de benzopirano (Nibbs & Scheidt, 2012).

2.10.4 Isoflavonas.

Las isoflavonas forman parte del grupo de los flavonoides que son compuestos fenólicos que son producto del metabolismo secundario de las plantas. Los isoflavonoides poseen cadena arila-C3-arila, como esqueleto estructural a 1, 2- difenil-propano. Estos compuestos son de aparición casi exclusiva de la familia de las leguminosas (Ávila & Albrecht, 2010).

Entre los isoflavonoides el grupo de las isoflavonas se destaca debido a que éstas poseen importantes funciones biológicas, propiedades estrogénicas y anticancerígenas, antimicrobianas por su acción como fitohexinas, sin embargo la propiedad antioxidante; es la principal (Ávila & Albrecht, 2010).

2.10.5 Flavonoles.

Los flavonoles pertenecen al grupo de flavonoides. Como los flavonoles son compuestos fenólicos, éstos están químicamente definidos como una sustancia que posee un anillo aromático conteniendo un grupo hidroxilo, incluyendo sus derivados funcionales (Si et al., 2009).

Los flavonoles son los flavonoides más comúnmente encontrados en las plantas. Muchas se pueden ver en plantas como pigmentos que varían en color de blanco al amarillo. En la naturaleza están ampliamente distribuidos y se encuentran en altas concentraciones. Los tipos de flavonoles más importantes y conocidos son (Si et al., 2009):

- Quercentina
- Kaempferol
- Isorhamnetina y Myricetina

2.10.6 Propiedades de los flavonoides para los animales.

Los flavonoides poseen varias cualidades a favor de la fisiología de los animales usados en producción, específicamente en los de avicultura y porcicultura, siendo las principales de tipo antioxidante, antiinflamatorias, reguladoras de la microbiota intestinal, prevención de enfermedades infecciosas y bacterianas (Paniagua & Crespo, 2017, pág. 73).

2.10.7 Propiedad antioxidante y antiinflamatoria.

Principalmente, los antioxidantes actúan retrasando, previniendo o eliminando el daño oxidativo a una molécula específica. El modo de acción integral de los flavonoides consiste en la extinción de los elementos de radicales libres, el metal quelante, la supresión de enzimas asociadas a la generación de radicales libres, y estimulación de enzimas antioxidantes internas (Banjarnahor & Artanti, 2015, pág. 240).

La propiedad antioxidante mejor descrita de los flavonoides se deriva de su capacidad para eliminar directamente las especies reactivas de oxígeno. Los flavonoides son capaces de quelar los radicales libres inmediatamente mediante la donación de un átomo de hidrógeno o mediante la transferencia de un solo electrón (Banjarnahor & Artanti, 2015, pág. 240).

Los flavonoides reducen la excreción de ácido araquidónico, y también la síntesis de citoquinas y prostaglandinas, emitiendo los mediadores moleculares aptos para ocasionar la inflamación. Asimismo, debido a sus propiedades antioxidantes, los flavonoides son capaces de disminuir los radicales libres producidos al mismo tiempo que los procesos inflamatorios (Paniagua & Crespo, 2017, pág. 74).

2.10.8 Propiedad Reguladora de Microbiota intestinal y de prevención de enfermedades bacterianas.

Una microbiota intestinal equilibrada es sumamente importante para conservar las funciones del intestino en excelente estado, eludiendo el

surgimiento de patologías gastrointestinales. Algunos de los flavonoides tienen la capacidad de equilibrar la flora intestinal y de contrarrestar ciertas bacterias patógenas (Serafini, Peluso & Raguzzini, 2010, pág. 274).

Específicamente, la naringenina entre otras flavononas han demostrado propiedades antibacterianas contra *E. coli*, *S. aureus* y *E. faecalis*, y un sinnúmero de trabajos han probado su acción como promotora del crecimiento sobre bacterias beneficiosas (Ouyang, Xu, Jiang & Wang, 2016, pág. 333).

2.11 Enfermedades bacterianas en producción avícola

Durante la crianza de pollos de engorde, se pueden presentar distintas enfermedades de variadas etiologías, como son virales, bacterianas, fúngicas, parasitarias, entre otras; siendo una de las de mayor incidencia en granja las enfermedades de tipo bacterianas (Houriet, 2007).

La guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral, perteneciente al sitio avícola argentino, sobre las enfermedades bacterianas en aves redacta lo siguiente:

Las enfermedades producidas por bacterias, están ligadas en su mayoría a infecciones respiratorias, infecciones de la sangre, infecciones intestinales o una combinación de cualquiera de las tres o de todas. Dentro de este grupo encontramos: Colibacilosis, Mycoplasmosis, Cólera Aviar, Coriza infecciosa, Enteritis necrótica, Enteritis ulcerativa, Tifoidea aviar, Salmonelosis, Staphilocococcia, Streptococcia, Erisipela, entre las más importantes (Houriet, 2007).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del proyecto

El presente Trabajo de Titulación se realizó en el galpón de la Granja Experimental "Limoncito", ubicada en la provincia de Santa Elena, Ecuador, sus coordenadas geográficas son 2°13'0" Sur, 80°21' 0" Oeste.

3.2 Duración del proyecto

El proyecto tuvo una duración de 9 semanas donde 1 semana correspondió a preparación de galpón, y 8 semanas de crianza.

3.3 Equipos y materiales

- Baldes 12 litros # 9
- Bandejas # 9
- Focos infrarrojos 240 w # 9
- Cortina para el galpón 50 m
- Rollo de malla de ojo rectangular # 1 para división de compartimentos.
- Sarán negro 20 m para cubrir malla de los compartimentos.
- Tanques de agua de 200 L. para cada tratamiento
- Viruta # 60 sacos
- Alimento balanceado inicial # 10 sacos
- Alimento balanceado de engorde # 93 sacos
- Comederos tipo tolva # 9
- Bebederos tipo campana # 9

3.4 Medicamentos, vacunas y otros

- Bromhexina # 3 l.
- Vacuna Gumboro # 6
- Vacuna Newcastle # 6
- Vitaminas 1 kg.

- Flavonoides # 1 galón
- Ácido orgánico (vinagre) # 2 l.

3.5 Productos de desinfección

- Amonio cuaternario # 1 galón
- Yodo 2 l.
- Cloro # 1 galón

3.6 Población en estudio

El estudio se realizó con una población de 270 pollos de la línea Hubbard clásico, procedentes de la incubadora de los Laboratorios Dr. Llaguno.

3.7 Tipo de estudio

Este estudio tiene enfoque cuantitativo mediante muestreo con alcance de tipo experimental debido a que se testea un producto; se aplica un diseño completamente aleatorizado, esquematizado en tres tratamientos con tres repeticiones cada uno, manejando muestras iguales por grupo. Cabe recalcar que no se determinaron factores que los hicieran aptos para pertenecer o no al grupo; es decir muestras totalmente al azar.

3.8 Manejo del estudio

Para la realización del estudio se establecieron dos hipótesis:

- **Hipótesis nula.** Ambas dosis de flavonoides producirán un efecto similar al del grupo control, a nivel de los parámetros bioproductivos de las poblaciones del estudio.
- **Hipótesis Alternativa.** La dosis mayor de flavonoides puede mejorar los parámetros bioproductivos en la población que la consume, a la etapa final de crianza.

3.9 Protocolo del estudio

La población total de 270 pollos se dividió de forma completamente al azar con 3 repeticiones por Tratamiento cada una con 30 pollos, siendo el primero el grupo Testigo, los otros identificados como Tratamiento 1 y Tratamiento 2, donde el Tratamiento 1 dispuso de una dosis de flavonoides de 0.5 ml por litro de agua, y el Tratamiento 2 una dosis de 2 ml por litro de agua.

El proyecto tuvo una duración de 9 semanas, donde la primera semana corresponde a limpieza y preparación del galpón y 8 semanas corresponden a crianza de los pollos del estudio.

Durante la semana 3 del periodo de crianza se administraron las dosis de flavonoides antes mencionadas por tratamientos, durante 4 días consecutivos; luego se realizó una segunda aplicación de los flavonoides durante la semana 5 por un lapso de tres días y un día de la semana 6, siendo en total por 4 días consecutivos igualmente, y se esperó a recolectar todos los parámetros bioproductivos hasta la semana 8.

3.10 Variables a analizar

3.10.1 Peso vivo semanal.

Esta variable se evaluó de forma semanal, es decir un pesaje de cada grupo de pollos por separado, para cuantificar las diferencias obtenidas en los tres tratamientos experimentales, el peso final de las aves se tabuló a través de la aplicación de un diseño estadístico.

3.10.2 Incremento de peso vivo.

El incremento de peso vivo se calculó semanalmente, mediante el peso vivo actual restado al peso vivo obtenido de la semana anterior, dando ese valor como lo que se ha aumentado netamente en gramos.

