

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN SOMETIDO A CONSIDERACIÓN DEL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

UTILIZACIÓN DE TILO (SAMBUCUS NIGRA L.) COMO PREBIÓTICO NATURAL EN EL ENGORDE DE POLLOS

DEIDI SENOVIO ARÉVALO ROGEL 2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN SOMETIDO A CONSIDERACIÓN DEL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

UTILIZACIÓN DE TILO (SAMBUCUS NIGRA L.) COMO PREBIÓTICO NATURAL EN EL ENGORDE DE POLLOS

DEIDI SENOVIO ARÉVALO ROGEL 2013

CERTIFICO

El presente trabajo de titulación ha sido aceptado en la forma presente por el tribunal nominado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

| Dr. David | Masache Narváez. MVZ Director |
|-----------|----------------------------------|
| | Director |
| | |
| | |
| | |
| | |
| Dr Luis | Hurtado Flores. Mg. Sc |
| | rofesor miembro |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

La responsabilidad por las investigaciones, resultados y discusiones del presente trabajo pertenecen exclusivamente al autor.

Deidi Senovio Arévalo Rogel

DEDICATORIA

Con mucho amor y gratitud:

Agradezco, a Dios por estar siempre a mi lado e iluminarme en todo momento y por guiarme por buenos caminos.

Dedico este trabajo a mis padres Senovio Arévalo y Doria Rogel a mis hermanos Edison, Henry, Víctor Adrián y Ronald, a quienes los llevo en mi corazón siempre y fueron los que me dieron todo el ánimo para culminar este trabajo y los amo mucho.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO Y TRABAJOS DE TITULACIÓN

Consigno con el presente escrito la cesión de los Derechos de Tesis de grado/ Trabajo de titulación, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis el Dr. David Masache Narváez. MVZ, tesista Sr. Deidi Senovio Arévalo Rogel, por sus propios derechos, en calidad de autor de tesis.

SEGUNDA

El tesista Sr. Deidi Senovio Arévalo Rogel, realizó la tesis titulada: "Utilización de tilo (sambucus nigra l.) como prebiótico natural en el engorde de pollos", para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, bajo la dirección del Docente Dr. David Masache Narváez. MVZ. Es política de la Universidad que la tesis de grado se aplique y materialice en beneficio de la colectividad.

Los comparecientes Dr. David Masache Narváez. MVZ, como Director de Tesis y el tesista Sr. Deidi Senovio Arévalo Rogel, como autor de la misma, por medio del presente instrumento, tiene a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de grado titulada "Utilización de tilo (sambucus nigra l.) como prebiótico natural en el engorde de pollos", a favor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar esta tesis en su favor y/o de la colectividad, sin reserva alguna.

APROBACIÓN

Las partes declaran que reconocen expresamente todo lo estipulado en la presente Cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente Cesión de Derechos en la ciudad de Machala a los 7 días del mes de Enero del año 2014.

Dr. David Masache Narváez. MVZ DIRECTOR DE TESIS Sr. Deidi Senovio Arévalo Rogel AUTOR

AGRADECIMIENTO

Quiero manifestar mi sincero agradecimiento a todas las personas que entregaron su valiosa colaboración para la ejecución y finalización de este trabajo investigativo.

Mi más profundo agradecimiento al Dr. David Masache Narváez, por su dirección y motivación constante lo cual me permitió culminar con éxito este proyecto.

De manera especial a los Doctores:

Luis Hurtado Flores, Oliverio Vargas y Francisco Rendón, miembros del tribunal de tesis.

A la familia Romero Espinoza en la ciudad de Piñas por su acogida durante el tiempo que duró la práctica de mi tesis universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
|--|----|
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 3 |
| 2.1. Antibióticos promotores del crecimiento | 3 |
| 2.2. Alimentos con aditivos antimicrobianos | 3 |
| 2.3. Promotores del crecimiento y su relación con la microflora bacteriana | 4 |
| 2.4. Generalidades de la Biotecnología | 4 |
| 2.5. Biotecnología y producción animal | 4 |
| 2.6. Probióticos, prebióticos y simbióticos | 5 |
| 2.6.1. Probióticos | 5 |
| 2.6.2. Prebióticos | 6 |
| 2.6.3. Simbióticos | 7 |
| 2.7. Algunos estudios realizados con el uso de Prebióticos en aves | 8 |
| 2.8. Planta de Tilo como prebiótico en producción animal | 8 |
| 2.8.1. Planta de tilo | 8 |
| 2.8.2. Análisis bromatológico del tilo | 9 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 11 |
| 3.1. Materiales | 11 |
| 3.1.1. Área de estudio | 11 |
| 3.1.2. Materiales a utilizar | 11 |
| 3.1.3. Tipo de investigación | 11 |
| 3.1.4. Equipos y materiales | 11 |
| 3.1.5. Variables a medir | 11 |
| 3.1.6. Medición de variables | 12 |
| 3.1.6.1. Ganancia de peso | 12 |
| 3.1.6.2. Consumo de alimento | 12 |
| 3.1.6.3. Conversión alimenticia | 12 |
| 3.1.6.4. Mortalidad | 12 |
| 3.1.6.5. Costos de producción | 12 |
| 3.2. Métodos | 13 |

| 3.2.1. Tratamientos | 13 |
|--|----|
| 3.2.2. Método para evaluar la eficiencia de los tratamientos | 13 |
| 3.2.3. Análisis estadístico | 14 |
| 3.2.4. Método de análisis económico | 14 |
| 4. RESULTADOS | 17 |
| 4.1. Peso promedio de los pollos utilizando cinco tratamientos | 17 |
| 4.2. Incremento de peso con los cinco tratamientos | 19 |
| 4.3. Consumo de alimento en kilos por semana | 20 |
| 4.4. Consumo de agua en litros por semana | 21 |
| 4.3. Índice de conversión alimenticia | 22 |
| 4.4. Mortalidad | 23 |
| 4.5. Análisis de costos de producción | 24 |
| 4.6. Carga bacteriana | 25 |
| 5. DISCUSIÓN | 27 |
| 6. CONCLUSIONES | 28 |
| 7. RECOMENDACIONES | 29 |
| 8. RESUMEN | 30 |
| 9. SUMMARY | 31 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA | 32 |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE CUADROS

| Título | Página |
|--|--------|
| Cuadro 1. Análisis bromatológico de la planta de tilo | 10 |
| Cuadro 2. Tratamientos utilizados | 13 |
| Cuadro 3. Peso promedio de los pollos | 15 |
| Cuadro 4. Cuadrados medios del análisis de varianza para el incremento de peso | 15 |
| Cuadro 5. Rangos de amplitud de Duncan al 5% | 16 |
| Cuadro 6. Incremento de peso con los cinco tratamientos | 17 |
| Cuadro 7. Consumo de alimento en kilos por semana | 20 |
| Cuadro 8. Consumo de agua en litros por semana | 21 |
| Cuadro 9. Conversión alimenticia promedio | 18 |
| Cuadro 10. Mortalidad | 19 |
| Cuadro 11. Costos de producción | 20 |
| Cuadro 12. Carga bacteriana 19 de septiembre del 2013 | 25 |
| Cuadro 13. Carga bacteriana 3 de octubre del 2013 | 25 |
| Cuadro 14. Carga bacteriana 8 de noviembre del 2013 | 26 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| Título | Página |
|--|--------|
| Gráfico 1. Incremento de peso en pollos | 17 |
| Gráfico 2. Consumo de alimento | 20 |
| Gráfico 3. Consumo de agua | 21 |
| Gráfico 2. Conversión alimenticia promedio | 22 |
| Gráfico 3. Mortalidad | 23 |
| Gráfico 4. Costos de producción | 24 |

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto tiene como propósito investigar la utilización de un prebiótico natural como la planta de Tilo (*Sambucus Nigra L.*) en la alimentación de pollos en fase de engorde, cuyo uso es muy conocido en la medicina tradicional para contrarrestar problemas en el ser humano tales como bronquitis, faringoamigdalitis, sinusitis aguda y crónica, al provocar sudoración colabora en la recuperación de cuadros gripales, además de provocar la estimulación del sistema inmunológico.

En nuestro país, la avicultura ha sido una de las actividades dinámicas del sector agropecuario en los últimos diez años, debido a la gran demanda de sus productos por todos los estratos de la población, incluso habiéndose ampliado los volúmenes de ventas en los mercados fronterizos, la explotación avícola se da en las tres regiones: costa, sierra, oriente, excepto en la región insular, sin embargo, sostener el desempeño productivo es forzoso debido a la presencia de enfermedades que diezman la producción, alejándose cada día del objetivo principal de toda empresa que es la rentabilidad.

En los sistemas de salud de los países en desarrollo, las plantas representan una alternativa terapéutica para diversas afecciones del ser humano y animales. La OMS, estimó que más del 80 % de la población mundial usa la medicina tradicional para cubrir sus necesidades en la atención primaria, con el empleo de extractos de plantas o sus principios activos. Algunas plantas medicinales empleadas en países del primer mundo cuentan con estudios farmacológicos que avalan su uso y determinan sus mecanismos de acción, estando sus monografías incorporadas en diversas farmacopeas, en la OEA y en la Comisión Europea (Capasso y col. 2003).

Las plantas como producto útil para contrarrestar las enfermedades de los animales, es un tema de investigación poco conocido y estudiado, esto debido a la prioridad de la salud humana y a la pérdida de estas costumbres, sin embargo, en los últimos tiempos empieza a tomar fuerza como alternativa a los antibióticos y otros medicamentos en el control de la

sanidad animal, esto lleva a contemplar la posibilidad de implementar prebióticos naturales como la planta de Tilo (*Sambucus Nigra L.*) como aditivo dentro de la dieta para pollos. Haciendo uso de plantas medicinales abarataría los costos de producción.

A pesar de la carencia de datos estadísticos simbólicos, algunos estudios sugieren que el uso de prebióticos como la planta de Tilo (*Sambucus Nigra L.*) en el tratamiento de algunas de las afecciones antes mencionadas, sin embargo, en el vecino país de Colombia, el Invima (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos) sólo aprueba su uso como expectorante y como laxante coadyuvante en el tratamiento de estreñimiento (Calle, 2008).

Por las razones antes expuestas planteamos los siguientes objetivos de investigación:

Objetivo General:

Evaluar el efecto de un prebiótico natural "Sambucus Nigra L." por medio de la inclusión del mismo en una dieta para pollos en fase de engorde para determinar sus efectos sobre los parámetros zootécnicos.

Objetivos Específicos:

- Determinar el efecto de la "Sambucus Nigra L." sobre los parámetros productivos: peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia e índice de mortalidad.
- Evaluar el efecto de la "Sambucus Nigra L." y su incidencia de problemas respiratorios.
- Determinar la relación costo beneficio comparando los dos tratamientos utilizados.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO

De acuerdo a Álvarez (2009) los antiparasitarios en forma general tienen un efecto promotor del crecimiento, al ejercer su acción sobre los parásitos intestinales que expolian los nutrientes del hospedero, por lo que retrasan el crecimiento del mismo, al tiempo que algunos, como el vermisol, se consideran, por su acción, un estimulante del apetito y la conservación por su efecto anabólico.

El empleo de coccidiostáticos evita las lesiones de la mucosa intestinal, al mismo tiempo que mejora el proceso digestivo y reduce el efecto expoliante parasitario, por lo que se convierte en un promotor positivo del crecimiento en animales jóvenes en general, en aves y conejos en particular (Álvarez, 2009).

Núñez (2009) explica que en Europa, la lista de antibióticos autorizados como promotores del crecimiento ha variado con el paso del tiempo, y solo quedan autorizados en la actualidad la avilamicina, el flavofosfolipol, la monensina sódica y la salinomicina. Sin embargo, en los Estados Unidos de Norteamérica y otros países, las políticas de uso de los antibióticos como promotores del crecimiento ha sido más laxa.

2.2. ALIMENTOS CON ADITIVOS ANTIMICROBIANOS

Los compuestos antimicrobianos se clasifican en antibióticos ionóforos, no ionóforos y probióticos. Los dos primeros se administran en dosis muy por debajo de las terapéuticas, mientras que, como probióticos, se consideran aquellos microorganismos como el lacto bacilo del yogurt y compuestos que influyen en el balance de la población microbiana intestinal, para incrementar el crecimiento y la eficiencia de la producción animal (Álvarez, 2009).

Núñez (2009) manifiesta que, en los rumiantes, los antibióticos por sus características de digestión no han tenido una gran utilización, solo los compuestos como la monensina que causan un efecto selectivo en algunas especies de microorganismos de la flora ruminal, disminuyen la velocidad del paso del forraje, promueven una mayor digestibilidad de la materia seca consumida, promueven una mayor producción de ácidos grasos volátiles, producen la disminución de la producción de metano y una elevación de la eficiencia de energía de la ración, continúan siendo comúnmente utilizados en las raciones de rumiantes productores de leche y de carne, tanto en ganado vacuno como ovino.

2.3. PROMOTORES DEL CRECIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA MICROFLORA BACTERIANA

Los promotores del crecimiento ejercen al mismo tiempo una influencia amortiguadora sobre el metabolismo de la flora intestinal, con lo cual se degradan menos proteínas a sustancias tóxicas, que actúan negativamente sobre el organismo del animal y reducen la permeabilidad de la pared intestinal para las sustancias nutritivas. En consecuencia, la utilización de los promotores permite una mayor disponibilidad de sustancias nutritivas, así como una mejor permeabilidad de la pared intestinal para los alimentos, con el efecto adicional de ahorro de energía, equiparable a un aumento del rendimiento (Mora, 2007).

Los promotores del crecimiento influyen positivamente en el metabolismo de los animales, aumentan la utilización de cantidad y proteínas disponibles y el incremento diario de peso, además de mejorar la utilización de los alimentos (Mora, 2007).

2.4. GENERALIDADES DE LA BIOTECNOLOGÍA

Existen muchas definiciones de lo que es biotecnología, pero todas ellas tienen un factor común: biotecnología es utilizar un organismo vivo o una sustancia que este se produzca con un fin comercial. Aunque existen detractores que clasifican esta definición como simplista, la misma es válida, si bien es preciso aclarar que bajo el paraguas del término biotecnología se cubren muchas tecnologías (selección de cepas o variedades, mutación, cruce sexual, cultivo *in vitro* o ingeniería genética entre otras). Esta definición cubre las más generales. Si trasladamos esta definición al campo de la alimentación, surge el concepto de biotecnología de los alimentos (Fundación COTEC, 2006).

2.5. BIOTECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN ANIMAL

Como respuesta al uso indiscriminado de antibióticos en la producción animal se plantean nuevas alternativas que promueven una producción más limpia sin el uso de aditivos que pongan en riesgo la salud humana y animal. Algunos microorganismos benéficos, conocidos como probióticos, así como ciertas Biomoléculas y compuestos derivados, se suministran directamente a los animales para mejorar su metabolismo, salud y producción (Castro, 2005).

De manera general pueden considerarse dos alternativas al uso de antibióticos promotores del crecimiento (APC): la implantación de nuevas estrategias de manejo y la utilización de otras sustancias que tengan efectos similares sobre los niveles productivos de los animales. Las estrategias de manejo deben ir encaminadas a reducir la incidencia de enfermedades en los animales, de forma que se eviten reducciones en la productividad ocasionada por las enfermedades, y limitar el uso de antibióticos con fines terapéuticos. En cuanto a las sustancias alternativas se destacan como principales opciones los acidificantes, las enzimas, los extractos vegetales, los probióticos y los prebióticos (Castro, 2005).

El uso de extractos de plantas naturales en las dietas animales podría ser una de las alternativas al uso de los antibióticos promotores del crecimiento. Muchos estudios han informado de la actividad bactericida y bacteriostática de plantas y extractos de plantas. Los aceites esenciales y compuestos purificados derivados de especias y hierbas han demostrado tener acciones antimicrobianas in vitro. Además, se informó de que los aceites esenciales tienen un efecto estimulante sobre el sistema digestivo de los animales. Se cree que el efecto es debido a la mayor producción de enzimas digestivas y la mejora de la utilización de los productos digestivos a través la función hepática mejorada (Lewis, 2006).

2.6. PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS Y SIMBIÓTICOS

Los probióticos, prebióticos y simbióticos se perfilan como las opciones más destacadas respecto de la utilización de antibióticos en animales y como una solución promotora de la calidad y de la seguridad dietaria. Son totalmente seguros para los animales, los consumidores y el medio ambiente, y su eficacia está respaldada por numerosos estudios. Los probióticos no substituirán a los antibióticos como agentes terapéuticos, pero pueden

ser vistos como el medio de reparar deficiencias en la flora intestinal inducidas por efectos dietarios y ambientales, haciendo al hospedero más resistente a la enfermedad y reduciendo la frecuencia del uso de antibióticos (Castro, 2005).

2.6.1. PROBIÓTICOS

El término probiótico se puede definir como un cultivo viable de uno o varios microorganismos los cuales, aplicados a un animal o al hombre, afectan benéficamente al hospedero al optimizar las propiedades de la microflora endógena. Esta definición es muy acertada si se considera que el probiótico corresponde a una preparación de un producto que contiene microorganismos viables en suficiente número para alterar la microflora (por implantación o colonización) en un compartimiento del hospedero, y que provocan efectos benéficos sobre la salud del mismo (Schrezenmeir, 2001).

Los probióticos son microbios vivos que pueden incluirse en la preparación de una amplia gama de productos, incluyendo alimentos, medicamentos, y suplementos dietéticos. Las especies de Lactobacillus y Bifidobacterium son las usadas más comúnmente como probióticos, pero la levadura Saccharomyces cerevisiae y algunas especies de E. coli y Bacillus también son utilizados como probióticos. Las bacterias de ácido láctico (LAB), entre las que se encuentra la especie Lactobacillus, han sido utilizadas para la conservación de alimentos mediante fermentación durante miles de años; pueden ejercer una función doble, actuando como agentes fermentadores de alimentos, pudiendo además generar efectos beneficiosos a la salud (Organización Mundial de Gastroenterología, 2008).

2.6.2. PREBIÓTICOS

Los prebióticos son ingredientes no digeribles que al ser consumido por el animal pueden ser utilizados como sustratos por bacterias específicas digestivas, provocando una estimulación del crecimiento y actividad de grupos bacterianos en los órganos digestivos. En la actualidad, los prebióticos más utilizados son los derivados de las paredes celulares de levaduras. Estos son polisacáridos constituyentes de las paredes de las levaduras (especialmente de la especie *Saccharomyces cerevisiae*) derivados de los mananos y de los beta -1- 3 y 1-6 glucanos, reconocidos como aditivos naturales capaces de ejercer efectos benéficos en la salud y productividad de los animales a partir de su capacidad de excluir

patógenos intestinales, mejorar la microflora benéfica del intestino y reforzar el sistema inmune en los animales de interés productivo (Morales, 2007).

Los oligosacáridos utilizados como prebióticos pueden ser de origen natural, pero en su mayoría se obtienen por síntesis o hidrólisis enzimática. Los fructooligosacáridos se obtienen industrialmente a partir de la sacarosa o por hidrólisis de fructanos de mayor tamaño como la inulina, aunque también los hay de otros orígenes (garrofa, sintéticos, etc.). Existen productos comerciales que contienen diferentes formas de oligosacáridos (Iji, 2001).

El efecto de los probióticos puede ser potenciado mediante la inclusión adicional de ingredientes no digeribles de los alimentos, denominados prebióticos. Los prebióticos afectan benéficamente al huésped mediante una estimulación selectiva del crecimiento y/o la actividad de una o un limitado grupo de bacterias en el colon. Los prebióticos sirven como alimento (substrato) para que los organismos probióticos estimulen su crecimiento, proliferación y exclusión competitiva de patógenos (Castro, 2005).

Los prebióticos son suplementos de la dieta no digeribles (substratos para ser fermentados por la flora), que modifican el balance de la microflora intestinal, estimulando el crecimiento y/o la actividad de organismos beneficiosos y suprimiendo potencialmente bacterias nocivas. Estos suplementos incluyen lactulosa, lactitol, una variedad de oligosacáridos (especialmente fructoligosacáridos o FOS y galactoligosacáridos o GOS extraídos de varios alimentos como la achicoria, ajos, cebollas, alcachofas, etc.) e inulina. Específicamente, los prebióticos promueven la proliferación de las bifidobacterias en el colon. Alguno de estos también ayuda hasta cierto punto a promover la proliferación del lactobacilos en el intestino delgado (Soriano, 2003).

Para ser efectivos, los prebióticos deberían escapar a la digestión en la parte alta del intestino y alcanzar el intestino grueso; siendo utilizado por un grupo restringido de microorganismos que han sido claramente identificados con propiedades que promueven la salud. (Por ejemplo los lactobacilos, las bifidobacterias). Los prebióticos tienen importantes funciones en el organismo. Son esenciales para el funcionamiento y crecimiento mucoso, para mantener el balance hidroelectrolítico, proveer energía y nutrientes al huésped por la

flora, alivia el estreñimiento o diarrea, reduce los triglicéridos séricos, colesterol y muchas lipoproteínas de baja densidad y reduce la glicemis en respuesta a la comida (Soriano, 2003).

2.6.3. SIMBIÓTICOS

Este término se usa cuando un producto contiene probióticos y prebióticos. La palabra alude al sinergismo y se reserva para productos en los cuales los componentes prebióticos selectivamente favorecen a los componentes probióticos. Se han realizado numerosos estudios que han mostrado los beneficios de combinar fructo óligo sacáridos y galacto-oligosacáridos con bacterias acidolácticas, pero poco se ha estudiado acerca de estas combinaciones con levaduras bioterapéuticas (Schrezenmeir, 2001).

Simbióticos son definidos como una combinación de un probiótico y un prebiótico, con el objetivo de aumentar la supervivencia y la actividad de los probióticos in vivo, así como estimular las bifidobacterias y lactobacilos autóctonas. Una condición para tales efectos, es que las bacterias ácido lácticas usadas tengan la propiedad para metabolizar simultáneamente los prebióticos suplementarios, que casi siempre no es el caso, especialmente cuando se suman diferentes oligosacáridos (Guzmán, 2012).

2.7. ESTUDIOS REALIZADOS CON EL USO DE PREBIÓTICOS EN AVES

Jaramillo (2011) desarrolló el proyecto de tesis "Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos en pollos de engorde". El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar el efecto de un ácido orgánico (ácido fumárico) y un prebiótico comercial (fortifeed), y la combinación de éstos frente a un antibiótico promotor de crecimiento (bacitracina de Zn) y un control, en el alimento de pollos de engorde, determinando los parámetros productivos y salud intestinal. Los resultados obtenidos en las dos estirpes estudiadas mostraron los mejores resultados productivos en los tratamientos con antibiótico, la mezcla y el prebiótico.

Vásquez (2011) en su proyecto de tesis titulado "Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs promotores del crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda" realizó un experimento

con pollos Ross - 308 de 7 a 35 días de edad que bajo un modelo completamente al azar se

estudiaron tres tratamientos con tres réplicas de 15 pollos cada uno. Las plantas evaluadas

fueron deshidratadas en una estufa de aire forzado a 55°C.

Morocho (2010) en su proyecto de tesis titulado "Utilización de un prebiótico natural de ají

de gallinazo en el engorde de pollos broilers", el empleo de xantofilas presente en este

prebiótico es de 5000 a 10000 mg/kg de materia seca, empleado en el alimento en raciones

del 5% obtuvo resultados de 103 a 104 en el rango de la cinta dsm en la coloración de los

tarsos.

2.8. PLANTA DE TILO COMO PREBIÓTICO EN PRODUCCIÓN

ANIMAL

El rápido crecimiento, la fácil propagación y el rebrote acelerado después de las heladas

hacen que el tilo sea una especie muy versátil en las fincas ganaderas. Las prácticas de

ensilaje de forrajes permiten aprovechar los excedentes de producción durante los periodos

lluviosos para mejorar la nutrición del ganado en el verano. La inclusión de forrajes

arbóreos y arbustivos, con altos contenidos de proteína y minerales, mejora la asimilación

de nutrientes por parte de los bovinos, gracias al suministro de nitrógeno amoniacal,

péptidos y aminoácidos para los microorganismos ruminales (Grosso, 2010).

2.8.1. PLANTA DE TILO

Nombre común: Tilo

Nombre botánico: Tilia cordata Mill. (Tilo con hojas pequeñas); Tilia platyphyllos Scop.

(Tilo con hojas grandes).

Familia: Tiliacee

Características botánicas: árbusto alto (hasta 3 m.), sempervirente, muy longevo,

hasta 250 años, con aparato radical difundido y profundo. Tiene tronco robusto, en la

base con frecuencia desarrollan numerosos retoños, y la cabeza grande y redonda

ramosa. La corteza tiene tiempo sin problemas por primera vez en las grietas

longitudinales. Las hojas son cordadas (en forma de corazón), transversal, borde

aserrado, de color verde oscuro, glabro en la parte superior, verde-azul en la parte

9

inferior, con las venas peludas marrones en las esquinas. Las flores son hermafroditas, aromáticas, tienen un cáliz de 5 sépalos y corola con cinco pétalos de color amarillo pálido, numerosos estambres y soldados a la base para formar un número de penachos; el pistilo es solo con ovario pentaocular exceso; las flores se reúnen en grupos de 3 (o también 2-5) en inflorescencias, que están protegidas por una bráctea óvalo foliácea central de color verde pálido, que como si fuera una ala facilita el transporte de los frutos a largas distancias. Los frutos son unas núculas, de dimensión de un garbanzo, con superficie arrugada, lanuda y con endocarpio llamado carcerulo (Grosso, 2010).

- **Origen y distribución:** nativa de Europa (tilo europeo, o tilo común) también está muy difundida en América del Norte (tilo americano), principalmente en los bosques caducifolios en lugares calientes, a menudo se cultiva en Europa (Grosso, 2010).
- Partes usadas: hojas, flores, corteza (alburno).
- **Principios activos:** polifenoles, proantocianidoli, taninos (2%), flavonoides (1%), el mucílago (10%), aceite esencial; en el alburno (composición poco conocido): los ácidos fenoles, taninos, fraxoside, esculoside, floroglucinol, sustancias minerales, lípidos, azúcares, vitamina C (Grosso, 2010).
- **Propiedades:** astringente, béquica, sedante, antiespasmódica, emoliente, sudorifera, vasodilatadora, coleritica (alburno).
- **Uso veterinario:** entre los productores agroecologicos encuestados, el tilo se utiliza tradicionalmente en Uruguay como sedante y ansiolítico, se prepara en infusión de flores y hojas jóvenes, y se suministra por vía oral (Grosso et al., 2010).

2.8.2. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA PLANTA DEL TILO

Cuadro 1. Análisis bromatológico de la planta de tilo

| Nutriente | Porcentaje |
|-----------------|------------|
| Materia seca | 17,80 |
| Proteína cruda | 23,36 |
| Extracto etéreo | 1,90 |
| Cenizas | 12,08 |
| