



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DEL
POLLO DE ENGORDA ALIMENTADO CON TRES NIVELES
DE INCLUSION DE ACEITE DE ORÉGANO (*Origanum
vulgare*) EN LA DIETA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
VERONICA PAYRÓ RAMÓN**

**DIRECTORA
M.C. MARÍA MAGDALENA GARCÍA RODRÍGUEZ**

**CO-DIRECTORA
MC. IRMA GALLEGOS MORALES**

VILLAHERMOSA, TABASCO ENERO 2018



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS TERMINALES

Asunto: Autorización de Impresión de
Trabajo Recepcional.

Fecha: 15 de diciembre de 2017.

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON,
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y
TITULACIÓN DE LA UJAT.
P R E S E N T E.

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), informo a usted, con base en el artículo 86 del Reglamento de Titulación vigente en esta Universidad, que la Dirección a mi cargo **autoriza** a la **C. Verónica Payró Ramón**, matrícula **101C7024**, egresado(a) del Programa Educativo de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, **la impresión de su trabajo recepcional** bajo la modalidad de **Tesis**, Titulado: **"Evaluación de las variables productivas del pollo de engorda alimentado con tres niveles de inclusión de aceite de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta"**.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


DR. ROBERTO FLORES BELLO
DIRECTOR



DIVISIÓN ACADÉMICA
CIENCIAS AGROPECUARIAS

C.c.p.- Expediente Alumno.

Archivo
DR.RFB/MC.AMA

Miembro CLUMEX desde 2008

Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Km 25 de la carr. fed. 195, tramo Villahermosa-Teapa
Ra. La Huasteca, 2ª sección, 86298, Centro, Tabasco, México
Tel. (+52 993) 3581500-Ext. 6614
Correo electrónico: terminalesdaca@gmail.com

www.ujat.mx

www.facebook.com/ujat.mx | www.twitter.com/ujat | www.youtube.com/UJATmx

CARTA DE AUTORIZACIÓN

A quien corresponda:

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el artículo científico denominado, **"EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS DEL POLLO DE ENGORDA ALIMENTADOS CON TRES NIVELES DE INCLUSIÓN DE ACEITE DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN LA DIETA"**, de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada. Será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de forma enunciativa mas no limitativa para subirla a la Red abierta de bibliotecas digitales (RABID) y a cualquier otra Red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco a los 10 días del mes de enero del año 2018.

Autorizó



VERONICA PAYRÓ RAMÓN

101C7024

DEDICATORIA

A Dios que me ha permitido llegar a esta etapa muy importante en mi vida personal y formación académica siendo ejemplo para quienes me rodean principalmente mi hija.

A las personas más importantes las cuales nunca me han dejado sola, sin ellos no estaría escribiendo estas líneas, son mis padres José del Carmen Payró Ramón y Rita Ramón Ortiz, él mi cómplice incondicional, ella mi apoyo y brazo derecho ambos mis grandes soportes, mis pilares.

A mi hija Paola Ramírez Payró quien es el motor para seguir adelante y superarme día con día.

A mis hermanos Beatriz y Ricardo Payró Ramón que siempre me dieron sus palabras de apoyo, a mi tía Nelly Ramón Ortiz por creer que esto sería posible y a todos mis familiares que en todo momento me brindaron amor y protección.

A mis abuelitos Pablo Ramón y Matías Payró que se interesan por mi bienestar, al aportarme su ejemplo de vida siendo fuertes y trabajadores

A mis abuelitas Josefa Ortiz y Elsa María Ramón (quienes desde el cielo me dan su bendición).

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por abrirme sus puertas, darme la oportunidad y el tiempo necesario para mi formación y sobre todo a la División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA) a su Director, Roberto Flores Bello por darnos la facilidad de desarrollar el proyecto de investigación “ Evaluación de las variables productivas del pollo de engorda alimentado con tres niveles de inclusión de aceite de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta con clave **UJAT: 2013-IB-24 UJAT 2012**, que hizo posible la presente tesis.

A mis asesoras M.C. María Magdalena García Rodríguez y M.C. Irma Gallegos Morales ellas que me guiaron en todo momento.

Al M.C. Luis Eliezer Cruz Bacab por su valioso apoyo en la realización de este proyecto de investigación, de corazón mi gratitud profesor, sé que cuento con un gran amigo.

A mis revisores de tesis; M.C. José del C. De la Cruz Hernández, M.C. Guadalupe Arjona Jiménez, M.C. María Magdalena García Rodríguez, M.C. Arturo Enrique Priego Ramírez y al M.V.Z. Juan José Olán Gamas, por las asesorías brindadas, sus contribuciones para mejorar y concluir este proyecto de investigación.

A mis compañeros de proyecto; M.V.Z. Marlene Quintana Andradez, a los hermanos M.V.Z. Pablo Domínguez Martínez y E.M.V.Z. Carmelina Domínguez Martínez, por su apoyo en el manejo y cuidado de las aves.

A los jóvenes estudiantes de M.V.Z que fueron voluntarios realizando guardias nocturnas en la caseta de alojamiento de las aves, durante la realización de este trabajo de investigación.

A los vigilantes que en todo momento estuvieron atentos y resguardando la integridad de quienes laboraban, en especial en las guardias nocturnas.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	Consumo diario promedio de 100 pollos de engorda.....	11
Tabla No. 2	Reportes de las concentraciones de la inclusión de orégano y su efecto en la ganancia de peso del pollo de engorda.....	15
Tabla No. 3	Causas más comunes de mortalidad del pollo de engorda...	18
Tabla No. 4	Formulación del alimento que se proporcionara desde la 1° hasta la 4° semana.....	25
Tabla No. 5	Formulación del alimento que se proporcionara desde la 4° hasta la 6° semana.....	26
Tabla No. 6	Efecto del Consumo Promedio de Alimento a los 42 días del pollo de engorda.....	30
Tabla No. 7	Conversión alimenticia de los pollos de engorda a los 42 días.....	31
Tabla No. 8	Ganancia de Peso Corporal de los pollos a los 42 días.....	32
Tabla No. 9	Porcentaje de Mortalidad de los pollos alimentados con aceite de orégano (%)......	33
Tabla No. 10	Rendimiento de la pechuga, pierna y muslo del pollo de engorda...	33

CONTENIDO

Dedicatorias	i
Agradecimientos	ii
Índice de Tablas	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1 Efecto de los Antibióticos Promotores del Crecimiento (APC) sobre el comportamiento productivo.....	3
2.2 Mecanismo de acción del aceite esencial de orégano.....	6
2.3 Variables Productivas.....	9
2.3.1 Consumo Promedio de Alimento (CPA).....	10
2.3.2 Conversión alimenticia (CA).....	12
2.3.3 Ganancia de Peso Corporal (GPC).....	13
2.3.4 Mortalidad (%).....	17
2.3.4.1 Puntos críticos de la mortalidad del pollo de engorda.....	18
2.3.5 Rendimiento de la canal (pechuga, pierna y muslo).....	20
3. JUSTIFICACIÓN	23
4. OBJETIVO GENERAL	24
4.1 Objetivos Específicos.....	24
5. HIPÓTESIS	24
6. MATERIALES Y MÉTODOS	25
6.1 Sitio de trabajo.....	25
6.1.1 Acondicionamiento de la caseta.....	25
6.2 Material biológico.....	26
6.3 Formulación de la dieta.....	26
6.4 Alimento y agua.....	27
6.5 Variables productivas.....	28
6.5.1 Consumo promedio de alimento (CPA).....	28
6.5.2 Conversión Alimenticia (CA).....	28
6.5.3 Ganancia de Peso Corporal (GPC).....	29.

6.5.4	Mortalidad (%).....	29
6.6	Sacrificio de los animales para obtener el rendimiento de la pechuga, piernas y muslos.....	29
6.7	Diseño de experimento.....	30
6.7.1	Análisis estadístico.....	30
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
7.1	Consumo Promedio de Alimento (CPA).....	31
7.2	Factor de Conversión alimenticia (FCA).....	31
7.3	Ganancia de Peso Corporal (GPC).....	32
7.4	Mortalidad (%) a los 42 días de nacidos de los pollos de engorda.	33
7.5	Rendimiento de la canal (peso de la pechuga, piernas y muslos)..	34
8.	CONCLUSIONES	36
9.	LITERATURA CITADA	37

1. INTRODUCCIÓN

Los avances en la producción avícola moderna, se caracterizan por haber alcanzado grandes incrementos en la productividad. En este sentido, las unidades de producción intensivas han logrado potencializar rasgos productivos en las distintas especies animales, pero al mismo tiempo, han incrementado la incidencia de enfermedades de diversa índole, las cuales eventualmente pueden afectar los parámetros productivos principalmente el rendimiento en canal (Ayala *et al.*, 2006; Anderson y Carter, 2010). Por otra parte el uso de aditivos en los alimentos para la industria avícola como; los Antibióticos Promotores de Crecimiento (APC) y otras sustancias, que favorecen el desarrollo; así como el crecimiento de las aves que se han popularizado en los últimos años, gracias a los efectos sobre la eficiencia cuando se han utilizado en el alimento, reflejándose en las variables productivas de los pollos de engorda. Sin embargo el uso de dichas sustancias, actualmente se encuentran sometidas a regulaciones internacionales estrictas por su relación con la salud pública (Cervantes, 2013). No obstante, la creciente demanda de alimentos avícolas de alta calidad e inocuos, ha originado la búsqueda de nuevas alternativas para favorecer el crecimiento y eficiencia productiva de los animales, sin poner en riesgo la salud del consumidor (Dibner y Richards, 2005). Dentro de las alternativas que se encuentran en estudio para el uso en la alimentación avícola, se pueden mencionar: ácidos orgánicos y aditivos fitogénicos (González *et al.*, 1999; Kamel, 2001). Se han realizado trabajos de investigación donde se han demostrado los efectos favorables en las aves con el orégano mexicano (*Lippia*) (Lawrence, 1984), ya que permite mayor absorción de los nutrientes por parte del animal y en consecuencia la reducción en la mortalidad de las parvadas (Cuarón, 1990). Entre estos grupos, los aditivos han demostrado mejorar el consumo de alimento, así como la digestibilidad en pollos de engorda, siendo los aceites esenciales de orégano, canela y pimienta los más destacados para su uso en la dieta del pollo de engorda (Hernández, *et al.*, 2006). Los aceites esenciales son mezclas de compuestos volátiles aislados de plantas, los cuales sirven como defensa de las plantas frente a agresiones de organismos patógenos, seres herbívoros, y otros procesos abióticos que causan estrés (Waterman, 1993). En

cuanto al uso de aceites esenciales de orégano como aditivo en la alimentación de los animales, referido en términos generales como (*Origanum vulgare*), el cual incluye cerca de 30 especies diferentes, siendo las más utilizadas el orégano griego (*Origanum vulgare* spp.), el español (*Coridothymus capitatus*), el turco (*Origanum onites* L.) el mexicano (*Lippia*) (Lawrence, 1984; Oliver 1996). Diversos estudios señalan que el orégano presenta una importante acción bacteriostática y antioxidante al ser incluida en la alimentación animal (Anon, 2001; Florou-Paneri *et al.*, 2006), además se ha reportado que el uso de orégano mejora la palatabilidad de las dietas que incluyen subproductos de poco valor comercial, así como la eficiencia productiva en los animales (Mellor, 2000; Giannenas *et al.*, 2003; Kamel 2009). En los estudios antes mencionados se ha reportado la existencia de sustancias con actividad fitogénica como: carvacrol y timol, sin embargo la información obtenida a partir de trabajos *in vivo* que demuestre mejoras directas en los parámetros productivos aun es escasa, principalmente en condiciones climáticas del trópico húmedo por lo que es necesario realizar investigaciones que permitan contar con información que puedan ofrecer la disponibilidad de carne de pollo libre de APC, al mismo tiempo estos productos naturales bioactivos mejoran el desempeño productivo reflejándose en el crecimiento del pollo de engorda. Por lo anterior, en este trabajo se evaluó el efecto de las variables productivas en pollos de engorda alimentados con tres niveles de inclusión de aceite de orégano en la dieta.

2. ANTECEDENTES

2.1 Efecto de los Antibióticos Promotores del Crecimiento (APC) sobre el comportamiento productivo

El efecto de los APC se describe desde los primeros hallazgos realizados por Martín (1942), donde observo que al suministrar Sulfanilamida a ratas de laboratorio, se conseguía disminuir la mortalidad e incrementar la tasa de crecimiento. Posteriormente Moore *et al.*, (1946), describieron que el Succinilsulfatiazol y la Estreptomicina incrementaron el crecimiento de pollos. Estos autores sugieren que la dieta suplementada con antibióticos, inhibió las bacterias intestinales que son productoras de sustancias tóxicas o que hacen que ciertas vitaminas o nutrientes de la dieta no estén disponibles para el animal. Ya que su efecto se basa en la interacción con la microbiota intestinal. Por lo anterior, los efectos directos de los antibióticos sobre la microflora, pueden explicarse por la disminución de la competencia por los nutrientes entre la microbiota nativa y la patógena, así como por la disminución de metabolitos microbianos que afectan el crecimiento (Ortíz, 2013), el contacto y la persistencia con agentes parasitarios e infecciosos de los APC, conlleva a un mayor aprovechamiento de los nutrientes y un aumento considerable de peso (Catalá *et al.*, 2007; Cancho *et al.*, 2009). Otro efecto de los APC es que actúan directamente en la disminución del grosor de la pared intestinal lo cual favorece la absorción de los nutrientes. Sin embargo se ha demostrado que este concepto es erróneo, los APC previenen que se engrose debido a la inflamación causada por los productos irritantes y tóxicos que se producen como consecuencia de la producción de metabolitos por la microbiota intestinal, mantiene el grosor normal cuando se compara con la de aves sin antibióticos parece estar adelgazada debido a que se previno su engrosamiento por la reacción inflamatoria en respuesta al ataque bacteriano (Cervantes, 2013). Los efectos favorables reportados de los APC sobre el comportamiento productivo de las aves son diversos, siendo los más importantes el consumo, la conversión alimenticia, ganancia de peso y mortalidad. A pesar del éxito de los APC durante los últimos 50 años, se ha comprobado que el empleo a gran escala de estos en la alimentación animal, ha inducido la formación de genes de resistencia en muchas

bacterias patógenas con potencial de producir enfermedades, tanto en el hombre como en los animales. Dicha situación, ha creado en el ámbito mundial una gran necesidad de sustituir los APC (Piad *et al.*, 2015).

Desde el comienzo de la industria avícola, el uso de antibióticos como agentes promotores de crecimiento (APC) ha hecho posible el desarrollo de sistemas intensivos de producción de pollos de engorde (Visek, 1978; Hernández *et al.*, 2004). Sin embargo, esta práctica ha sido cuestionada por los organismos de salud pública y consumidores por la posible prevalencia de bacterias resistentes y la potencial falla terapéutica en humanos y animales (WHO, 1997; Mathew *et al.*, 1998; Knarreborg *et al.*, 2002;).

El impacto del uso de los APC utilizados, repercute en la salud pública, aun con los beneficios económicos en la industria avícola, constituyen unos de los agentes farmacológicos con resultados desfavorables usados, tanto en la medicina humana como la veterinaria, siendo administrados en muchas ocasiones de forma irracional y en dosis inadecuadas. El uso indiscriminado de estos productos puede acompañarse de complicaciones tales como reacciones alérgicas por parte del consumidor al ingerir carne de pollo alimentados con APC, retrasos en la identificación del agente patógeno causal de enfermedades bacterianas; quizás, una de las complicaciones más importantes es la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos que a su vez, crea la necesidad cada vez mayor de buscar nuevos fármacos, antibióticos más potentes (Protocolos de Tratamientos del Instituto Nacional de Saude, 1990). El uso de los APC en la alimentación de los animales, se fue restringiendo en diversos países de Europa, a partir del (1/1/2006) de manera inmediata se da la total prohibición del uso en alimentación animal de antibióticos promotores de crecimiento en la Unión Europea, lo cual aparentemente se reflejó en una reducción del comportamiento productivo del pollo de engorda (Doeschate y Raine, 2006).

En la búsqueda del aditivo idóneo para suplir a los APC se basaron en la combinación de prebióticos y extractos de plantas como posibles alternativas de

los APC de pollo de engorda en donde el grupo alimentado con el aceite de orégano mejoró el peso en vivo y ganancia de peso, de la misma forma que se comportó en el grupo control positivo, donde se utilizó el fármaco antibiótico específicamente avilamicina, cuando los pollos se expusieron a peores condiciones higiénicas; se confirmó que estos aditivos de extractos de plantas son más efectivos. Sin embargo, los efectos de los aceites esenciales en pollos de engorde no han sido consistentes.

Mientras que algunos investigadores concluyen que el efecto de los aceites esenciales de orégano (AEO) depende de las condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (Lee *et al.*, 2003), otros estudios muestran que los AEO mejoraron la ganancia de peso corporal y la conversión alimenticia de pollos de engorde (Giannenas *et al.*, 2003). Por otra parte se han reportado resultados que muestran que los AEO de mayor contenido de carvacrol fueron los que presentaron un menor peso en el consumo de alimento y ganancia de peso corporal, lo anterior podría deberse a la procedencia de distintos quimiotipos de orégano el cual podría tener efectos diferentes sobre el comportamiento productivo de los pollos de engorde, lo cual podría estar directamente relacionado con el contenido y proporción de carvacrol y timol de los mismos, así como de otros metabolitos secundarios dominantes (Betancourt *et al.*, 2012), sin embargo otros estudios han encontrado un mejor comportamiento productivo (Lara *et al.*, 2011; Méndez *et al.*, 2015) Para que un proceso de crecimiento de las aves sea considerado exitoso, deben alcanzarse niveles de producción que justifiquen la inversión realizada y se mantengan dentro del tiempo estimado. Como consecuencia, el reto de generar nuevas alternativas naturales que tengan el mismo o similar efecto a los APC. Dentro de estas alternativas se encuentran los aceites esenciales, que son compuestos volátiles de plantas medicinales que tienen propiedades multifuncionales, sobresaliendo su actividad antimicrobiana. En particular los AEO, han demostrado tener propiedades antibacterianas y antioxidantes (Botsoglou *et al.*, 2002; Ultee *et al.*, 2002), como estimulantes de la secreción de enzimas digestivas (Lee *et al.*, 2003), coccidiostáticos (Gianenas *et al.*, 2003), antimicóticos, antivirales, inmunoestimulantes, estimulantes del apetito

y controladores de desórdenes digestivos y respiratorios (Lavabre, 1990). Los anteriores efectos demuestran una amplia multifuncionalidad y sinergismo de los compuestos de los aceites esenciales de orégano (AEO), convirtiéndolos en una alternativa de reemplazo de los APC, permitiendo potenciar el desempeño funcional integral del sistema digestivo y la expresión productiva del pollo de engorde. Estos efectos funcionales han sido atribuidos al contenido de los fenoles: carvacrol y timol en rangos que van desde 3% hasta 75% del total del aceite; con la presencia de otros componentes como monoterpenos hidrocarbonados; γ -terpineno y p-cimeno (Aligiannis *et al.*, 2001). Por otra parte se han reportado en algunas investigaciones los efectos benéficos del uso de las combinaciones de harinas, de hojas, de plantas aromáticas o aceite esenciales similares a los encontrados en APC, que se traduce en una mejor conversión de alimento (Devriese *et al.*, 1993; Lee *et al.*, 2003).

En la nutrición animal los aditivos fitogénicos utilizados como promotores de crecimiento alternativos, presentan una mayor seguridad, ya que no se presentan los efectos que se derivan del empleo de antibióticos en alimentación animal como se menciona en los reglamentos del consejo europeo, directivas europeas reales decretos medicamentos veterinarios (Mateos *et al.*, 2000).

2.2 Mecanismo de acción del aceite esencial de orégano

El uso del orégano como aditivo inocuo en la alimentación de las aves en su inicio estuvieron enfocado a la estabilidad de la carne de pollo durante la vida de anaquel ya que posee una alta capacidad antioxidante, que se atribuye a la presencia de compuestos fenólicos; principalmente monoterpenos carvacrol y timol, lo que hace que se retarde la oxidación de los lípidos en la carne, mejorando su calidad y valor nutricional (Tapia, 2017). El potencial antioxidante de los extractos de orégano ha sido determinado por su capacidad para inhibir la peroxidación lipídica, protegiendo al ADN del daño por radicales hidroxilo, los antioxidantes son compuestos que pueden limitar o inhibir la oxidación de biomoléculas como; proteínas y DNA, muchos de los extractos de plantas son ricos en sustancias con actividad antioxidante, la cual tendrá un efecto sobre la

estabilidad de la grasa. A nivel comercial los extractos de plantas más comunes son; orégano, ajo, pimienta, canela, cítricos y otros, así como sus principales componentes activos carvacrol, cinamaldehído, timol, etc (Hong, 2012; Cho, 2014; Sánchez *et al.*, 2015). Posteriormente se observó que estos compuestos no actúan directamente en el metabolismo de las aves, los AEO presentan múltiples efectos funcionales: antiparasitario, antibacterial, antimicótico, estimulante de enzimas digestivas, así como cambios en la morfometría de las vellosidades intestinales del pollo de engorda atribuyendo esta actividad a los componentes mayoritarios: carvacrol y timol, en la actividad antibacterial actúan directamente dañando la integridad de la membrana celular de las bacterias establecidas en el tracto digestivo, específicamente el intestino delgado (Lambert *et al.*, 2001), siendo mecanismos diferentes para las bacterias Gram positivas como para las negativas estudiada ampliamente esta capacidad de los aceites esenciales, por lo que ayudan a la colonización de poblaciones microbiana benéficas dentro del tracto gastrointestinal, se ha reportado en algunos trabajos que el mecanismo de acción del carvacrol y timol son diferentes (Dominguez, *et al.*, 2015).

En cuanto al efecto en la actividad enzimática se ha estudiado los efectos benéficos del timol se ha demostrado que es esencial en la estimulación enzimática digestiva desde la cavidad bucal de las aves, estimula la producción de la amilasa y en menor proporción la lipasa, la producción del estómago glandular, enzimas pancreáticas; amilasa, lipasas y proteasas. Se ha demostrado que se incrementa significativamente en el páncreas la tripsina y maltosa también en pollos broilers (Alagawany *et al.*, 2015).

Los cambios en la morfología intestinal, como el aumento en la altura de las vellosidades indican epitelios maduros, lo que sugiere una mayor área de absorción de nutrientes y un posible aumento de la actividad enzimática secretada (Adebiyi *et al.*, 2012). Por su parte, vellosidades más cortas y criptas más profundas han sido asociadas con la presencia de toxinas. Una vellosidad corta disminuye la superficie de absorción de nutrientes; un alargamiento de la vellosidad indica una rápida reconversión del tejido y una alta demanda por nuevos tejidos (Yason y Schat, 1987; Quintana, 2016). Por último con respecto a

las vías metabólicas y toxicidad de los AEs (Aceites Esenciales) se han realizado revisiones sobre el metabolismo de los componentes de los AEs (Kohlert *et al.*, 2000) coincidiendo con otros autores concluyeron que los componentes de los AEs son rápidamente absorbidos vía oral, pulmonar, y la mayoría son metabolizados por los riñones en forma de glucorinidos o exhalados como CO₂. Su acumulación en el cuerpo es improbable debido a la tasa rápida de eliminación y a su vida media corta. La degradación y la cinética de carvacrol, timol, eugenol y transcinamaldehído en el tracto intestinal en cerdos fue investigado por Michiels *et al.*, (2008) demostrando que estos compuestos fueron absorbidos en el estómago y en la porción proximal del intestino delgado, por lo tanto la microbiota improbablemente metaboliza los AEs. Estudios de toxicidad en ratas (Jenner *et al.*, 1964), muestran que la dosis oral LD₅₀ (mg/kg del peso vivo) de carvacrol, y otros como el cinamaldehído, beta-ionona y timol, cuando las ratas fueron suplementadas con 1000 y 10 000 ppm, no se mostraron signos claros de intoxicación. Sin embargo algunos autores en dosis de los AEs con capacidad de inhibir *E. coli* (0.05%), mostraron relativamente una alta toxicidad en células intestinales cultivadas *in vitro*. Los AEs de las plantas aromáticas como el orégano producen un amplio rango de componentes bioactivos. En algunos casos, los AEs pueden ser más efectivos que los constituyentes puros sintetizados químicamente las sustancias activas como el cavacrol y timol (Acamovic y Booker, 2005). En otro trabajo de investigación se encontró que los terpenos no oxigenados (γ -terpinene y p-cimene) del árbol de té, cuando se encuentran a muy baja concentración aumentan la eficacia evaluada *in vitro* (Cox *et al.*, 2001). En la actualidad existe una gran demanda de los compuestos minerales y esenciales del orégano debido a sus conocidas propiedades antioxidantes, asociadas al carvacrol y el timol, fungicidas y bactericidas además de citotóxicas. Se ha demostrado su gran nivel de citotoxicidad para células animales incluyendo dos tipos de células derivadas de cánceres humanos (Mora, 2010)

2.3 Variables Productivas

La velocidad de crecimiento del pollo de engorda actual es resultado, en parte de los factores que influyen como la alimentación la cual es importante para lograr la máxima expresión productiva. El éxito logrado hasta ahora es por el mejor conocimiento de las funciones que desempeñan los distintos nutrimentos, lo que permite cubrir con mayor precisión las necesidades nutrimentales (Dozier, 2006), así como el uso de algunos aditivos (Cuca *et al.*, 2009). Como es el caso del orégano utilizado en la actualidad como una alternativa a los APC empleados en la alimentación animal para mejorar el desempeño productivo e influir en el crecimiento y la salud de los animales (Roofchae *et al.*, 2011). El éxito logrado hasta ahora en la práctica es por los conocimientos de las funciones que desempeñan los distintos nutrientes, lo cual ha permitido cubrir con mayor precisión las necesidades nutricionales en la alimentación de las aves, el conocimiento de las etapas o fases de alimentación del pollo de engorda. La necesidad de nutrientes en la alimentación de pollos de engorda es cambiante, debido a los avances genéticos que realizan constantemente las diferentes empresas dedicadas a la genética comercial de las aves, logrando que el pollo de engorda incremente el peso estándar, lo que representa días menos en su ciclo de crianza (Cuca, *et al.*, 1996; Zuidhof, *et al.*, 2014). Se han conseguido una tasa reproductiva elevada así como una mayor rapidez en la capacidad de engorde y en el crecimiento de la producción de las aves con el fin de satisfacer la demanda de alimento de origen animal.

Actualmente se desarrollan sistemas con condiciones controladas para mejorar el comportamiento productivo de las aves (Orozco, 2002). El aceite de orégano ha sido utilizado en la dieta de pollos de engorda para evaluar su efecto sobre algunos parámetros de las variables productivas como; el consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso, así como la mortalidad, también se han enfocado en la calidad en la carne, (Roofchae *et al.*, 2011). Así mismo, este aditivo ha sido tema de varios estudios enfocados a evaluar el peso de sacrificio de los pollos y su rendimiento en canal (Luna *et al.*, 2010; Kirkpinar *et al.*, 2011). Por lo que es necesario tener presente que el pollo de engorda debe alimentarse

para ganar peso en el menor tiempo posible, con una buena conversión, buena eficiencia alimenticia y alta supervivencia en este proceso, de tal manera que al relacionar estos resultados permitan una buena rentabilidad del negocio avícola. Si bien varios autores señalan que la pérdida de eficiencia de conversión es un hecho que puede presentarse cuando se trabaja con densidades máximas, destacan que no es posible predeterminedar un valor de densidad que pueda considerarse como aquel en el cual la producción deja de ser eficiente (en términos de la relación de consumo y peso corporal), esto se debe al hecho de que coexisten múltiples factores de contexto de las condiciones generales de manejo, línea genética, alimentación, etc. (Sandoval, *et al.*, 2005), cuya dinámica debe considerarse, por lo que las variables productivas que constituyen los indicadores técnicos para medir la eficiencia de crecimiento de los pollos de engorde y son los siguientes:

2.3.1 Consumo Promedio de Alimento (CPA)

Se expresa como el alimento consumido entre el total de las aves vivas. Son varios los factores que influyen sobre el consumo de alimento, especialmente si la composición de nutrientes en la dieta es deficiente o excesiva con relación a los requerimientos del pollo de engorda, se puede decir que este no depende solo de la cantidad sino de la calidad en base a estudios realizados por Arita y Figueroa (2014), el cual indica que en el primer día no hay diferencia en el consumo de alimento; durante las primeras 48 horas de vida del pollo el contenido del saco vitelino sirve como reserva energética para afrontar, sin embargo periodos de ayuno mayores de 48 horas pueden generar pérdidas de peso difíciles recuperar, esta situación se agrava cuando en las granjas los animales son recibidos regularmente con alimentos que no cubren los requerimientos nutricionales de las aves, debido a las condiciones de desarrollo del tracto. En este sentido, Soares (2007), señala la importancia del suministro adecuado de alimentos y agua en las primeras semanas de vida, por lo tanto es vital la correcta alimentación temprana, ya que durante la primera semana de vida se presenta la tasa más alta de crecimiento corporal al cuadruplicarse el peso inicial y se da el desarrollo máximo de las vellosidades intestinales del duodeno y morfología como lo reporta

Quintana (2016). Se tienen datos del CA reportados en consumo semanal o el consumo acumulado durante el periodo de evaluación del pollo de engorda, lo cual permite analizar en una forma integral los resultado zootécnicos, con la tendencia a tener un mayor peso y un mayor consumo de alimento reflejada en el mejoramiento de la eficiencia de la conversión del alimento consumido como lo reporta Chica *et. al.*, (2010). Se tienen valores estimados del consumo promedio diario de alimento por cada 100 pollos de engorda reportados semanalmente como se puede observar en la Tabla No. 1

Tabla No. 1 Consumo diario promedio de 100 pollos de engorda

Edad (semanas)	Consumo de alimento (100 aves) (g)
1	810
2	1,360
3	2,240
4	2,880
5	4,230
6	5,470

Fuente (Castellanos, 2006)

Se ha demostrado que la eficiencia en el comportamiento productivo del pollo de engorda, no depende tan solo de la fuente de proteína ya sea de origen vegetal o animal también en base a la edad de los mismos, se hace más eficiente en la ganancia de peso.

El orégano, no sólo se le considera como una alternativa para sustituir los antibióticos promotores del crecimiento, sino como medio para obtener incremento en la eficiencia, así como la palatabilidad (Mellor, 2002) y como consecuencia un mayor consumo de alimento. Esta mejora en el consumo de alimento y digestibilidad reportadas en dietas para pollos de engorda suplementadas con aceites esenciales de orégano, canela y pimienta (Hernández *et al.*, 2006). Sin embargo se tiene reporte a los 21 días no hubo diferencia significativa cuando se

utilizó; *Origanum vulgare* y *Piper auritum* (OHS) 121.86 g., *O. vulgare* y *Ocimum basilicum* (OA) 109.90 g. *O. basilicum* y *P. auritum* (HSA) 105.10g., con respecto al grupo control que se obtuvo un peso de 121.86 g. a los 42 días los resultados que se obtuvieron con estos mismos tratamientos si hubo diferencia significativa en el consumo de alimento respecto al grupo control ya que fue de; 158.67, 160.74, 174.33 g. respectivamente y el del grupo control fue de mayor 204.97 g. según Lara, et al., (2011). Por otra parte se reporta el consumo acumulado de alimento desde el día 1 hasta el 42 de edad del pollo de engorda el cual mostró diferencias entre el tratamiento control y el de los pollos que recibieron orégano. El menor consumo se obtuvo con la inclusión de 0.5 % de orégano siendo el peso acumulado de 3,461 g/ave, mientras que el más alto correspondió al control 3,706 g/ave, con 1 % de 3,578 g/ave valor intermedio. Esto sugiere que con cualquiera de los dos niveles involucrados se afecta el consumo con respecto al control Ayala, et al., (2006).

2.3.2 Conversión alimenticia (CA)

Constituye un factor importante para determinar la rentabilidad de una empresa productora de pollos, se calcula a través de la cantidad de alimento requerida para lograr un kilogramo de peso vivo. Debe oscilar entre 1,6 a 1,7 (Kg de alimento consumido /g de peso producido). La conversión alimenticia las aves mejoran este indicador, cuando es menor la cantidad de alimento necesario para la producción de carne, la mejora en la conversión alimenticia al usar AEO, está relacionada con un mayor aprovechamiento de los nutrientes de la dieta, gracias a la actividad de sustancias como el carvacrol y el timol, dichas sustancias tienen un efecto estimulante para la secreción de enzimas digestivas favoreciendo la digestión y absorción intestinal (Devriese et al., 1993; Hernández et al., 2006; Zekaria, 2006). Durante el crecimiento de los pollos de engorda o parrilleros las variables productivas se van midiendo durante los 42 días, en la que la formulación del alimento se divide en etapas o fases de alimentación, una llamada de iniciación y la otra de engorda estas son las diferentes diseñadas para realizar una máxima utilización de los alimentos y nutrimentos. Dichas divisiones están basadas en los

procesos fisiológicos y metabólicos del animal; su objetivo, es proporcionar al ave la cantidad de nutrientes necesarios en una determinada edad, para evitar desperdicios o sobrealimentación (Pope *et al.*, 2001; Dozier *et al.*, 2006). Otros autores han reportado valores más bajos de la conversión alimenticia cuando los pollos de engorda se alimentaron con aceite de orégano obteniendo resultados de 1.63 (gg^{-1}) a los 21 días 35 g de orégano y 35 g de hierba santa fue de 3.53 (gg^{-1}) comparando con el grupo control fue superior cuando se utilizó orégano puro el cual el valor fue de 2.29 (gg^{-1}) a los 42 días se obtuvieron valores de 1.96, 2.44 y de 2.17 respectivamente mostrando una alta conversión en los primeros 21 días (Lara *et. al.*, 2011). Hay que tomar en cuenta de manera general según la definición de la conversión alimenticia considerada como una medida de la productividad de un animal la cual se ha definido en el inicio de este apartado como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Por ejemplo, si se usan cuatro kilos de alimento para producir dos kilos de carne de pollo, la conversión alimenticia es 2.00 (4/ 2 kilos). Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave, Rodríguez (2007). La tasa de conversión alimenticia (kg) de pollos alimentados con aceite de soya crudo o aceite acidulado de soya como fuente de energía, adicionada o no con aceite de orégano los valores fueron los siguientes; a los 21 días, fueron muy semejantes los valores fue de 1.59 sin orégano, de 1.54 con orégano, 1.55 y 1.88 respectivamente, para los 42 días los resultados obtenidos fueron muy semejantes 2.20, 2.06, 2 y por último el del aceite acidulado de soya , más orégano fue de 1.99 (Escalera *et. al.*, 2016).

2.3.3 Ganancia de Peso Corporal (GPC)

El Peso vivo del pollo de engorda es un parámetro reproductivo de importancia, ya que permite realizar una evaluación desde que el pollito entra a la caseta en los primeros días posterior a su nacimiento, hasta que es enviado al rastro pasando por las etapas de crecimiento, desarrollo y finalización (Ingalls y Ortiz, 2006), durante las semanas subsecuentes hasta que finaliza el ciclo productivo, se realiza el pesaje por grupo de aves, que será representativo del peso promedio, la

información que proveen estos pesajes, es fundamental para conocer si los pollos están alcanzando los pesos corporales que se esperan de acuerdo a su edad (Amir, 2013). Nos indica cuantos gramos diarios aumentan los pollos, realizando la pesada de las aves una vez por semana, luego se promedia y obtendremos el peso de las aves para esa semana (PI), en la semana siguiente se vuelven a pesar (PF) y la diferencia entre ellos se divide entre el número de días. Cuando se desea la ganancia de peso (GP) total no se divide entre el n° de días ($GDP = \text{Peso final (PF)} - \text{Peso inicial (PI)} / \text{N}^\circ \text{ de días}$) (Duval, 2012).

En cuanto a la ganancia de peso, el uso de aceites esenciales como el AEO ha demostrado contribuir a obtener mayores ganancias de peso en periodos de tiempo más cortos (Sugeta *et al.*, 2002; Lee *et al.*, 2010). La inclusión de los aceites esenciales y sus efectos en pollos de engorde no han sido consistentes en cuanto a su evaluación expresada en el peso corporal (CP), algunos investigadores concluyen que el efecto de los AEO depende de las condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (Lee *et al.*, 2003), otros estudios muestran que los AEO mejoraron la ganancia de peso corporal y la conversión alimenticia de pollos de engorda (Giannenas *et al.*, 2003). En condiciones convencionales experimentan los pesos de los pollos obtenidos que van desde los 1.900 kg en 42 días (FENAVI, 1998); otros reportan pesos de 1.776 kg (Ramírez *et al.*, 2005). Existen reportes que superan los valores antes mencionados donde se adicionaron en la dieta variedades de orégano cultivado en la sabana de Bogotá y en Grecia con pesos desde 2.226 kg., hasta 2.453 kg., no superando los pesos obtenidos cuando se adicionaron los aminoácidos (aas) (Betancourt *et al.*, 2012). Otros autores reportan que dependen de la variedad de orégano; obteniéndose los siguientes resultados un incremento en la ganancia de peso del 1.6% para el caso del aceite esencial de orégano italiano adicionado 200 ppm con respecto al grupo control, sin embargo para el grupo de orégano griego donde se utilizaron dos concentraciones de 200 ppm., y 50 ppm. Los valores de la ganancia de peso fueron de 7.5% y 5.3% respectivamente superando en ambas concentraciones al italiano, también se han utilizado inclusión de orégano en harina combinado con otras plantas aromáticas como hierva santa y albahaca con

una ganancia de peso de 1,750 kg., y 2,198 kg, respectivamente (Padilla, 2009). Ayala (2006), menciona que la ganancia de peso que obtuvieron no hubo diferencia entre el grupo control sobre la inclusión del 0.5 y 1% de orégano, la ganancia de peso obtenida fue de 1,663 kg., igual al grupo control cuando se incluyó al 1% y un valor un poco bajo cuando se utilizó al 0.5% siendo este de 1,649 kg. Por lo anterior es necesario continuar con más investigaciones que permitan resultados favorables, así como el uso y efecto de los aceites esenciales en las dietas para pollos de engorda, los cuales han sido documentados (Lee *et al.*, 2010). En la Tabla No. 2 se puede observar de una manera comparable, la inclusión de orégano en concentraciones diferentes y los pesos obtenidos por 3 diferentes investigadores.

Tabla No. 2 Reporte de las concentraciones de la inclusión de orégano y su efecto en la ganancia de peso del pollo de engorda.

Autor	Inclusión de aceite de orégano	Ganancia de peso
Ayala, 2006	Orégano 0.5 y 1%	1,663 kg., igual al grupo control cuando se incluyó al 1% y un valor un poco bajo cuando se utilizó al 0.5% siendo este de 1,649 kg.
Padilla, 2009 - 2010	Orégano italiano adicionado 200 ppm con respecto al grupo control	1.6%
	Orégano griego donde se utilizaron dos concentraciones de 200 ppm., y 50 ppm	Los valores de la ganancia de peso fueron de 7.5% y 5.3% respectivamente superando en ambas concentraciones al italiano.
	Orégano en harina combinado con planta aromática hierba santa	1,750 kg
	Orégano en harina combinado con planta aromática albahaca	2,198 kg
Nicoletti, 2010	Ácidos orgánicos y levaduras	2,822 g

En la primera semana de vida normalmente se espera que el ave triplique su peso vivo, y a los 49 días de edad, es capaz de incrementar su peso de nacimiento 69 veces, por ejemplo un pollo con un peso inicial de 42.2 g. a la sexta semana debe de alcanzar un peso aproximado de 2,244.3 g. Goulart *et al.*, (2009); Castañeda *et al.*, (2013), evaluaron el rendimiento de pollos de engorda sometidos a dietas con reducción proteica suplementadas con valina, isoleucina y glicina (aas esenciales) además de metionina, lisina y treonina, obteniendo ganancia de peso desde 2,700.80 g hasta 2,803.10 g., este último valor es muy semejante al de Nicoletti (2010), cuando incluyó en la dieta ácidos orgánicos y levaduras donde se obtiene una ganancia de peso de 2,822 g.

2.3.4 Mortalidad (%)

Se han realizado trabajos de investigación que han demostrado la importancia de la mortalidad al tercer o cuarto día de nacido de los pollos, la cual está estrechamente relacionada con el proceso de incubación. Esta medida ayuda a evidenciar problemas posibles de contaminación o descartes en la incubadora. Por otra parte la fragilidad metabólica de los pollos de engorda y la susceptibilidad al estrés, sumadas a la intensificación de las prácticas de manejo actual, afectan la salud productiva del lote y ocasionan frecuentemente enfermedades que se originan en el desequilibrio existente entre el rápido crecimiento de los tejidos osteomusculares y la incapacidad de los sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo e inmune para atender dicha demanda, la reducción de la energía principalmente en la fase de finalización y retiro de los pollos para su comercialización (Aguirre y Morán 2010), aunado a lo anterior en etapa de finalización de las aves tienen la capacidad de regular su consumo de alimento con base a la cantidad de energía necesaria, hace que al aumentar los niveles de energía en la dieta se disminuye el consumo de alimento sin afectar significativamente el peso corporal. Sin embargo, el uso excesivo de aceite vegetal como es el caso del aceite de orégano incrementa el valor de energía, como consecuencia podría aumentar el índice de mortalidad (Barros, 2000).

Se considera a la mortalidad, como el porcentaje de aves muertas dentro de cada tratamiento, teóricamente estimando que este parámetros productivo deben estar enmarcados en 4 % de mortalidad para periodos de 38 a 42 días considerándolo como el valor estándar idóneo que refleja las condiciones óptimas del manejo adecuado de la alimentación, higiene, la disponibilidad del agua, ventilación principalmente, (Molero *et al.*, 2001). El cual se expresa de la siguiente manera porcentaje de Mortalidad (%), se expresa en porcentaje y se calcula dividiendo el número de aves muertas entre el número de aves iniciadas, esto multiplicado por cien (Molero *et al.*, 2001; Trómpiz *et al.*, 2011).

2.3.4.1 Puntos críticos de la mortalidad del pollo de engorda

El periodo de vida de las aves que comprende de la primera a la quinta semana y es aquí donde los manejos son más exigentes, cualquier falla o error en este periodo se verá reflejado al final en el estado de salud y como consecuencia en los parámetros productivos (Díaz, 2016) mencionando algunos de los factores que intervienen en el manejo de pollo de engorda, de tal forma que permite detectar los principales puntos críticos de mortalidad del pollo de engorda los cuales son; incubación, recepción, establecimiento en la granja y el manejo como se puede observar en la Tabla No. 3, todos los puntos mencionados tienen una valiosa importancia ya que de ello dependerá en gran medida el índice de mortalidad, por lo tanto si se tiene buen manejo durante la incubación se puede decir que se obtendrán beneficios reflejados en la tasa de población nacida, en esta última puede existir la posibilidad de contaminación bacteriana de los sacos vitelinos flotantes no absorbidos comúnmente llamada retención de yema, causando la muerte de pollito en los primeros días (Cox, *et al.*, 2011). Desde este momento los pollos quedan expuesto al estrés de recepción, por tal motivo la importancia de un buen traslado el cual ayudará a reducir el índice de mortalidad en esta etapa, de igual manera durante el manejo de las aves hasta su finalización y comercialización.

Tabla No. 3 Causas más comunes de mortalidad del pollo de engorda

Incubadora	Recepción y establecimiento en la granja	Manejo en la granja
La deshidratación desde que nace el pollito.	Preparación deficiente de la caseta: Bebederos y comederos de iniciación Criadoras Rodetes Cama Túnel de crianza Temperatura Alimento	Calidad del pollito: Peso Deshidratación Calidad del transporte Horas de nacidos
		Las instalaciones: Aislamiento térmico Cortinas.
La tardanza en sacarlo de la incubadora.	Recepción: Horario Época del año Personal de recepción Bajar el pollo Vaciar Seleccionar	El Equipo: Criadoras Comederos Bebederos Rodetes Cama
	Pesado de las aves	El alimento: Calidad Cantidad Disponibilidad
La mala ventilación de la sala de vacunación y/o la aplicación de la vacuna.	Alimento: 4 a 5 horas Al instante	El agua: Potable Temperatura Disponibilidad
		El aire calidad: Sin amoníaco Sin CO2 Sin polvo Recambio
El sexado	Aplicación de: Vitaminas Electrolitos Antibióticos	Temperatura ambiental.
		Higiene y sanidad en general: parvadas de una sola edad.
El embarque y transporte	Anidar: Acercar el pollo al calor artificial.	Manejo cuidadoso de los pollitos.
		Densidad de población

(Díaz, 2016)

2.3.5 Rendimiento de la canal (pechuga, pierna y muslo)

La mayoría de las investigaciones han evaluado el comportamiento productivo de los pollos de engorda, la oxidación de lípidos y la reducción de bacterias patógenas con aceite de orégano (*Origanum vulgare* L.); sin embargo cabe destacar, hoy en día existen varias controversias y escasa literatura sobre la evaluación de los parámetros de calidad de la canal y carne de pollo con el uso de AO (*Lippia berlandieri* Schauer) en la dieta, por lo que en la actualidad la mejora en el consumo de alimento y digestibilidad en dietas para pollos de engorda suplementadas con aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare*), aunado a las variables productivas se ha evaluado el rendimiento de la canal reflejándose principalmente en el peso de la pechuga, pierna y muslo (Fukayama *et al.*, 2005) se cree que esto podría deberse a su deposición de las sustancias activas del AO en los tejidos y la ganancia de peso de dichas piezas (Méndez, 2015). Sin embargo (Marcincák *et al.*, 2011), al combinar algunos constituyentes de los AE, el sinergismo presente entre ellos no es favorable en el crecimiento de pollos como los resultados reportados de otras hierbas de olor obtenidos por (Najafi y Torki 2010) en el cual no encontraron diferencias significativas en los pesos de pechuga, muslos y piernas de los pollos alimentados con 200 mg/kg al incluir tres diferentes aceites esenciales (tomillo, canela y clavo). De la misma forma, Simsek *et al.*, (2007) no reportaron diferencias en el peso de la pechuga cuando incluyeron 100, 200 y 400 p.p.m. de aceite de anís en el alimento de los pollos. Lo anterior pudiera deberse a que las dosis utilizadas no fueron lo suficientemente altas para modificar el rendimiento de las canales, o los obtenidos con la inclusión del aceite esencial de orégano utilizado en concentraciones de 100, 200 y 400 p.p.m. de igual manera no tuvo efecto significativo sobre el rendimiento de la canal (Gámez, *et al.*, 2015), inclusive se han obtenido mejores resultado del peso en el grupo control logrando 440.00 g. 505.50 g en el caso de la pechuga, pierna y muslo respectivamente, que las combinaciones de orégano y hierba santa, orégano y albaca por último hierba santa y albaca siendo el rendimiento más bajo para la pechuga 434.00 g para la pierna y el muslo 425.00 g en la inclusión de hierba santa y albaca. (Lara, *et al.*, 2010), por otra parte otros autores han

indicando observaciones como que el timol no puede modificar la estructura en lo general del pollo; sin embargo, algunas piezas de la canal pueden ser influenciadas por este componente, como se demuestra el estudio que realizaron, en este sentido, el magro, piel y hueso de alas también fueron afectadas por el AO, ya que niveles altos probablemente de este componente tiene la capacidad para estimular la división celular de algunos tejidos (Lee *et al.*, 2003). El rendimiento de la canal se ve reflejado principalmente en el peso de la pechuga es el parámetro de mayor importancia debido a compañías que producen productos deshuesados, le han dado un valor agregado favorecido por la demanda en el mercado a esta parte de la canal del pollo de engorda (Rodríguez, 2011), seguido de la pierna y muslo, aun que básicamente la pierna y muslo, es una carne de pollo considerada en el mercado de EU como residual o de menor valor comercial (Valadez, 2017) Sin embargo la carne de pollo que se consume en las poblaciones de bajos recursos, como ocurre en nuestro país (México), en donde la pechuga no es tan buscada como las piernas y los muslos de pollo de engorda (Barreiro, 1996). Por ejemplo en trabajos de investigación donde se incluyó 400mg del aceite de orégano mexicano con un 60% de carvacrol se obtuvo un incremento el rendimiento de pierna y espalda pero disminuyó el muslo, en el tratamiento con la inclusión del aceite de orégano con un contenido del 40% de timol, por otro lado, el rendimiento de pechuga no fue afectado por el AEO, y aunque es indicado que los aceites esenciales pueden ser depositados en los tejidos y mejorar el rendimiento de las piezas, de los resultados obtenidos en la pechuga se presentó mayor rendimiento (Méndez *et al.*, 2015). También se ha reportado el peso de la pechuga, la pierna y muslo sin separar estos, los rendimientos reportados fueron muy similares tanto para el grupo control como el de las harinas de plantas aromáticas como: la hoja santa, orégano y albahaca, los pesos de las pechuga fueron de 435.00 g, del muslo con pierna fue de 478.00 g superado por el grupo control de 505.50 g. (Lara, 2011). En cuanto al pollo parrillero caracterizado por su velocidad de crecimiento, conformación y rendimiento de la canal (Urrutia, 2000). La formación de notables masas musculares principalmente en la pechuga y las extremidades (Castelló *et al.*, 2002). Para determinar el rendimiento de la carne

entre los principales parámetros medidos son el peso de la pechuga, pierna y muslo este peso dependen de varios factores como: genotipos, el sexo y edad (Purón *et al.*, 1997). No obstante, la mayoría de las investigaciones han evaluado el comportamiento productivo de pollos de engorda, la oxidación de lípidos y la reducción de bacterias patógenas con aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), sin embargo, hoy en día existen varias controversias y escasa literatura sobre la evaluación de los parámetros de calidad de la canal y carne de pollo con el uso de AEO (*Lippia berlandieri Schauer*) en la dieta (Méndez *et. al.*, 2015).

3. JUSTIFICACIÓN

La producción avícola ha alcanzado grandes avances, logrando potencializar la productividad, pero al mismo tiempo, ha incrementado la incidencia de enfermedades, las cuales pueden afectar los parámetros productivos, asimismo, el uso de alimentos balanceados de alta calidad, se han convertido en una herramienta indispensable para el logro de los objetivos de producción en la industria avícola.

El uso de aceite de orégano (*Origanum vulgare*) adicionado en el alimento ha demostrado que puede actuar como estimulante del crecimiento de las aves, aumentando la ganancia de peso vivo del pollo, así como la conversión alimenticia, además del aumento en el peso de las piezas con mayor precio comercial específicamente la pechuga, pierna y muslo.

Por lo anterior se plantea el presente trabajo de investigación con la finalidad de conocer el efecto a diferentes concentraciones de los AEO en la dieta sobre las variables productivas, que podría generar una mayor ganancia económica para el productor y el aseguramiento del consumidor de un producto con un valor agregado por tratarse de un alimento libre de APC, asegurando la inocuidad alimentaria para el consumidor.

4. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las variables productivas en pollos de engorda alimentados con tres niveles de inclusión de aceite de orégano en la dieta.

4.1 Objetivos Específicos

4.1.1 Determinar el efecto de la inclusión de aceite de orégano en la dieta de pollos de engorda sobre el consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y mortalidad.

4.1.2 Comparar el rendimiento de las piezas de mayor valor comercial específicamente, pechuga, pierna y muslo en diferentes concentraciones de aceite de orégano.

5. HIPÓTESIS

La inclusión del aceite de orégano en la dieta incrementará las variables productivas del pollo de engorda.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Sitio de trabajo

El trabajo se realizó en las instalaciones de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en el KM 25 de la carretera Villahermosa-Teapa, perteneciente al municipio del centro, lugar donde se encuentra ubicada la caseta para aves, localizada a 17° 47' latitud norte y 92°57' de longitud oeste la cual tiene características climatológicas de trópico húmedo, la temperatura media anual es de 27°C y la temperatura máxima promedio es de 36°C, la precipitación media anual es de 2550 mm y la humedad relativa media es de 95.5%. (INEGI, 2014).

Se acondicionó un área para la realización de los sacrificios, los cuales se llevaron a cabo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-033-Z00-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.

6.1.1 Acondicionamiento de la caseta

La caseta mide 12.30 metros de largo por 8.30 metros de ancho. Cada jaula tuvo una medida de 3 metro de largo por 1 metro de alto y de ancho, se acondicionaron lavando y desinfectando previamente con cloro y cal para la colocación de las camas que fue de cascarilla de arroz de 10 cm de espesor, las cuales se revisaron constantemente que no presentaran humedad. Durante las primeras semanas de los pollitos se colocaron 2 comederos verticales con capacidad de 500 gramos cada uno y a diario se les cambio el alimento, los bebederos fueron manuales con capacidad de 3 litros llenados con agua de cisterna, la caseta contó con cortinas manuales las cuales funcionaran en sentido inverso, por las mañanas se mantuvo abajo para una buena iluminación y disipación de gases naturales, por las noches se elevaron ayudando a mantener la temperatura, las lámparas permanecieron encendidas para proporcionar calor y visibilidad a los pollitos.

6.2. Material biológico

Se trabajó con 504 pollos Ross de un día de edad, los cuales se sexaron en el momento del sacrificio en cada muestreo.

Se pesaron en grupos de 42 pollitos en una báscula digital modelo L-EQ con capacidad de 30 kg y se colocarán en 12 corrales de piso, es decir, 42 pollos en cada corral (tamaño: 3 x 1 x 1m), asignados al azar en 4 grupos de tratamiento en la dieta con 42 pollos por tratamiento (3 repeticiones por tratamiento).

6.3 Formulación de la dieta

Se formularon dos dietas, una de inicio y otra de finalización, la primera para las cuatro semanas y la siguiente para las últimas dos semanas quinta y sexta. Ambas dietas estuvieron compuestas por maíz molido, sorgo molido, soya molida, sal común, aceite vegetal y un núcleo de minerales como se observa en la Tabla No. 4 y 5 necesarios para cubrir los requerimientos nutricionales de las aves (Larbier y Leclercq, 1994).

Tabla No. 4 Formulación del alimento proporcionado desde la 1° hasta la 4° semana.

Ingrediente	(FORMULA (100 Kg))	%	Kilos	Total (Kg)
Aceite Orégano		0	0	0
Aceite Vegetal		1	0.39	0.39
Sorgo		30.5	11.895	11.895
Maíz		29	11.31	11.31
Sal común		.01	.100	.100
Soya		37	14.43	14
Difosfato Ca		1	0.39	0.39
NaCl		0.2	0.078	0.1
NaHCO3		0.2	0.078	0.1
PremixVit-Min		0.6	0.234	0.234
DL-Metionina		0.5	0.195	0.195
Lisina				
		100.00	39	39

Tabla No. 5 Formulación del alimento proporcionado desde la 4° hasta la 6° semana.

Ingrediente	%	Kilos	Total (Kg)
Aceite Orégano	3	30	30
Aceite Vegetal	1	1	1
Sorgo	32	32	32
Maíz	28	28	28
Soya	36	36	36
PremixVit-Min		2.5	2.5
NaCl	0	0	0.0
NaHCO ₃	0	0	0.0
PremixVit-Min	0	0	0
DL-Metionina	0	0	0
Lisina			
	100.00	129.5	129.5

Se elaboraron 39 kg por tratamiento de la dieta de inicio de forma semanal y 50 kg o más de acuerdo a la cantidad demandada por las aves.

A la cantidad destinada para cada tratamiento se le adicionó el aceite de orégano de la siguiente manera: (T1) 0 inclusión de aceite de orégano, (T2), (T3) y (T4) se incluyó 200, 400 y 800 mg por kg⁻¹ de alimento, respectivamente.

6.4 Alimento y agua

El alimento y el agua se proporcionaron ad libitum (libre disposición) durante los 42 días que duró la engorda de los pollos. Se proporcionó un kilogramo de alimento por jaula durante 6 semanas. Considerando un consumo diario de gramos por animal por día.

6.5 Variables productivas

6.5.1 Consumo promedio de alimento (CPA)

Se proporcionó el alimento a libre acceso en los comederos de piso rectangulares con cinco divisiones con una capacidad de 500 g. aproximadamente del alimento balanceado en base a la formulación mencionada el apartado 6.3 en la tabla número uno, en las dos primeras semanas, posteriormente se cambió a comederos colgantes de mayor capacidad, al cual se le fue incrementando la cantidad del alimento, en base a la demanda de los pollos y a partir de la tercera semana, se les ofreció uno hasta un máximo de seis kilos durante el experimento. Cabe mencionar que siempre la cantidad de alimento ofrecida era mayor a la demandada por los animales, a partir de la de quinta y sexta semana se cambió la formulación de alimento ofrecido como se indica en el apartado antes mencionado. Para cada tratamiento diariamente se retiraban todos los comederos de las jaulas para posteriormente pesar el alimento sobrante en una báscula digital modelo L-EQ con capacidad de 30 kg, registrando los datos en la bitácora, de igual manera se volvían a colocar los comederos una vez que se rellenaban con una nueva carga de alimento para realizar el consumo promedio de alimento (CPA) expreso en (gg^{-1}) Consumo Promedio de Alimento (g/ave/día), el cual se determinó dividiendo el consumo total de alimento de la semana entre el número de pollos vivos para cada tratamiento con su respectivas repeticiones, de tal manera el consumo fue expresado como promedio semanal y acumulado (Medina *et al.*, 2014)

6.5.2 Conversión Alimenticia (CA)

Conversión alimenticia (CA) (gg^{-1}) se calculó con las siguientes fórmulas:

- $\text{CA semanal} = \text{Alimento consumido semanal} / \text{Ganancia de peso semanal}$
- $\text{CA acumulada} = \text{Alimento consumido por duración} / \text{Ganancia de peso final}$

(Shiva, 2012)

6.5.3 Ganancia de Peso Corporal (GPC)

A partir de la recepción de los pollitos con un día de edad, de manera aleatoria se dividieron en lotes de 42 aves para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, a los cuales se les realizó el pesaje de dichos lotes, posteriormente se realizó el pesaje semanalmente durante el tiempo del experimento, en un inicio se utilizó una tara de plástico con una capacidad de 5 kilos, conforme al crecimiento se cambió a jaulas de transporte de mayor capacidad con el cuidado de que el número de aves pesadas no se hacinaran para evitar el estrés o maltrato de cada pollo de engorda se anotaron los datos y la ganancia de Peso Promedio Corporal (GPC) se expresó en (g) para llevar el registro.

El pesado de los pollos se realizó el día de recepción y los días 7, 14, 21, 28, 35 y 42. La ganancia de peso semanal se obtuvo por diferencia entre los pesos semanales, y la ganancia de peso acumulada fue la diferencia entre el peso final y peso inicial. El pesaje se realizó en forma grupal para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones en un contenedor de plástico. Sólo en la sexta semana se realizó el pesado de los animales de manera individual. El peso se registró con una balanzas digital con precisión de ± 0.1 g. (Shiva, 2012)

6.5.4 Mortalidad (%)

Se le realizará la necropsia a todo animal que muera durante el estudio para determinar las causas de mortalidad. Además, se harán análisis macroscópicos de la integridad intestinal a un ave sacrificada por cada repetición mediante selección aleatoria en la segunda y sexta semana de edad. (Shiva, 2012).

6.6 Sacrificio de los animales para obtener el rendimiento de la pechuga, piernas y muslos

Al concluir las primeras cuatro semanas del periodo de engorda se muestrearon cinco pollos de cada repetición los cuales se sometieron a un ayuno de alimento por ocho horas, posteriormente se pesaron vivos y se sacrificaron por dislocación cervical en base a la **Norma Oficial Mexicana NOM-033-Z00-1995, Sacrificio**

humanitario de los animales domésticos y silvestres (DOF, 2014). Se escaldaron durante 20 s en agua caliente, el desplumado y eviscerado se realizó de manera manual, para determinar el peso de la pechuga (g), piernas y muslos (g) se utilizó una balanza granataria.

6.7 Diseño de experimento

Los pollos fueron distribuidos aleatoriamente en 4 tratamientos y 3 repeticiones; el número de organismo por cada tratamiento fue de 42 completamente al azar.

6.7.1 Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva, para establecer las diferencias significativas entre los tratamientos se realizó un ANOVA y comparación de medias (Programa SPSS), nivel de significación ($P \leq 0.05$).

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Consumo Promedio de Alimento (CPA).

En general, no se observaron diferencias significativas en el consumo de alimento y la conversión alimenticia entre los grupos experimentales, indicando que los AEO no afectaron el consumo de alimento como se observa en la Tabla No. 6 Sin embargo para los tratamientos control y 200 mg/kg⁻¹ los resultados obtenidos fueron similares y muy cercanos al valor reportado por Ayala, *et al.*, (2006) siendo éste de 3,461 kg/ave cuando incluyó un 0.5% de orégano, en ese mismo trabajo los resultados obtenidos fueron más altos al incluir el 1% de orégano siendo de 3,578 kg/ave, quedando muy por debajo los datos obtenidos en este trabajo, los tratamientos con 400 y 800 mg/kg⁻¹, resultaron inferiores comparándolos cuando se utilizó el 0.5% de orégano.

Tabla No. 6 Consumo Promedio de Alimento a los 42 días del pollo de engorda.

Concentraciones mg/kg ⁻¹	0	200	400	800
Consumo de alimento (kg)	3.450 ^a	3.450 ^a	3.350 ^a	3.390 ^a

Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P \leq 0.05$).

Resultando contrariamente al trabajo reportado por Ayala donde a mayor concentración mayor consumo de alimento, lo anterior podría deberse a la presentación del orégano en hojas deshidratadas que en su forma oleosa (Quintana, 2016)

7.2 Factor de Conversión alimenticia (FCA)

Los resultados obtenidos en la inclusión del aceite de orégano en la dieta del pollo de engorda no mostraron diferencias significativas entre las concentraciones Tabla 7. El factor de conversión fluctuó entre 2.4 y 2.5.

Tabla No.7 Conversión alimenticia de los pollos de engorda a los 42 días.

Concentraciones mg/kg ⁻¹	0	200	400	800
FCA	2.4 ^a	2.4 ^a	2.5 ^a	2.5 ^a

Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P \leq 0.05$).

Estos valores están por encima de los valores establecidos en la explotación avícola siendo este de 1,6 a 1,7 kg de alimento consumido /g de peso producido (Devriese *et al.*, 1993; Hernández *et al.*, 2006; Zekaria, 2006), cabe mencionar que entre más baja sea el factor de conversión alimenticia se acerca más a las condiciones idóneas. Sin embargo se tienen los resultados de otros trabajos realizados como ejemplo el realizado por Lara *et. al.*, (2011), donde se comparó los efectos del aceite de orégano y la hierba santa (*Piper auritum*) llamada comúnmente en el estado de Tabasco momo, donde se comparó el factor de conversión alimenticia obteniendo 3.53 kg de alimento consumido/g el cual está muy por encima de los obtenidos en este trabajo donde el valor más alto fue de 2.5 kg de alimento consumido /g de peso producido en la inclusión de 400 y 800 mg/kg⁻¹ de alimento, sin embargo en el mismo trabajo, para el caso de la inclusión de aceite de orégano se obtuvieron valores que van desde 1.96 - 2.44 kg de alimento consumido/g de peso producido, siendo estos valores por de bajos o iguales a los obtenidos en este trabajo de investigación, similares también a los reportados por Rodríguez (2007), Nicoletti *et. al.*, (2010), Escalera *et. al.*, (2016), en este último investigador obtuvo mejores resultados que el valor idóneo en esta variable productiva ya que el valor obtenido fue de 1.54 kg de alimento consumido/g de peso producido, podría deberse a las condiciones favorables climáticas, manejo de los animales, condiciones sanitarias, genética por mencionar algunos.

7.3 Ganancia de Peso Corporal (GPC)

A los 42 días no se observó diferencias significativas en la ganancia de peso corporal para todos los tratamientos tal como se muestra en la Tabla No. 8, sin

embargo la mayor ganancia fue en el tratamiento control (1,410 kg) y la menor fue en el tratamiento de 400 mg/kg⁻¹ (1,280 kg). Ayala (2006), menciona que no hubo diferencia entre el grupo control sobre la inclusión del 0.5 y 1% de orégano, la ganancia de peso obtenida fue de 1,663 kg., igual al grupo control cuando se incluyó al 1% y un valor un poco bajo cuando se utilizó al 0.5% siendo este de 1,649 kg estos resultados están por encima del peso corporal obtenido en el tratamiento del grupo control el cual fue de 1,410 Kg. Ambos resultados no cumplen con las condiciones convencionales experimentales, los pesos de los pollos obtenidos deberían alcanzar un peso idóneo de 1,900 kg en 42 días (FENAVI, 1998).

Tabla No. 8 Ganancia de Peso Corporal de los pollos a los 42 días

Concentraciones mg/kg ⁻¹	0	200	400	800
Peso (Kg)	1,410 ^a	1,380 ^a	1,280 ^a	1,320 ^a

Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P \leq 0.05$).

Existen reportes que superan los valores antes mencionados donde se adicionaron en la dieta variedades de orégano cultivado en la sabana de Bogotá y en Grecia con pesos desde 2,226 kg., hasta 2,453 kg. Por efecto de la inclusión del aceite de orégano utilizando 200 ppm. Afirmando que el desempeño productivo de los pollos de engorde difiere con la variedad de orégano utilizada (Padilla, *et al.*, 2009).

7.4 Mortalidad (%) a los 42 días de nacidos de los pollos de engorda

De los 504 pollos distribuidos en los diferentes tratamientos con sus respectivas repeticiones, los resultados obtenidos a los 42 días de nacidos se pueden observar en la Tabla No. 9 y una mortalidad acumulada de 4.7%. Considerando a la mortalidad teóricamente estimado para este parámetros productivo del 4% para periodos de 38 a 42 días considerando como el valor estándar idóneo (Molero *et al.*, 2001).

Tabla No. 9 (%) de los pollos alimentados con aceite de orégano a los 42 días de edad

Concentraciones mg/kg ⁻¹	Pollos muertos	(%) de Mortalidad
0	6	4.7
200	12	9.5
400	2	1.5
800	4	3.1
% Mortalidad acumulada	24	4.7

Comparando los resultados obtenidos en este trabajo de investigación con el valor idóneo antes mencionado, con la inclusión de 400 y 800 mg/kg⁻¹ fueron menores 1.5, 3.1 %M respectivamente y en el tratamiento de 0, 200 mg/kg⁻¹ fueron más altos de 4.7, 9.5 %M siendo este último muy por encima de dicho valor, cabe mencionar que en dicho tratamiento se debió a un mal manejo, una vez detectada la falla se corrigió. Por otra parte el uso excesivo de aceite vegetal podría incrementar el índice de mortalidad (Barros, 2000).

7.5 Rendimiento de la canal (peso de la pechuga, piernas y muslos)

Los efectos de la inclusión del aceite de orégano en la dieta del pollo de engorda, no mostraron diferencias significativas entre las variables productivas, como se observa Tabla No. 10.

Tabla No. 10 Rendimiento de la pechuga, pierna y muslo del pollo de engorda

Concentraciones mg/kg ⁻¹	Pechuga	Pierna	Muslo
0	455.0(54.8) ^a	189.5 (28.8) ^b	187.4(33.17) ^c
200	431.8 (52.3) ^a	187.6 (24.2) ^b	181.6(30.2) ^c
400	431.5(49.6) ^a	178.7(25.6) ^b	177.4(33.6) ^c
800	436.5(48.9) ^a	176.6 (24.4) ^b	176.6 (32.8) ^c

Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P \leq 0.05$).

Estos resultados coinciden con los reportados en la inclusión de otras hierbas de olor como los obtenidos por Najafi y Torki (2010), donde los pollos fueron alimentados con la inclusión de 200 mg/kg⁻¹ tres diferentes aceites esenciales (tomillo, canela y clavo), de igual manera Simsek (2007), reporta el mismo comportamiento cuando se incluyó 100, 200 y 400 p.p.m. de aceite de anís en el alimento de los pollos, el mismo efecto reporta Gámez, *et al.* (2015), utilizando aceite en concentraciones de 100, 200 y 400 p.p.m., inclusive obtuvieron mejores resultado del peso en el grupo control logrando 440.00 g; en el presente trabajo el peso de la pechuga fue de 455.0 g; sin embargo Lara, *et al.*, (2010) obtuvo un rendimiento más bajo de 434.00 g de la pechuga cuando incluyo hierba santa. Sin embargo este efecto de obtener mayor rendimiento de la pechuga podría deberse a la cantidad de tejido adiposo, que es menor para el caso donde se incluyó aceite de orégano, a pesar de los resultados obtenidos en el rendimiento, la textura de ésta mostro una mejor calidad Gómez *et al.*, (2016). Sin embargo el rendimiento sin ser estadísticamente diferentes en todos los tratamientos tanto de la pechuga, como para la pierna y muslo, los resultados más altos se obtuvieron en el tratamiento sin la inclusión de aceite de orégano 455.8 g, 189.5 g y 187g respectivamente, para el caso de la pechuga el rendimiento más bajo fueron en los 200 y 400 mg/kg⁻¹ con un peso de 431.8 g y 431.5 g, en el caso de la pierna el peso fue decreciendo a media que se aumenta la inclusión del aceite de orégano los cuales fueron de 187.5 g, 178.7 g y 176.6 g para las concentraciones de 200 mg/kg⁻¹, 400 mg/kg⁻¹, 800 mg/kg⁻¹ respectivamente, de manera similar se obtuvo el mismo efecto en el rendimiento del muslo siendo los valores de 181.6 g, 177.4 g, 176.6 g para los tratamientos de 200 mg/kg⁻¹, 400 mg/kg⁻¹, 800 mg/kg⁻¹ respectivamente.

8. CONCLUSIÓN

Se concluye que no se encontró diferencia significativa entre las variables productivas de las aves en las concentraciones de orégano y el grupo control.

En relación a la mortalidad, fue en la inclusión de 200 mg/kg^{-1} donde el porcentaje fue mayor.

De manera general y tomando en cuenta que aunque no se obtuvieron los parámetros productivos idóneos establecidos para los pollos de engorda cuando se incluye el aceite de orégano en la dieta, permitieron la obtención de pollos libres de fármacos, antibióticos así como de brotes de las enfermedades que afectan a las aves.

9. LITERATURA CITADA

- Acamovic, T., Booker J. (2005). Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proceedings of the Nutrition Society*, (64), pp.403-412.
- Adebiyi, O., Makanjuola B., Bankoley O and Adeyori A., (2012). YeastCulture (*Saccharomyces cerevisiae*) Supplementation: Effect on the Performance and Gut Morphology of Broiler Birds. *Global J. Sci. Frontier Res. Biol. Sci.*, 12(6), pp. 25-29.
- Aguirre Celi, D.I. y N.E. Morán Ramírez. 2010. Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable® y Arbor Acres plus® sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana., pp. 21.
- Aligiannis, N., Kalpoutzakis, E., Mitaku, S. and Chinou, I. (2001). Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two *Origanum* Species. *J. Agric. Food Chem.*, 49(9) pp. 4168-4170.
- Alagawany M, Ezzat M, Ragab M., Tiwari R., Dhama K. (2015). Biological Effects and Modes of Action of Carvacrol in Animal and Poultry Production and Health - A Review. *Advances in Animal and Veterinary Sciences. Feed Additive in Animal and Poultry Nutrition: A Review. Int. J. Pharmacol.*, (11) pp. 213-221.
- Amir, H., (2013). Las horas más importante del pollo de engorde. *SERVET*. pp 1-15.
- Anderson, K., Carter, T., (2010). Hot weather management of poultry. *Carolina State University. College of Agriculture & Life sciences*. 3(5) pp. 269.
- Anon. (2001). World Update. Antibiotic feed criticised. *Meat International.*, pp.11-14.
- Ayala, L., Martínez M., Acosta A., Dieppa, O., y Hernández, L. (2006). Una nota acerca del efecto del orégano como aditivo en el comportamiento productivo de pollos de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola.*, 40(4) pp. 455.
- Arita, J. y Figueroa L. (2014). Medición diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cuatro edades de reproductoras Arbor Acres Plus®. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. P.
- Barreiro M. (1996). Abriendo surcos. *InfoAserca.*, pp. 1-22.
- Barros, J. 2000. Efecto de niveles altos de energía y proteína en dietas pre-inicio, durante los primeros siete días de vida de pollos de engorde. Tesis de Licenciatura. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana., pp. 19.

Betancourt L., Ariza N., Díaz G., Afanador T. (2012). Effect of different levels of essential oils of *Lippia origanoides* kunth in broiler chicken. *Rev. MVZ Cordoba.*, 17 (2) pp. 1-5.

Botsoglou, N., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D. and Spais, A. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *British Poultry Science.* 43(2) pp. 223-230.

Cancho G., García F., Simal G. (2009). El uso de antibióticos en la alimentación animal, perspectiva actual. *Cienc Tecnol Aliment.*, (3) pp. 39-47.

Castañeda, M., Braña D., Delgado D., Tejeda R., Vázquez A., Martínez W. (2013). Carne de Pollo Mexicana Publicado como parte del Macroproyecto "Indicadores de calidad en la cadena de producción de carne fresca en México" con registro y fondos de SAGARPA-CONACYT.No. 109127 y de la COFUPRO., pp. 1-64.

Castellanos, E., (2006). Área: producción animal. (*Manual para educación agropecuaria*). Ed. Trillas. 2da edición. Impreso en México., pp. 64-65.

Castelló L. (2002) La industria del pollo para carne. En: J. A. Castelló, R. Cedó, R. Cepero, E. García, M. Pontes y J. M. Vaquerizo. *Producción de carne de pollo. Real Escuela de Avicultura, Barcelona*

Catalá-Gregori P, Mallet, S, Travel A y Lesire, M. (2007). Un extrait de plantes et un prebiotique sont aussi efficaces que l'avilamycine pour ameliorer les performances du poulet de chair. *7e Journées de la Reserche Avicole, Tours, France.*, pp. 202-206.

Cervantes H. (2013). El uso de antibióticos en la producción avícola: pasado, presente y futuro. *Revista El sitio avícola.*, pp1-3.

Chica J. Peláez^{1*}, Zootec, MSc; Gloria María Restrepo Quijano², Zootec; Natalia Andrea González², Zootec; Beatriz Llano Ríos³, Est MVZ; Andrés Valderrama Peláez³, Est MVZ (2010). Evaluation of a special food supply for transport and two first days of life of broilers, on animal production and economic performance pp.1-9

Cho, J. (2014). Effects of phytogenic feed additive on growth performance, digestibility, blood metabolites, intestinal microbiota, meat color and relative organ weight after oral challenge with *Clostridium perfringens* in broilers. *Livestock Science.* 160 (1) pp. 82-88.

Cox, S., Mann, C., Markham, J. (2001). Interaction between components of the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. *Journal of Applied Microbiology*, (91) pp. 492-497.

Cox, N., Buhr R., Northcutt J., Fedorka-cray P, y Brian D. (2011). Efecto de las yemas no absorbidas en pollos de engorda sobre la inocuidad alimentaria. *Department of Poultry Science, University of Georgia, Athens, GA 30602, EUA.* pp. 1-2.

Cuarón. (1990). Agentes antimicrobianos y drogas afines en la producción pecuaria. *Sistema de educación Continua en Producción Animal en México.*, pp. 165-189.

Cuca G., Ávila G., Pro M. (1996). Alimentación de las Aves. 8ª ed. Chapingo, Estado de México, México: *Universidad Autónoma Chapingo.*, pp. 83.

Cuca, G., Ávila G. y PRO M. (2009). Alimentación de las aves. *Departamento de zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. Edo. De México.*, pp. 276.

Dale, N. 1993. Comparando el rendimiento de lotes de pollo de engorde. *Av. Prof.* 10 (3) 130-131.

Devriese, L., Daube, G., Hommez, J. and Haesebrouck, F. (1993). In vitro susceptibility of *Clostridium perfringens* isolated from farm animals to growth-enhancing antibiotics. *Journal of Applied Bacteriology.* 75 (1) pp. 55-57.

Díaz Olmos S, Reese Barcia RR. (2016). Comparación de cuatro programas de ayuno en pollos de engorde Cobb500® mixtos del día 8 al 31 y el efecto en su productividad [Tesis]. *Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras.*, pp. 8

Dibner, J., Richards, J. (2005). Antibiotic growth promoters in agriculture: History and mode of action. *Poultry Sci.*, (84) pp. 634-643.

Doeschate T. and Raine H. (2006). Microbes of the chicken gastrointestinal Tract. Ch. 8. Avian gut function in health and disease. *CAB International. Washington D.C., USA.*, pp. 3-12.

DOF. (2014). Norma Oficial Mexicana NOM-033-Z00-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.

Domínguez P., Ávila., Carmona C., Macías H., Escalera F., Mendoza J., (2015). Effect of dietary oregano oil on the quantity of aerobic mesophilic detected in fresh and frozen broiler breast. *Abanico vet vol.5 no.3 Tepic.* pp. 13-19.

Dragland S, Senoo H, Wake K, Holte K, y Blomhoff, R. (2003). Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. *Am. Soc. Nutr.*, pp. 1286-1290.

Dozier, W., Gordon, R., Anderson, J., Kidd, M., Corzo, A. and Branton, S. (2006). Growth, Meat Yield, and Economic Responses of Broilers Provided Three- and Four-Phase Schedules Formulated to Moderate and High Nutrient Density During a Fifty-Six-Day Production Period. *The Journal of Applied Poultry Research.*, 15(2), pp. 312-325.

Duval R., (2012). Parámetros productivos del pollo de engorde sometido a dos niveles de energía entre los 22 a 35 días de edad. *Zamorano Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria.*, pp. 1-12.

Escalera, F., Escalera, J., Loya, C., Carmon, C., Martínez S., Avila F., (2016). Effect of oregano oil supplementation in diets formed using either crude soybean oil or acidulated soybean oil soapstock as source of energy on the growth performance parameters of broilers. *Arch. med. vet.* 48 (2) pp. 1-4.

Federación Nacional de avicultores de Colombia FENAVI. (1998). Hacia la competitividad. *VIII Congreso nacional de avicultura. 1er. Semestre. Venezuela.*, pp. 1-42.

Florou-Paneri, P., Dotas, D., Mitsopoulos, I., Dotas, V., Botsoglou, E., Nikolakakis, I., & Botsoglou, N. (2006). Effect of feeding rosemary and α -tocopherol acetate on hen performance and egg quality. *The Journal of Poultry Science.* (43) 143-149.

Fukayama, E., Bertechini, A., Geraldo, A., Kato, R., Murgas, L., (2005). Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. *Revista Brasileira Zootecnia.*, (34) pp. 2316-2326.

Gámez J., Rentería A., Durán L., Chávez A., Alarcón A., Aguilar N., Silva R., (2015). Effect of oregano essential oil on performance and the physicochemical and microbiological properties of chicken meat. *Investigacion y Ciencia Universidad Autónoma de Aguascalientes México.* (66) pp. 5-11.

Giannenas, I. Florou-Paneri, P., Papazahariadou, M., Christaki, E., Botsoglou, N. and Spais, A., (2003). Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *eimeria tenella*. *Archives of Animal Nutrition.*, 57 (2) pp. 99-106.

Gómez D., Salinas R., Ávila F., García M., Montejó F., Osorio R., Gonzales H (2016). La suplementación con aceite de orégano no afecta la calidad sensorial de la carne de pollo. *Nacameh*, 10(1) pp. 1-16.

González, G., Salado, S., García, M. (1999). Uso de aditivos como mejoradores de la calidad de las dietas para monogástricos: enzimas y acidificantes. *V Encuentro sobre nutrición y producción de animales monogástricos. Memorias. Maracay, Venezuela.*, pp. 1.

Goulart, C., Costa, F., Nogueira, E. (2009). Feeding programs with valine, isoleucine, and glycine supplementation for 1- to 42-dayold broilers. *Poultry Science Annual Meeting. Raleigh. Proceedings...Raleigh: Poultry Science Association*.

Hernández, F., Madrid J., Garcia V., Orengo J., and Megias M. (2004). Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. *Poult. Sci.*, (83) 169-174.

Hernández, F., García, V., Madrid, J., Orengo, J., Catalá, P. and Megías, M. (2006). Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. *British Poultry Science*. 47(1) pp. 50-56.

Hong, J. (2012). Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livestock Science*. 144(3) pp. 253-262.

Ingalls, F., Ortiz, R., (2006). Eficiencia técnica y económica en la producción avícola de pollo de engorda. *Albéitar-PV*, pp. 1-5.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014) Página electrónica: cuéntame.inegi.org.mx consultado en el mes de enero del 2014.

Jenner, P.M., Hagan, E.C., Taylor, J.M., Cook, E.L., Fitzhugh, O.G. (1964). Food flavouring and compounds of related structure. I. Acute oral toxicity. *Food Cosmetics Toxicology* (2), pp. 327-343.

Kamel, C. (2001). Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminant. Recent advances in animal nutrition. *Garnsworthy, P. C., and J. Wiseman, eds. Nottingham University Press, Nottingham*. pp. 135-150.

Kamel C. (2009). A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix-The International Journal on Feed, Nutrition and Technology*. 9(6) pp.19-24.

Kirkpinar F, Ünlü HB, Özdemir G (2011) Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carease, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. *Livestock Science* (137) pp. 219-225.

Knarreborg, A., Simon, M., Engberg, R., Jensen, B. and Tannock, G. (2002). Effects of Dietary Fat Source and Subtherapeutic Levels of Antibiotic on the Bacterial Community in the Ileum of Broiler Chickens at Various Ages. *Applied and Environmental Microbiology*. 68 (12) pp. 5918-5924.

Kohlert, C.; van Rensen I.; Marz, R.; Schindler, G.; Graefe, E.U. & Veit, M. (2000). Bioavailability and pharmacokinetics of natural volatile terpenes in animals and humans. *Planta Medica*, Vol. 66., pp. 495-505.

Langhout, J., Van Vugt, P. y Perdox, H. (2003). Uso de agentes antimicrobianos, enzimas, prebióticos, ácidos orgánicos y aceites esenciales en parrilleros. XVIII Congreso latino americano de avicultura. *Nutrición para el desarrollo. Memorias. Santa Cruz, Bolivia.* pp 347.

Lawrence, B. (1984). The botanical and chemical aspects of oregano. *Perfum. Flavorist.*, (9) pp. 41-44.

Lara y Lara, P. Itza F., Sanginés García J., Chin Pool C. (2011). Aromatic herb meal as growth promoters in broiler chickens. *Abanico Veterinario.*, 1(1) pp.9-15.

Larbier, M., y Leclercq B. (1994). En: Nutrition and feeding of poultry. J. Wiseman (Ed.). *Nottingham University Press, Loughborough.* pp. 147-168.

Lavabre, M. (1990). Aromatherapy workbook. Rochester: *Healing Arts Pres.*, pp. 1-183.

Lee, K., Everts, H., Kappert, H., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science.*, 44 (3), pp.450-457.

Lee, K., Lee S., Lillehoj H., Li G., Jang S., Babu U., Park M., Kim D., Lillehoj E., Neumann A., Rehberger T., & Siragusa G. (2010). Effects of direct-fed microbials on growth performance, gut morphometry, and immune characteristics in broiler chickens. *Poult Sci.*, (89) pp. 203-216.

Londono, P., Mieres A. (2012). Efectividad Del Proceso de Production de Alimentos para Aves. *Revista Ingeniería U.*, 19(1) pp. 68-73.

Luna A, Lábaque MC, Zygadlo JA, Marin RH (2010) Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poultry Science.*, 89., pp. 366-370.

Mateos, G., Lázaro, R., Medel, P. (2000). El manejo de la nutrición animal sin antibióticos promotores de crecimiento. *Presentación Oral en la III Conferencia-Salón de Fabricantes de Pienso del Mediterráneo, Reus, Tarragona.*, pp17-18.

Marcinčák, S., Popelka, P., Zdolec N., Mártonová M., imková J., Marcinčáková D., (2011). Effect of supplementation of phytogenic feed additives on performance

parameters and meat quality of broiler chickens. *Slovenian Veterinary Research* (48) pp. 27-34.

Martin, G. (1942). Aminobenzoic acid and sulfonamides in rat nutrition. *Proc Soc Exp Biol Med*. pp. 5-56.

Mathew, A., Upchurch G., Chattin S. (1998). Incidence of antibiotic resistance in fecal *Escherichia coli* isolated from commercial swine farms. *J. Anim. Sci.*, (76) pp. 429-434.

McGimpsey, J. Oregano. (1993). *Origanum vulgare*. Crop & Food research.

Medina, M., González, A., Daza L., Restrepo O., Barahona R. (2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banana. *Rev Fac Med Vet Zoot*. 61 (3) pp. 270-283.

Mellor, S., (2000). Herbs and spices promote health and growth. *Pig Progress.*, pp.16-27.

Méndez, G., García, J., Durán-Meléndez A., Herman-Lara E., Santellano E., Silva R. (2015). Essential oil of oregano (*Lippia berlandieri* Schauer) in quality variables of chicken carcass. *Ecosistemas y recur. Agropecuarios.*, 2 (4) pp. 1-8.

Michiels, J., Missoten, J., Dierick, N., Fremant, D., Maene, P., De Smet, S. (2008). In vitro degradation and in vivo passage kinetics of carvacrol, thymol, eugenol and trans-cinnamaldehyde along the intestinal tract of piglets. *Journal of the Science of Food and Agricultural*, (88) pp. 2371-238.

Molero, C., Rincón, I. y Perozo, F. (2001). Factores de confort. Galpones controlados. *Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela. Informe de Postgrado.*, pp. 70.

Moore, P., Evenson, A., Luckey, T., McCoy, E., Elvehjem, C. and Hart, E. (1946). Use of sulfasuxidine, streptothricin and streptomycin in nutritional studies with the chick. *J Biol Chem*. 165 pp. 437-441.

Mora L. (2010). Aceites de orégano (*origanum vulgare*) de diferentes orígenes para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsk y su efecto en la calidad de semilla de maíz almacenada. Tecnología de granos y semillas. *Tesis. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Coahuila. México*. pp. 1-94.

Molero, C; Rincón, I. y Perozo, F. (2001). Factores de confort. Galpones controlados. *Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela. Informe de Postgrado*, pp. 70.

Najafi, P. y Torki, M. (2010). Performance, blood metabolites and immunocompetence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(7) pp. 1164-1168

Nicoletti, D., Flores Quintana, C.; Terraes, J.; Kuttel, J. (2010). Parámetros productivos y morfológicos en pollos parrilleros suplementados con ácidos orgánicos y levadura. *Rev. Vet.*, 21 (1) pp. 23-27.

Olivier, G. (1996). The world market of oregano. In: Padulosi, S. (ed). Oregano: proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. *Valenzano, Bari, Italy.*, (14) pp. 141-145.

Ortíz, R. (2013). Bases fisiológicas para el uso de Antibióticos Promotores de Crecimiento (APC) y prevención de enfermedades bacterianas intestinales en aves y cerdos. *Virbac al día* pp.2-17.

Orozco, R. (2002). Ambiente controlado en galpones avícolas. *Venezuela Avícola*. 17 (37), pp. 13-17.

Piada, R., González R., González E., Reyes N., González H., (2015). Biótico producido a Escala de Banco, en indicadores productivos y fisiológicos digestivos en pollos de engorde. *El acontecer científico* pp.1-10

Padilla, A., Betancourt L., Afanador G., Ariza C. (2009). Efecto de la suplementación de aceites esenciales de orégano sobre la digestibilidad y parámetros productivos en pollos de engorde., *Revista Ciencia Animal.*, (2) pp. 57-65

Pope, T. and Emmert, J. (2001). Phase-Feeding Supports Maximum Growth Performance of Broiler Chicks from Forty-three to Seventy-one Days of Age. *Poultry Science.*, 80(3) pp. 345-352.

Protocolos de Tratamientos elaborados por la comisión clínica de profilaxis y terapéutica antibiótica. (1990). Ed. Instituto Nacional de Saude. *Hospital Juan Canalejo, A coruña.*, pp. 24.

Purón, D., Santamaría-Brito R., Segura-Correa J. (1997). Comportamiento productivo de pollos progenitores y comerciales. *Rev Biomed.*, (8) pp. 228-233.

Quintana, M., (2016). Efecto de la Inclusión del Aceite de Orégano en la Morfometría de las Vellosidades Intestinales del pollo de Engorda. *Tesis. Lic. M.V.Z. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.*, pp. 32.

Ramírez, R., Oliveros, Y.; Figueroa, R. y Trujillo, V. (2005). Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en una granja comercial de pollos de engorde. *Rev. Científica FCVLUZ.* (15) pp. 49-56.

Rodríguez, W., (2007) Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde. Amevea-ecuador.org/.../Indicadores_Productivos%20ING._WASHINGTON_RODRIG.

Rodríguez, D., (2011). La carne de pollo (procesamiento). *Documento publicado en el capítulo XV, de la 4° edición del libro "Avitecnia" Ed. Trillas.,* pp. 1-19.

Roofchaei, A., Irani M., Ebrahimzadeh M., Akbari M., (2011). Effect of dietary oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil on growth performance, cecal microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. *African Journal of Biotechnology.*, (10) pp. 6177-6183.

Sánchez, H. (2015). Evaluación del efecto antimicrobiano de la polisuccinimida con el extracto esencial del aceite esencial de orégano (*Lippia berlandieri* Schauer). *Tesis Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos.*, pp. 1-89.

Sandoval, G. Revidatti, F., Fernández, R., Térreas, C., Sindik, M., (2005). Comportamiento de algunas variables productivas en pollos criados en jaulas con distintas densidades de alojamiento. *Universidad Nacional del Nordeste Comunicaciones Científicas y Tecnológicas.*, pp. 1-4

Simsek, U., (2007). The effects of dietary antibiotic and anise oil supplementation on body weight, carcass characteristics and organoleptic analysis of meat in broilers. *Revue Méd. Vét.*, 158 (10) pp. 514-518.

Shiva, Samuel Bernal, Michel Sauvain, Justina Caldas, Juan Kalinowski, Néstor Falcón, Rosario Rojas. (2012). Oregano essential oil (*Origanum vulgare*) and ginger dried extract (*Zingiber officinale*) as potential growth promoters in broilers. *Rev. Investig. Vet. Perú* .23, pp. 2

Sugeta, S., Giachetto, P., Malheiros E., Macari, M. and Furlan R. (2002). Effect of quantitative feed restriction on compensatory gain and carcass composition of broiler. *Pesq. agropec. bras.*, 37(7) pp.903-908.

Soares L, Ribeiro A, Penz A, Ghiotti A. 2007. Influência da restrição de água e ração durante a fase pré-inicial no desempenho de frangos de corte até os 42 dias de idade. *R. Bras. Zootec*; 36(5) pp. 1579 - 1589.

Tapia, M. (2017). Orégano, una alternativa para la alimentación animal. *Mercurio, Campo. Santiago de Chile.* pp. 1-3.

Trómpiz, H. Rincón, N. Fernández, G. González. (2011). Productive parameters in broiler fed with pigeon pea grain meal during growth phase. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 28 (1) pp. 565-575.

Thomann, R., Ehrich, J. and Bauermann, U. (1993). Distillation and use of essential oils from dill, celery, lovage, and parsley, made in Germany. *Acta Hort.*, (333) pp.101-112.

Ultee, A., Bennik, M., & Moezelaar, R. (2002). The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. *Appl Environ Microbiol* (68) pp. 1561-1568.

Urrutia, S. (2000). El broiler del año 2001. *Rev Avic Prof* .(15) pp. 23-28.

Valadez, R., (2017). Las prácticas comerciales dumping han generado las crecientes importaciones de carne de pollo a México: César Quesada. *Una Unión Nacional De Avicultores*.

Waterman, P. (1993). The chemistry of volatile oils: *Volatile oils: their biology, biochemistry and production*. Hay, R. K. M., and P. G. Waterman, eds. Longman Scientific and Technical. pp. 47-61.

Wierup, M. (1998). Preventative methods replace antibiotic growth promoters: ten year experience from Sweden. *APUA Newsletter* (16) pp. 2-4.

Wenk, C., (2003). Herbs and botanicals in the nutrition of monogastric animals. 9. Symposium Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier am 24.und 25.09. *Jena/Thu" ringen*, pp. 45–60.

WHO (1997). The medical impact of antimicrobial use in food animals. *Report of a World Health Organization meeting, Berlin, Germany*. pp. 13-17

WHO. World Health Organization, (2001). Global strategy for containment of antimicrobial resistance. *Switzerland* pp. 99.

Yason C and Schat K.,(1987). Pathogenesis of rotavirus infection in various age groups of chickens and turkeys: *Clinical signs and Virology*. *Am J Vet Res*. pp. 48-977.

Zekaria D. (2006). Los aceites esenciales: una alternativa a los antimicrobianos. *Asociación Española de Ciencia Avícola. Laboratorios Calier.*, pp. 1-6

Zuidhof M.J., B.L. Schneider, V.L. Carney, D.R. Korver and F.E. Robinson. 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978 and 2005. *Poultry Science*. 93 (12) pp.2970-2982.

Evaluación de las variables productivas del pollo de engorda alimentado con tres niveles de inclusion de aceite de orégano (Origanum vulgare) en la dieta

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 20 PALABRAS