3.10.3 Consumo de alimento por ave.

El consumo de alimento por ave es una variable que se obtuvo a partir del alimento consumido en kilogramos dividido para la cantidad de aves que se encuentran vivos en la producción.

3.10.4 Conversión alimenticia acumulada.

Esta variable se calculó por cada repetición, mediante operación matemática que consiste en dividir la cantidad de alimento acumulado consumido por ave, para el peso final.

$$C. A. A = \frac{\text{Consumo de alimento Acumulado/Ave}}{\text{Peso vivo promedio/Ave}}$$

3.10.5 Mortalidad.

La variable mortalidad se evaluó mediante el conteo de pollos que murieron por semana y se registró por grupo, para establecer las diferencias entre tratamientos, de acuerdo al porcentaje que representan las aves muertas.

3.10.6 Análisis Microbiológico.

Esta variable se evaluó mediante el conteo de Unidades Formadoras de Colonia (UFC) de coliformes totales, los mismos que fueron aislados de hígado, bazo, tráquea e intestinos, tomándose 3 aves por tratamiento al azar, el cultivo se hizo con agar Mckonckey.

3.10.7 Costo Beneficio.

Se evaluó mediante la suma total de kilogramos consumidos por ave, de los cuales se calculará el costo de acuerdo al valor del balanceado adquirido, y se realizó una relación entre el costo/kg y el peso vivo obtenido al final de la crianza.

3.11 Análisis de datos

Para cumplir con los objetivos del estudio se usaron fichas de registro físicas y en hojas de Excel, de manera que se pudieron clasificar los datos de las repeticiones de acuerdo a las variables antes mencionadas.

3.12 Análisis estadístico

Para analizar los datos obtenidos por variable se realizó un Análisis de Varianza (ANAVA), considerando un 5 % de probabilidad; a su vez se calculó el coeficiente de variación, para determinar el grado de confiabilidad de los resultados. Además, se obtuvieron las medidas de tendencia central y de dispersión de todas las variables, por otro lado se graficaron los resultados obtenidos por tratamiento, y para una mejor comparación se usó el Test de Tukey.

4 RESULTADOS

Al finalizar este estudio, se obtuvieron distintos resultados por cada tratamiento y sus tres repeticiones respectivas, las variables que se estudiaron y sus observaciones fueron las siguientes:

4.1 Peso inicial de los pollos en el estudio

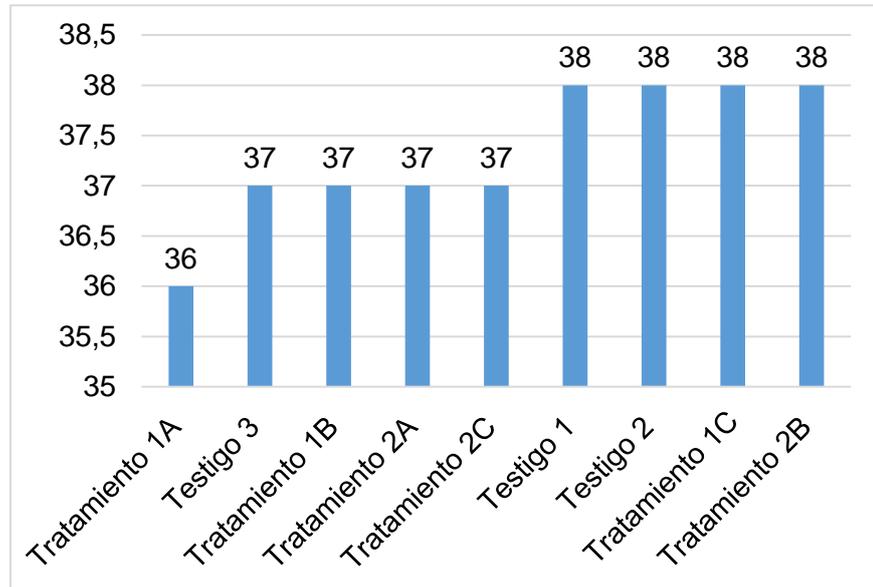
El estudio se inició con 270 pollitos con un peso inicial promedio por tratamiento y repetición que se indica en la Tabla 2, organizado de menor peso al mayor peso; donde se registra al tratamiento 1A con el menor peso inicial de 36 gramos, y el tratamiento 2B con el mayor peso inicial 38 gramos.

Tabla 2. Pesos iniciales promedio en gramos por tratamiento.

TRATAMIENTOS	PESOS EN G
Tratamiento 1A	36
Testigo 3	37
Tratamiento 1B	37
Tratamiento 2A	37
Tratamiento 2C	37
Testigo 1	38
Testigo 2	38
Tratamiento 1C	38
Tratamiento 2B	38

Elaborado por: La Autora.

Gráfico 2. Pesos iniciales en gramos por tratamiento y repetición.



Elaborado por: La Autora.

4.2 Pesos semanales por repetición

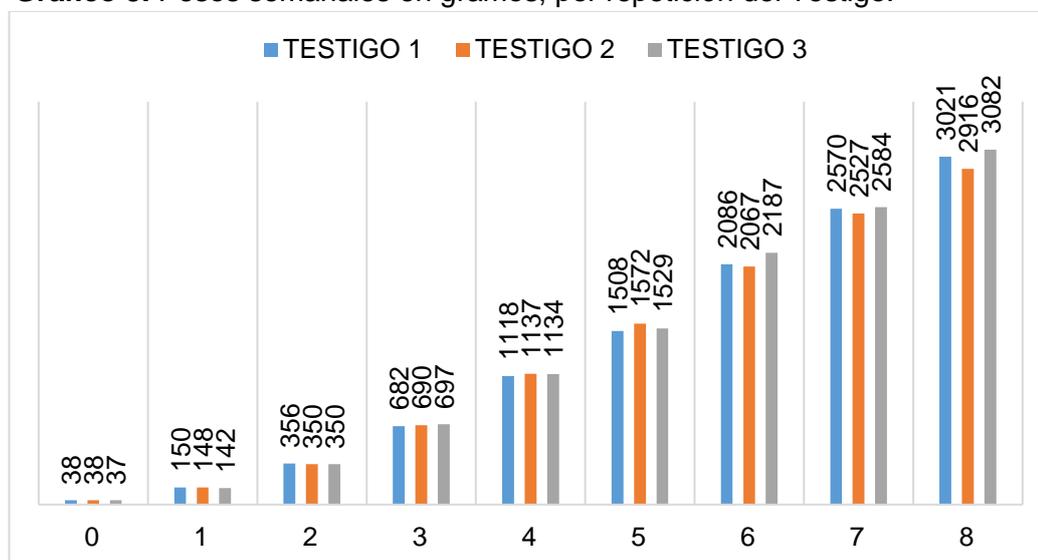
Se analizaron los pesos por semana de cada tratamiento con sus repeticiones, los mismos que pueden ser observados en las Tablas 3, 4 y 5. El grupo testigo tiene 3 repeticiones 1, 2 y 3, entre éstas se observó que la repetición 3 con menor peso inicial, a la semana 8 obtuvo el mayor peso en contraste a las demás repeticiones del Testigo (Gráfico 3).

Tabla 3. Agrupación de pesos semanales en gramos del grupo testigo.

SEMANA	TESTIGO 1	TESTIGO 2	TESTIGO 3	PROMEDIO
0	38	38	37	38
1	150	148	142	147
2	356	350	350	352
3	682	690	697	690
4	1118	1137	1134	1130
5	1508	1572	1529	1536
6	2086	2067	2187	2113
7	2570	2527	2584	2560
8	3021	2916	3082	3006

Elaborado por: La Autora.

Gráfico 3. Pesos semanales en gramos, por repetición del Testigo.



Elaborado por: La Autora.

En el Tratamiento 1 se tienen 3 repeticiones representadas con las letras A, B, y C, estos grupos recibieron una dosis de flavonoides de 0.5 ml/l de agua de bebida, en la Tabla 4 se observan los pesos semanales de dichas repeticiones; donde se denotan los pesos iniciales (Día 0) de cada una donde el Tratamiento 1A tenía un peso 36 gramos al día 0, el Tratamiento 1B con un peso de 37 gramos y el Tratamiento 1C con un peso inicial de 38 gramos; siendo el Tratamiento 1A el grupo de menor peso entre las repeticiones de este tratamiento, seguido del Tratamiento 1B, y el de mayor peso inicial el Tratamiento 1C.

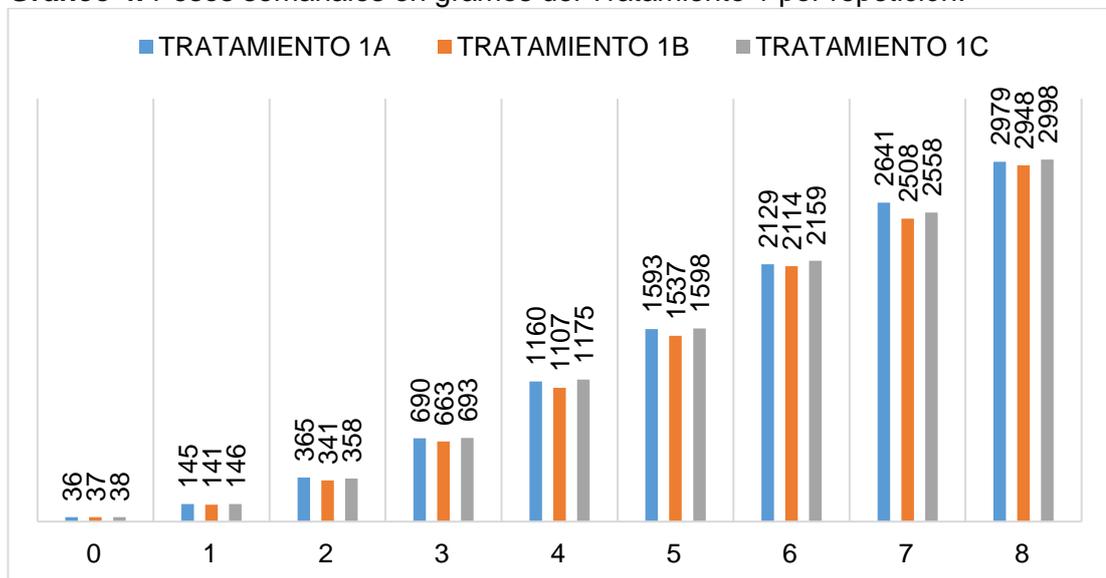
A la semana 8, se observa que el Tratamiento 1C, que obtuvo el mayor peso inicial, se mantuvo con el mejor de los pesos en la etapa final de la crianza. Por otro lado, el Tratamiento 1A, aun siendo el de menor peso en el Día 0, termina la semana 8 con un peso superior al del Tratamiento 1B, el mismo que culmina con el peso más bajo entre las repeticiones del Tratamiento 1 (Gráfico 4).

Tabla 4. Agrupación de pesos semanales en gramos del Tratamiento 1.

SEMANA	TRATAMIENTO 1A	TRATAMIENTO 1B	TRATAMIENTO 1C	PROMEDIO
0	36	37	38	37
1	145	141	146	144
2	365	341	358	355
3	690	663	693	682
4	1160	1107	1175	1147
5	1593	1537	1598	1576
6	2129	2114	2159	2134
7	2641	2508	2558	2569
8	2979	2948	2998	2975

Elaborado por: La Autora.

Gráfico 4. Pesos semanales en gramos del Tratamiento 1 por repetición.



Elaborado por: La Autora.

En el Tratamiento 2, grupo que recibió una dosis de flavonoides de 2ml/l de agua de bebida, se realizaron 3 repeticiones denominadas con las letras A, B, y C, donde los pesos iniciales fueron de 37, 38 y 37 gramos respectivamente; dichos valores se pueden observar en la Tabla 5.

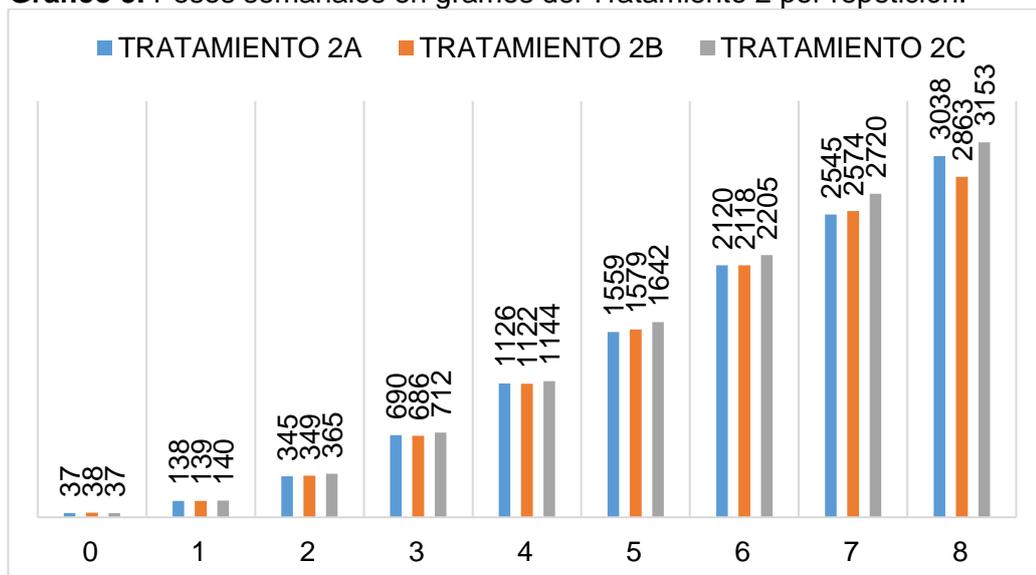
En adición, el Tratamiento 2B, que obtuvo el mayor peso inicial, logra el menor peso al término de la crianza con 2 863 gramos; seguido por el Tratamiento 2A con 3038 gramos y el Tratamiento 2C con 3 153 gramos, quedando este último como el grupo de mayor peso final, entre las repeticiones del Tratamiento 2 (Gráfico 5).

Tabla 5. Agrupación de pesos semanales en gramos del tratamiento 2 y sus repeticiones.

SEMANA	TRATAMIENTO 2A	TRATAMIENTO 2B	TRATAMIENTO 2C	PROMEDIO
0	37	38	37	37
1	138	139	140	139
2	345	349	365	353
3	690	686	712	696
4	1126	1122	1144	1131
5	1559	1594	1642	1598
6	2120	2118	2205	2148
7	2545	2574	2720	2613
8	3038	2863	3153	3018

Elaborado por: La Autora.

Gráfico 5. Pesos semanales en gramos del Tratamiento 2 por repetición.

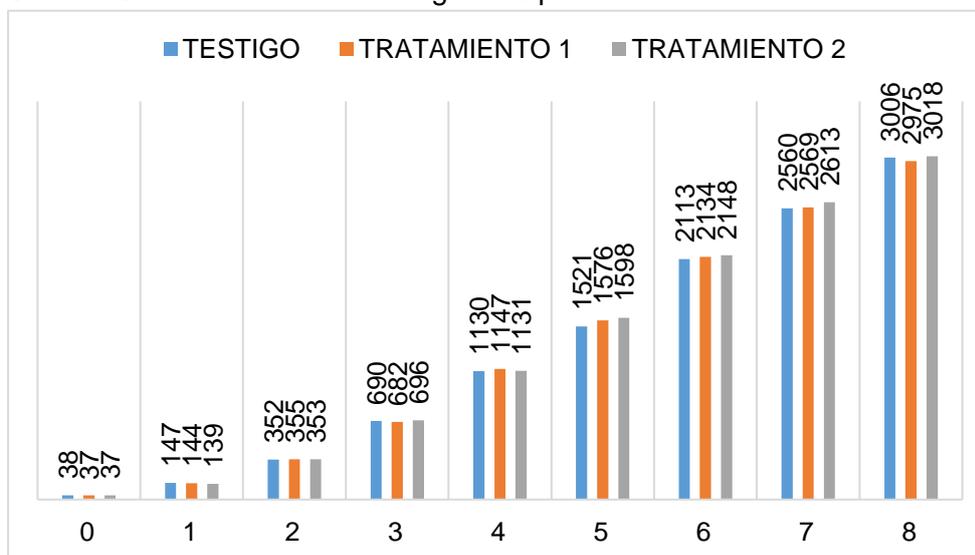


Elaborado por: La Autora.

4.3 Peso vivo semanal

Al finalizar la etapa de crianza, a la 8va semana de vida, se pudo observar que los pollos que obtuvieron un peso superior fueron aquellos que recibieron la dosis máxima de los flavonoides 2ml/l de agua (Gráfico 6); es decir el Tratamiento 2, aunque según el análisis de varianza realizado el valor de F es menor al de la F Tab por lo que indica que la diferencia existente entre los tratamientos no es estadísticamente significativa (Tabla 6).

Gráfico 6. Pesos semanales en gramos por tratamiento.



Elaborado por: La Autora.

Tabla 6. Anova de variable peso vivo por semana.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R ⁰	R ⁰ Aj	CV
PESO	81	1.00	1.00	3.57

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	85674868,67	26	3295187,26	1564,73	<0,0001
TRATAMIENTO	4704,00	2	2352,00	1,12	0,3347
SEMANA	85659182,44	8	10707397,81	5084,44	<0,0001
TRATAMIENTO*SEMANA	10982,22	16	686,39	0,33	0,9918
Error	113719,33	54	2105,91		
Total	85788588,00	80			

Test: Tukey Alfa=0 . 05 DMS=30 . 31003

TRATAMIENTO	MEDIAS	N	E.E
T	1284.11	27	8.89 A
1	1291	27	8.89 A
2	1303.67	27	8.89 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

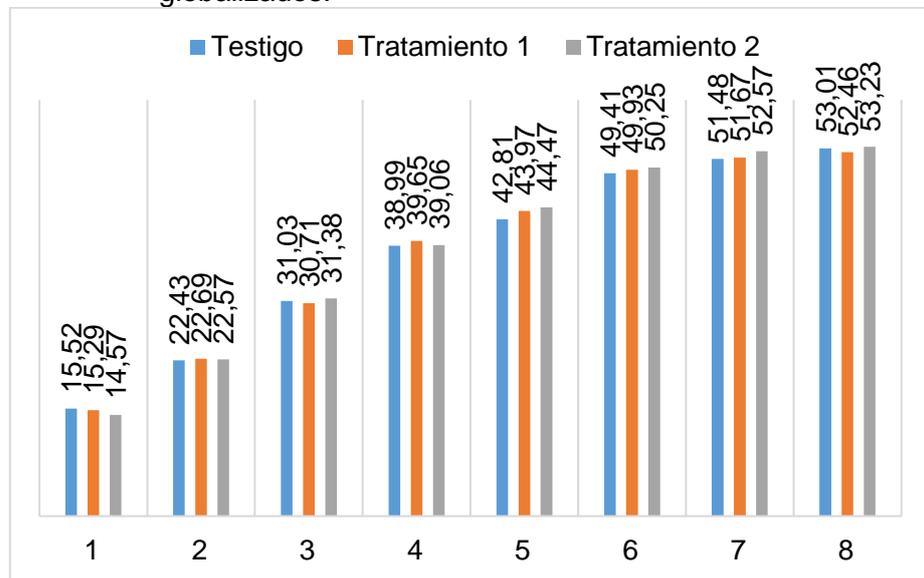
Elaborado por: La Autora.

4.4 Incremento de peso vivo

En esta variable, se observa que a la semana 1, el mejor incremento de peso vivo lo obtiene el grupo Testigo; a la semana 3, en la que se aplican los flavonoides, el Tratamiento 1 queda por delante con el mayor incremento

de peso vivo, hasta la semana 4. Luego, en la semana 5, en la que se aplican flavonoides por segunda ocasión, es el Tratamiento 2, quien queda con el mayor incremento de peso vivo, hasta finalizar la crianza en la semana 8 (Gráfico 7). Según el análisis de varianza y Test de Tukey, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los Tratamientos en relación a la variable incremento de peso (Tabla 7).

Gráfico 7. Incremento de peso semanal en gramos por tratamientos globalizados.



Elaborado por: La Autora.

Tabla 7. Anova de variable peso vivo por semana.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA					
VARIABLE	N	R ⁰	R ⁰ Aj	CV	
INCREMENTO DE PESO VIVO	72	0.94	0.92	11.39	

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	624959,89	11	56814,54	33,54	<0,0001
TRATAMIENTO	1488,89	2	744,44	0,44	0,6494
SEMANA	615018,78	3	205006,26	121,04	<0,0001
TRATAMIENTO*SEMANA	8452,22	6	1408,70	0,83	0,5572
Error	40650,00	24	1693,75		
Total	665609,89	35			

Test: Tukey Alfa=0 . 05 DMS=24 . 44540

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E	
1	365.17	24	8.60	A
T	371.08	24	8.60	A
2	372.63	24	8.60	A

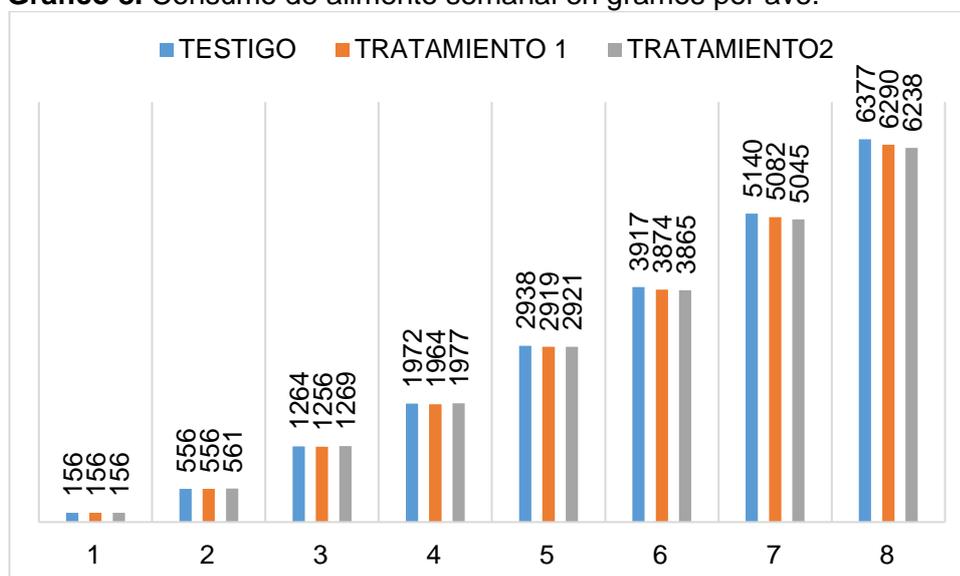
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Elaborado por: La Autora,

4.5 Consumo de alimento por Ave

Se observa según el Gráfico 8 que el Tratamiento 2, fue el que obtuvo la menor cantidad de gramos en consumo de alimento a la octava semana donde se finaliza la crianza (6. 238 g), seguido por el Tratamiento 1 (6. 290 g), quedando por último el grupo Testigo, como el que consumió mayor cantidad de alimento (6. 377 g).

Gráfico 8. Consumo de alimento semanal en gramos por ave.



Elaborado por: La Autora.

Por otra parte, según el ANOVA existe diferencias estadísticamente significativas entre los Tratamientos 1 y 2 versus el grupo Testigo, que es el único que aparece con letra distinta, según el Test de Tukey, esto se constata en la Tabla 8.

Tabla 8. Anova de variable consumo de alimento por semana por ave.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R ⁰	R ⁰ Aj	CV
CONS. ALIM. SEM. POR AVE	72	1.00	0.99	3.48

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8737101.65	23	379873.98	505	<0.0001
TRATAMIENTOS	4582.69	2	2291.35	3.04	0.0569
SEMANAS	8726860.32	7	1246694.33	1656	<0.0001
TRATAMIENTOS*SEMANAS	5658.64	14	404.19	0.54	0.8982
Error	36128.00	48	752.67		
Total	8773229.65	71			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=19.15378

TRATAMIENTO	MEDIAS	n	E.E		
2	777.58	24	5.60	A	
1	787.25	24	5.60	A	B
T	797.13	24	5.60		B

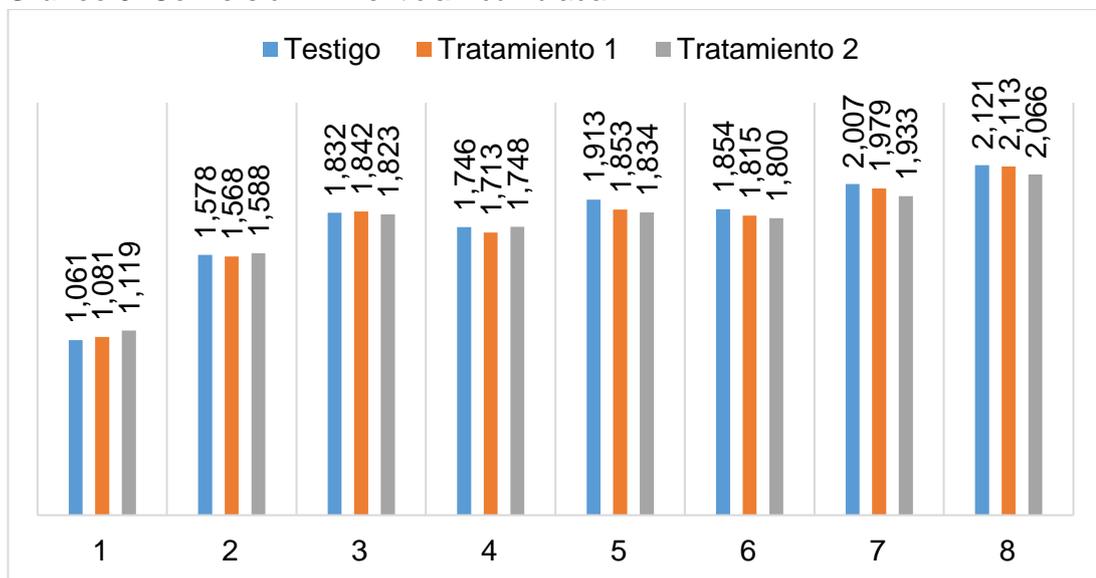
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: La Autora.

4.6 Conversión alimenticia acumulada

Se observó que el Tratamiento 2, al finalizar la semana 8, obtiene la menor conversión alimenticia acumulada en comparación a los otros dos tratamientos, siendo reflejado de esta manera en la Gráfico 10. Sin embargo, según el ANOVA y Test de Tukey, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos mencionados en el gráfico de barras (Tabla 10).

Gráfico 9. Conversión Alimenticia Acumulada.



Elaborado por: La Autora.

Tabla 9. Anova de variable consumo de alimento por semana por ave.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R ^o	R ^o Aj	CV
CONV. ALIM. ACUMULADA	72	0.98	0.97	3.03

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,05	23	0,26	94	<0,0001
TRATAMIENTOS	0,01	2	0,01	1,9	0,1616
SEMANA	6,01	7	0,86	306	<0,0001
TRATAMIENTO*SEMANA	0,03	14	0,00	0,7	0,7419
Error	0,13	48	0,00		
Total	6,18	71			

Test: Tukey Alfa=0 . 05 DMS=0 . 03701

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E	
2	1.73	24	0.01	A
1	1.75	24	0.01	A
T	1.76	24	0.01	A

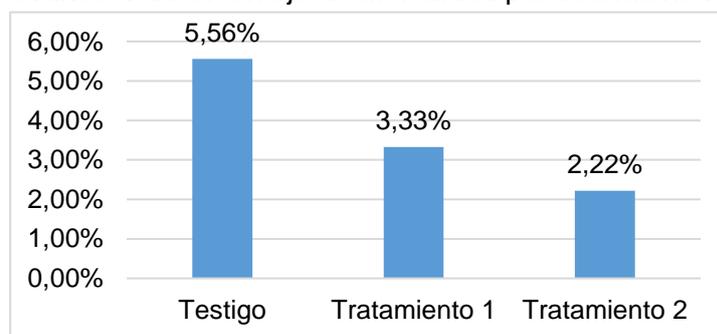
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Elaborado por: La Autora.

4.7 Mortalidad

Según el Gráfico 11, el grupo que obtuvo menor cantidad pollos muertos fue el Tratamiento 2, seguido del Tratamiento 1, ambos grupos que recibieron flavonoides en el agua de bebida; y el grupo con mayor cantidad de pollos muertos registrados fue el grupo Testigo, siendo el único que no recibió ninguna clase de suplementación. En cambio, el ANOVA no sugiere ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. (Tabla 11)

Gráfico 10. Porcentaje de mortalidad por tratamiento.



Elaborado por: La Autora.

Tabla 10. Anova de la variable mortalidad.

ANALISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R ^o	R ^o Aj	CV
Mortalidad	72	0,25	0,00	293,94

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.61	23	0.11	0.68	0.84
TRATAMIENTOS	0.61	7	0.09	0.52	0.8121
SEMANA	0.19	2	0.10	0.58	0.5619
TRATAMIENTO*SEMANA	1.81	14	0.13	0.77	0.6909
Error	8.00	48	0.17		
Total	10.61	71			

Test: Tukey Alfa=0 , 05 DMS=0 , 28502

TRATAMIENTOS	MEDIAS	n	E.E	
2	0,08	24	0,08	A
1	0,13	24	0,08	A
T	0,21	24	0,08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: La Autora.

4.8 Análisis microbiológicos: Coliformes totales

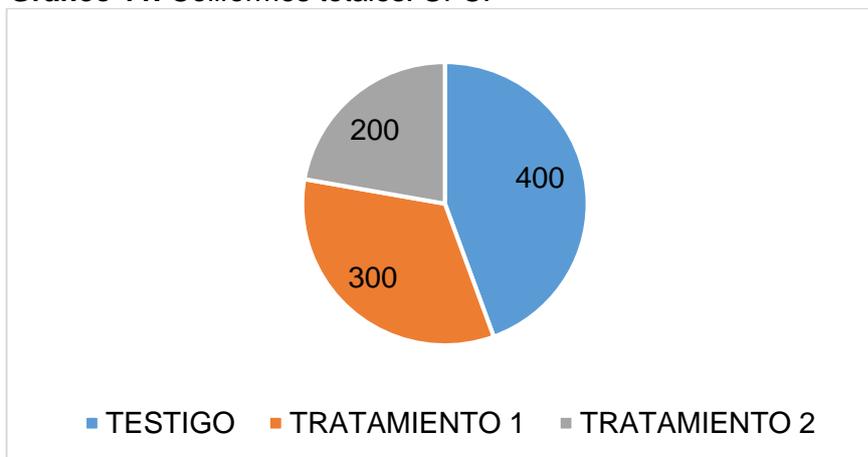
Según los análisis microbiológicos realizados por la Dra. Yolanda de López MVZ, se registran 400 unidades formadoras de colonias en el grupo Testigo, 300 UFC en el Tratamiento 1, y 200 UFC en el Tratamiento 2 de coliformes totales aislados de hígado, bazo, tráquea por agar Mckonckey.

Tabla 11. Unidades formadoras de colonias (Coliformes totales).

TRATAMIENTO	COLIFORMES TOTALES	
TESTIGO	400	UFC
TRATAMIENTO 1	300	UFC
TRATAMIENTO 2	200	UFC

Elaborado por: La Autora.

Gráfico 11. Coliformes totales: UFC.



Elaborado por: La Autora.

4.9 Costo-Beneficio

Entre los tratamientos estudiados se observó mayor peso en el grupo que recibió 2ml/l de agua de bebida con flavonoides, en este caso el Tratamiento 2; seguido del grupo Testigo, debido a sexaje desprolijo; y por último, el Tratamiento 1 que se le administró 0.5 ml/l de agua de bebida del suplemento.

Siendo que el Tratamiento 2, tuvo un consumo de alimento promedio acumulado por ave de 6.238 kg., como resultado el costo del alimento para este tratamiento fue de \$ 3.87, lo que significó \$ 1.28 por kilogramo de carne de pollo; si comparamos con el Tratamiento 1, que obtuvo un consumo de alimento de 6.290 kg., los mismos que significaron un costo de \$ 3.90, y se obtuvo un costo de producción por kilogramo de carne de \$ 1.31 (Tabla 11).

Por su parte el grupo Testigo, cuyo consumo promedio de alimento fue de 6.377 kg., generando un costo de \$ 3.96, dando un costo por kilogramo de carne de \$ 1.32 en contraste al costo del Tratamiento 2 de \$ 1.28, resulta en un porcentaje de 3.03 % en reducción de costos.

Además, en cuanto a la variable de mortalidad que en este estudio no obtuvo diferencias estadísticamente significativas, se puede observar los

siguientes porcentajes de aves muertas por tratamiento, el grupo Testigo con un valor de 5.56 % , el Tratamiento 1 con 3.33 % y el Tratamiento 2 obtuvo una cantidad de 2.22 % de mortalidad, existiendo una diferencia entre el grupo Testigo y el Tratamiento 2 de 3.34 %, tal porcentaje en avícolas de tipo industrial, que manejan grandes cantidades de pollos de engorde, representarían gran pérdida económica.

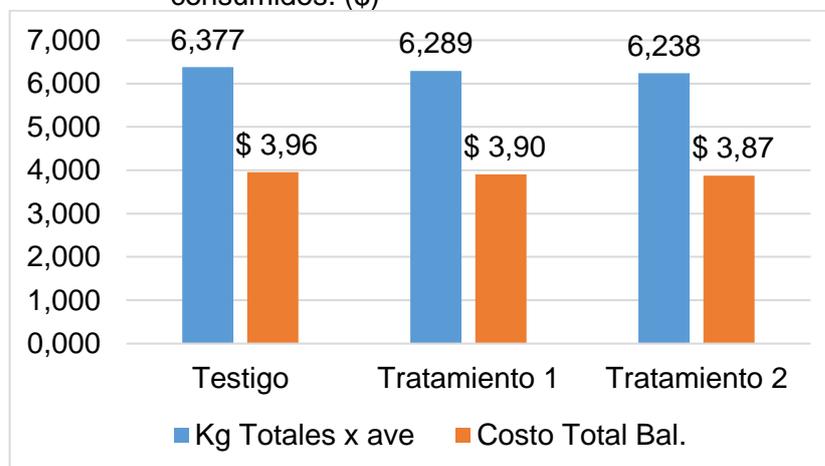
Considerando que, el Tratamiento 2 obtuvo un peso promedio mayor al de los demás tratamientos, y una mayor reducción de costos; e incluso un menor porcentaje de mortalidad, se logra constatar el beneficio económico que existe en el uso de flavonoides a pequeña escala con solo 90 pollos por tratamiento.

Tabla 12. Costo de kg. de alimento consumidos por ave.

	Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Kg. Cons. x ave	1.264	1.256	1.268
Costo Bal. Ini	\$ 0.80	\$ 0.80	\$ 0.80
	Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Kg. Cons. x ave	5.113	5.034	4.970
Costo Bal. Fin	\$ 3.16	\$ 3.11	\$ 3.07
	Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Kg. Totales Cons. x ave	6.377	6.290	6.238
Costo Total Bal.	\$ 3.96	\$ 3.90	\$ 3.87

Elaborado por: La Autora.

Gráfico 12. Consumo de Alimento (kg) X Costo de kilogramos consumidos. (\$)



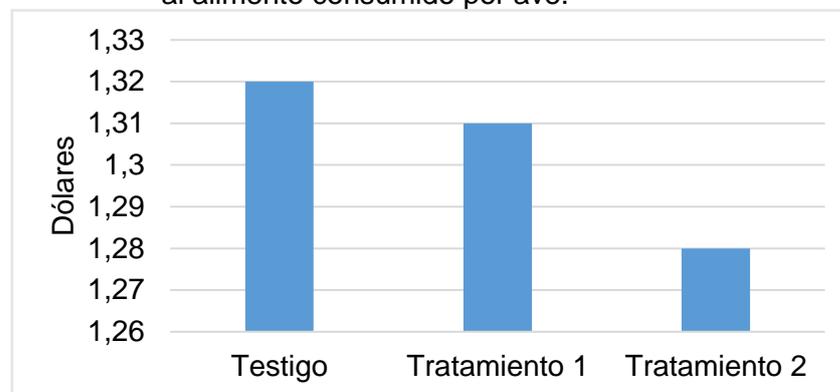
Elaborado por: La Autora.

Tabla 13. Costo-beneficio en relación a kg. consumidos por ave.

Tratamiento	Cantidad de alimento consumido por pollo (kg.)	Costo por kg. De alimento	Costo total de alimento consumido por pollo	Peso promedio (kg.)	Costo por cada kg. de carne producido
Testigo	6.377	0.62	3.96	3.006	1.32
Tratamiento 1	6.290	0.62	3.90	2.975	1.31
Tratamiento 2	6.238	0.62	3.87	3.018	1.28

Elaborado por: La Autora.

Gráfico 13. Costo por cada kg. de carne producido de acuerdo al alimento consumido por ave.



Elaborado por: La Autora.

5 DISCUSIÓN

El presente Trabajo de Titulación permitió constatar a través de los resultados obtenidos, lo mencionado en la revista científica de nutrición animal NutriNews (2017), que sostiene que los flavonoides extraídos mediante procesos naturales, demuestran una mejora en la eficiencia del rendimiento productivo; además de reducir la mortalidad en la producción avícola.

En un estudio realizado por Batista et al. (2007), con el objetivo de testear el efecto de los flavonoides sobre los parámetros productivos en una cantidad de 1500 pollos de la línea comercial Cobb, a través de una comparación de los flavonoides versus un grupo control, dos grupos de distintos prebióticos y un grupo de antibióticos, presentaron como resultado que, no hubo diferencias estadísticamente significativas en las variables de peso vivo, incremento de peso, consumo de alimento y mortalidad, dicho resultado presenta bastante similitud con lo obtenido en este estudio; debido a que, en estas variables, tampoco se observaron valores de importancia estadística entre los tratamientos estudiados.

Sin embargo, en el estudio antes mencionado realizado por Batista et al. (2007), en lo referente a la variable conversión alimenticia acumulada, el grupo que recibió los flavonoides arroja un valor promedio de 1.76, siendo éste muy cercano a la cantidad percibido en esta investigación, donde la variable resulta en 1.74 en el tratamiento de mayor dosis de flavonoides; con la única distinción que en este trabajo dicho número no resulta tan desigual versus los otros tratamientos, mientras que en el estudio de Batista et al. si se considera como estadísticamente significativo. Esto último, puede que ocurra a causa del distinto manejo experimental, entre ambos trabajos.

Con respecto a la variable de análisis microbiológicos, en este estudio se evaluó únicamente coliformes totales, aquí se hallaron menores cantidades de unidades formadoras de colonias (UFC) en el Tratamiento 2 que recibió la dosis de 2ml/l de agua; resultados similares, fueron los observados, en un estudio de índole similar realizado por Medina (2016), donde por tratamiento

también se obtuvieron cantidades bajas de UFC, la dosis máxima que se usó en este estudio traducido a ml fue 0.04 ml con la diferencia que no se aplicó en el agua sino en el alimento, dato que pudo interferir en la variación entre los estudios.

Cabe destacar que algunos autores como Carvajal (2016) y Naranjo & González (2014), indican que la variable mortalidad no es medible de manera estadística; sin embargo en el presente estudio, si se logra evaluar con la prueba estadística Tukey, a pesar de que no se demostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Por otra parte, en esta investigación el porcentaje mínimo obtenido de mortalidad acumulada fue de 2.22 % por parte del Tratamiento 2 (dosis 2ml/l agua de bebida), mientras que en la investigación del autor Carvajal se logró un 10 % de mortalidad, a una dosis de 0.5ml/l; siendo posible que las dosis usadas hayan influenciado en el porcentaje de mortalidad tan variado, entre el trabajo actual y el del último autor mencionado.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Tras analizar los datos obtenidos, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula, al 5 % de probabilidad, que establece que ambas dosis lograron efectos similares en comparación al grupo control, a nivel de parámetros bioproductivos de las poblaciones estudiadas; es importante recalcar que se cumplieron todos los objetivos planteados al inicio del estudio, por lo que, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

6.1.1 Parámetros bioproductivos.

A pesar de que las dosis usadas varían una de la otra en gran proporción, empezando por el grupo Control/Testigo donde no se aplican flavonoides, el Tratamiento 1 donde se administran 0.5ml/l de agua de bebida, y el Tratamiento 2 donde se inoculan 2ml/l de agua de bebida; las diferencias observadas en cada uno de los parámetros productivos no fueron tan grandes entre los tratamientos mencionados.

El peso promedio de los pollos del Tratamiento 2 (3 018 g.), que recibieron la dosis máxima de flavonoides, fue superior al de los otros tratamientos, seguido del grupo Testigo (3 006 g.) y al final encontramos al Tratamiento 1 (2 975 g.); se debe aclarar que el Testigo, resulta con mayor peso que el Tratamiento 1 (dosis menor de flavonoides), debido a que en el testigo el porcentaje de machos fue de 52.22 % de la población, siendo mayor al Tratamiento 1 cuyo porcentaje de machos fue de 46.67 %.

En adición a lo anterior, tenemos que en el grupo testigo, el peso de los machos supera al de las hembras en un 20.54 % y en el Tratamiento 1 los machos superan en peso a las hembras en un 16.90 %, corroborando la observación de que los machos suelen tener mayor peso que las hembras, lo que justifica, los resultados de los tratamientos.

En cuanto al incremento de peso vivo, el Tratamiento 2 obtuvo al finalizar la crianza, un promedio de aumento por día de 53.23 gramos, el segundo lugar lo ocupa el Testigo con 53.01 gramos promedio por día, y por último el Tratamiento 1 con 52.46 gramos de aumento diario, esto debido a un sexaje desprolijado, mencionado en párrafos anteriores.

A lo que el consumo de alimento acumulado por ave respecta, el Tratamiento 2 obtuvo 6.238 kg consumidos, si comparamos con el Tratamiento 1, que obtuvo un consumo de 6.290 kg., y por último el grupo Testigo, cuyo consumo promedio de alimento fue de 6.377 kg no demuestran diferencias significativas desde el punto de vista estadístico; sin embargo al calcular el costo beneficio, se demuestra una reducción de costos del 3.03 %, entre el Tratamiento 2, grupo del menor consumo de alimento y el de mayor consumo de alimento el grupo Testigo; destacándose que, si existen diferencias significativas desde el punto de vista económico, más aun si trasladamos estos porcentajes a las avícolas industriales, donde se maneja mayor volumen de animales.

En conversión alimenticia acumulada (C.A.A.), el Tratamiento 2 logró una C.A.A. menor de 2.066, seguido por el Tratamiento 1 con 2.113, y por último el Testigo con la mayor conversión alimenticia de 2.121; existiendo una variación porcentual entre el mayor de los tratamientos y el menor de los mismos, de un 2.59 %, porcentaje que resulta representativo desde el aspecto económico, ya que en conversión alimenticia la variación de incluso dos dígitos, implica pérdidas o ganancias importantes en las granjas avícolas comerciales habituales.

6.1.2 Mortalidad.

El Grupo que obtuvo menor porcentaje de mortalidad fue aquel que recibió mayor dosis de flavonoides es decir el Tratamiento 2 con un 2.22 %, seguido del Tratamiento 1 por un 3.33 % y por último el grupo Testigo con el

porcentaje de mortalidad más alto con un 5.56 %, probablemente debido a la suplementación inexistente en este tratamiento.

6.1.3 Análisis Microbiológicos.

Según los análisis microbiológicos realizados, donde se estudió coliformes totales, resultó que los pollos que recibieron mayor cantidad de flavonoides, es decir el Tratamiento 2, obtuvieron menor cantidad de unidades formadoras de colonias (200 UFC), el Tratamiento 1 de menor dosis de flavonoides obtuvo 300 UFC, mientras que del grupo Testigo, que no recibió tratamiento, fueron aisladas 400 UFC. Por lo que, se puede afirmar que los flavonoides poseen propiedades bacteriostáticas.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda replicar este proyecto con dosis más elevadas, y mayor número de unidades experimentales, para observar resultados más apegados a la realidad de la producción avícola industrial en el Ecuador, es decir en otro tipo de condiciones experimentales, para analizar la influencia de nuevas variables y el efecto de los cambios en la metodología experimental.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdelheq, B., Alloui, N., Bennoune, O., & Agabou, A. (2015). Infectious Bronchitis in Poultry: Constraints and Biotechnological Developments in Vaccines, 9. <https://doi.org/10.3923/ajpsaj.2015.57.69>
- Alzand, K. I., & Mohamed, M. (2012). Flavonoids: Chemistry, biochemistry and antioxidant activity. *J. Pharm. Res*, 5, 4013–4012.
- Aviagen. (2018). Ross Broiler Manual de Manejo. Recuperado de <http://es.aviagen.com/brands/ross/>
- Ávila, M. R., & Albrecht, L. P. (2010). Isoflavonas e a qualidade das sementes de soja. *Informativo Abrates*, 20(1-2), 15–29.
- Ballina, A. (2018, enero). Manejo eficiente de gallinas de patio. PESA. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as541s.pdf>
- Banjarnahor, S. D., & Artanti, N. (2015). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, 23(4), 239–44.
- Batista, L., Garcia, E. A., Faitarone, A., Sherer, M., Mori, C., Pelicia, K., & Pizzolante, C. (2007). Flavonoids and mannanoligosaccharides in broiler diets. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 9(1), 33–37.
- Biarnés, M. (2014). La enfermedad de gumboro. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/vetenfinf/nfondevila/enf%20gumboro.htm>
- Bolivar, V. (s. f.). Bronquitis infecciosa: soluciones prácticas. Recuperado de <http://amevea->

ecuador.org/web_antigua/datos/Conferencia_Bronquitis___DR[1]._BO
LIVAR_VALENCIA.PDF

Carvajal, L. (2016). *Efecto del consumo de propóleo sobre parámetros zootécnicos en pollos de engorde en el municipio de Fusagasugá*. Fusagasugá. Recuperado de <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/203/Efecto%20del%20consumo%20de%20prop%C3%B3leo%20sobre%20par%C3%A1metros%20zoot%C3%A9nicos%20en%20pollos%20de%20engorde%20en%20el%20municipio%20de%20Fusagasug%C3%A1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chávez-Jacobo, V. M., Ramírez-Díaz, M. I., Silva-Sánchez, J., & Cervantes, C. (2015). Resistencia bacteriana a quinolonas: determinantes codificados en plásmidos. *Revista de Educación Bioquímica*, 34(1), 4–9.

Contreras, S., Montsalve, E., Miranda, E., Mayz, G., & Pérez, C. (2015, marzo 9). Razas y líneas comerciales [Blog]. Recuperado de <http://propollos5c.blogspot.com/>

Cuello, S., Vega, A., & Noda, J. (2011). Actualización sobre la enfermedad de Newcastle, 12(6), 30.

Dinev, I. (2011). Enfermedades Avícolas. Ceva Sante Animal. Recuperado de https://www.academia.edu/35675534/ENFERMEDADES_AVICOLAS.pdf

Dinev, I. (2014). *Poultry Diseases* (Segunda). Ceva Sante Animal. Recuperado de <http://www.thepoultrysite.com/publications/6/diseases-of-poultry/193/infectious-bursal-disease-gumboro/>

- Echeverry Romero, R. D., & Silva Castellanos, T. F. (2009). Identificación de los principales factores que afectan el desempeño competitivo del subsector avícola en el Valle del Cauca (Colombia). *Pensamiento & Gestión*, (27).
- Estrada, M. (2015). Parámetros productivos para el análisis de registros. Recuperado de http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/173285/mod_resource/content/0/SISTEMAS_PRODUCTIVOS/PARAMETROS_2.pdf
- FAO. (2018). Producción avícolas. Recuperado de <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>
- Feucht, W., Schmid, M., & Treutter, D. (2014). Flavanols and flavonols in the nuclei of conifer genotypes with different growth. *Forests*, 5(9), 2122–2135.
- Fonseca, D. M. S., & Fonseca, J. A. (2011). Producción sostenible de pollo de engorde y gallina ponedora campesina: revisión bibliográfica y propuesta de un modelo para pequeños productores. *RIAA*, 2(1), 29–43.
- Gutiérrez, M. (2017, octubre 30). Ecuador: Avicultura provee la mayor fuente de proteína animal. Recuperado de <https://avicultura.info/ecuador-avicultura-provee-la-mayor-fuente-de-proteina-animal/>
- Guzmán, M., Ortega, A., & Anaya, C. (2010). Piranoantocianinas: modificaciones estructurales de antocininas, 4, 84-95.

- Hallo, V., & Fernando, M. (2013). *Determinación y Comparación de Parámetros Productivos en los Pollos Broiler de las Líneas COBB 500 y Ross 308, con y sin Restricción Alimenticia*. (B.S. thesis).
- Hirst, K. (2017, diciembre 11). The domestication history of chickens (*Gallus domesticus*). Recuperado de <https://www.thoughtco.com/the-domestication-history-of-chickens-170653>
- Houriet, J. (2007). Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (ponedoras y pollos), (58), 48.
- Hubbard Breeders. (2015). Performance Summary Broiler. Recuperado de https://www.hubbardbreeders.com/media/manual_broiler_management_en__013796700_1441_27062016.pdf
- INEC. (2011). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Jmchood. (2018, mayo 11). What are the benefits of poultry farming? [Boletín informativo]. Recuperado de <https://agricultureloan.com/benefits-poultry-farming/>
- Kamaru, G. (2015, junio 11). Importance of poultry farming. Recuperado de <https://kukukienyejikenya.wordpress.com/2015/06/11/importance-of-poultry-farming/>
- Killgrove, K. (2017). Ancient DNA explains how chickens got to the Americas. Recuperado de

<https://www.forbes.com/sites/kristinakilgrove/2017/11/23/ancient-dna-explains-how-chickens-got-to-the-americas/#3cd3479e56db>

Liu, L., Ma, H., Yang, N., Tang, Y., Guo, J., Tao, W., & Duan, J. (2010). A Series of Natural Flavonoids as Thrombin Inhibitors: Structure-activity relationships. *Thrombosis Research*, 126(5), e365-e378. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2010.08.006>

Llaguno, G. (2018, agosto). Información Pollos Hubbard Clásico.

Maldonado, M. (2013, septiembre). *Norma de competencia: Administra medicamentos e inmunobiológicos en especie animal según normativa vigente*. Prezi. Recuperado de <https://prezi.com/b1p1emdi40lu/plan-de-vacunacion-en-pollo-de-engorde/>

Masood, S., Abbas, R. Z., Iqbal, Z., Mansoor, M. K., Sindhu, Z.-D., Zia, M. A., & Khan, J. A. (2013). Role of Natural Antioxidants for the Control of Coccidiosis in Poultry. *Pakistan Veterinary Journal*, 33(4), 401-407.

Medina, L. (2016). *Uso de jengibre más oregano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broilers*. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4477/1/20T00666.pdf>

Naranjo, F. S., & González, L. M. P. (2015). Evaluación del extracto etanólico de propóleos en el desarrollo y la inmunidad de pollos de engorde. *Spei Domus*, 10(21), 9–27.

New Hampshire. (2011, mayo 11). Recuperado de <https://www.gallinaponedora.com/new-hampshire/>

- Nibbs, A. E., & Scheidt, K. A. (2012). Asymmetric methods for the synthesis of flavanones, chromanones, and azaflavanones. *European journal of organic chemistry*, 2012(3), 449–462.
- Ouyang, K., Xu, M., Jiang, Y., & Wang, W. (2016). Effects of alfalfa flavonoids on broiler performance, meat quality, and gene expression. *Canadian Journal of Animal Science*, 96(3), 332–341.
- Pachón, L. (2007, noviembre 4). Factores determinantes de un pollito de buena calidad. Recuperado de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/factores-determinantes-pollito-buenos-t27996.htm>
- Palomino, I. (2017). *Utilización de una dieta única por etapas en dos líneas genéticas de pollos para evaluar los parámetros zootécnicos en galpones automatizados*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7722/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-19.pdf>
- Panche, A., Diwan, A., & Chandra, S. (2016). Flavonoids: an overview. *Journal of nutritional science*, 5.
- Paniagua, M., & Crespo, F. (2017). Flavonoides para alimentar la salud animal, 72-80.
- Patterson, W. (2015, abril 23). Poultry farming. Recuperado de <https://www.britannica.com/topic/poultry-farming>
- Peñaloza, F. (2016). *Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad en dos líneas de pollo de engorde en condiciones de altitud* (B.S. thesis).

Recuperado de
<https://www.dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12733>

Procházková, D., Boušová, I., & Wilhelmová, N. (2011). Antioxidant and prooxidant properties of flavonoids. *Fitoterapia*, 82(4), 513-523.
<https://doi.org/10.1016/j.fitote.2011.01.018>

Ramírez, L. (2017). *Estudio de Pre-factibilidad para el establecimiento de una granja avícola de pollos de engorde municipio El Crucero, Departamento de Managua* (PhD Thesis). Universidad Nacional Agraria.

Rangel, R. (2015). Un examen global de las flavanonas. Recuperado de
<https://es.scribd.com/document/260055037/Un-Examen-Global-de-Flavanonas>

Rocha, V. (2014, diciembre 3). Frango Caipira – Como Fazer Ração Para Fase Inicial. Recuperado de
<http://www.criargalinha.com.br/alimentacao/frango-caipira/>

Rosero, J. P., Guzman, E. F., & Lopez, F. J. (2012). Performance evaluation of poultry production on the lines of broilers Cobb 500 and Ross 308. *Bioteconología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 8–15.

Rubio, J. (2011). Suministro de agua de calidad en las granjas de broilers. En *Revistas selecciones avícolas y cunicultura* (pp. 11.1-11.5). Valladolid. Recuperado de
http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/19_03_39_11-suministro_de_agua.pdf

Saavedra, H. (2013, octubre 12). Producción de aves. Recuperado de
<https://es.scribd.com/presentation/175479883/Produccion-de-Aves>

SAG, Ministerio de agricultura. (2016, agosto 30). Bronquitis Infecciosa Aviar, 2.

Serafini, M., Peluso, I., & Raguzzini, A. (2010). Flavonoids as anti-inflammatory agents. *Proceedings of the Nutrition Society*, 69(3), 273–278. <https://doi.org/10.1017/S002966511000162X>

Si, D., Wang, Y., Zhou, Y.-H., Guo, Y., Wang, J., Zhou, H., Fawcett, J. P. (2009). Mechanism of CYP2C9 inhibition by flavones and flavonols. *Drug metabolism and disposition*, 37(3), 629–634.

Smith, R. (2014, marzo 19). Chicken DNA challenges theory that polynesians beat europeans to Americas. Recuperado de <https://news.nationalgeographic.com/news/2014/03/140318-polynesian-chickens-pacific-migration-america-science/>

Tonu, N., Sufian, M., Sarker, S., Kamal, M., Rahman, M., & Hossain, M. (2012). Pathological study on colibacillosis in chickens and detection of escherichia coli by pcr. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*, 9(1). <https://doi.org/10.3329/bjvm.v9i1.11205>

Villegas, P. (2015). Enfermedad de Newcastle epidemiología & estrategias de control., 1015, 15.

Zhuang, L. (2018, mayo 4). Poultry Farming. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/poultry-farming-louise-zhuang>

ANEXOS

Anexo 1. Registro Técnico de peso vivo, consumo de alimento semanal y acumulada, y conversión alimenticia.

REGISTRO TECNICO DE BROILERS

HUBBARD CLÁSICO

LOTE:

Nº INGRESADOS:

PROCEDENCIA:

PESO INICIAL:

PESO FINAL:

LINEA:

FECHA INGRESO:

FECHA DE SALIDA:

GALPON Nº:

2018

SEMANAS	PESO VIVO EN GRAMOS				CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL				CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO				CONVERSION ALIMENTICIA				POLLOS VIVOS
	SEMANTAL		INCREMENTO SEMANTAL		GRAMOS		KILOGRAMOS		GRAMOS		KILOGRAMOS		SEMANTAL		ACUMULADO		
	ESP.	OBT.	ESP.	OBT.	ESP.	OBT.	ESP.	OBT.	ESP.	OBT.	ESP.	OBT.	ESP.	OBT.	ESP.	OBT.	
1	197		157		169		5,070		169		5,070		1,076		0,857		
2	502		305		368		11,040		537		16,110		1,206		1,069		
3	986		484		694		20,820		1231		36,930		1,433		1,252		
4	1578		592		1009		30,270		2240		67,200		1,704		1,419		
5	2229		651		1265		37,950		3505		105,150		1,942		1,572		
6	2885		656		1457		43,710		4962		148,860		2,221		1,719		
7	3513		628		1574		47,220		6536		196,080		2,506		1,860		
8	4075		562		1628		48,840		8164		244,920		2,896		2,003		
9					1709		51,270		9873		296,190						
10					1795		53,850		11668		350,040						
11					1884		56,520		13552		406,560						

Elaborado por: La Autora.

Anexo 2. Registro técnico de broilers, consumo de alimento y mortalidad.

REGISTRO TECNICO DE BROILERS

HUBBARD CLÁSICO

LOTE:

Nº INGRESADOS:

PROCEDENCIA:

PESO INICIAL:

PESO FINAL:

LINEA:

FECHA INGRESO:

FECHA DE SALIDA:

GALPON Nº:

Dia Sem.	CONSUMO DE ALIMENTO						Sacos Semanales	Sacos Acum.	Kg alim. /Ave/ Sem.	Kg / Ave acum.
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

2018

DIAS MOR. DES. AHO.	MORTALIDAD						# Sem.	# Acum.	# Total	%Sem.	%Acum.	Pollos Vivos
MOR.												
DES.												
AHO.												
MOR.												
DES.												
AHO.												
MOR.												
DES.												
AHO.												
MOR.												
DES.												
AHO.												
MOR.												
DES.												
AHO.												
MOR.												
DES.												
AHO.												

Elaborado por: La Autora.

Anexo 3. Preparación de equipos previo a la llegada de los pollos.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 4. Pesaje inicial de los pollos.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 5. Grupo Testigo repetición uno, semana 5.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 6. Pollos del Tratamiento 1A, semana 5.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 7. Pollos del Tratamiento 2A, semana 5.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 8. Pesaje de pollos desde semana 5.



Elaborado por: La Autora



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Bury Macías, Daniela Nicole**, con C.C: # **093173305-9** autora del trabajo de titulación: **Efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproductivos en pollos broilers de la línea comercial Hubbard clásico** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 18 de marzo de 2019

Nombre: **Bury Macías, Daniela Nicole**

C.C: **093173305-9**



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN		
TEMA Y SUBTEMA:	Efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioprodutivos en pollos broilers de la línea comercial Hubbard clásico.	
AUTOR(ES)	Bury Macias, Daniela Nicole	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia	
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.	
FACULTAD:	Técnica para el Desarrollo.	
CARRERA:	Medicina Veterinaria y Zootecnia.	
TITULO OBTENIDO:	Médica Veterinaria Zootecnista.	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	18 de marzo de 2019.	No. DE PÁGINAS: 69
ÁREAS TEMÁTICAS:	Sanidad Animal, Zootecnia, Biotecnología.	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Suplementación, antioxidantes, parámetros bioprodutivos, promotores de crecimiento.	
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):		
<p>Esta investigación se realizó en la Granja Experimental Limoncito, Comuna Limoncito, Provincia de Santa Elena; se trabajó con una población total de 270 pollos, que se dividieron al azar en 3 tratamientos, con 3 repeticiones, consistiendo en un grupo control sin suplementación, otro grupo al que le correspondió una dosis de flavonoides de 0,5 ml por litro de agua, y un último tratamiento con una dosis de 2 ml por litro de agua; dichas dosis se aplicaron por 3 días consecutivos a la semana 3 y 5 del periodo de crianza. El propósito de este estudio fue determinar el efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioprodutivos en pollos Hubbard clásico, a fin de evaluar distintas dosis de este suplemento. Al final de este proyecto se obtuvieron mejoras en los parámetros bioprodutivos, y menores cantidades de UFC en el tratamiento de mayor dosis de flavonoides, por lo que hubo un mejor costo beneficio en el mismo, por lo que se puede afirmar que es una alternativa natural y rentable para decrecer el uso de fármacos antibióticos en la industria avícola.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-996343247	E-mail: danielan_345@hotmail.es
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Caicedo Coello, Noelia Carolina M. Sc.	
	Teléfono: +593-987361675	
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		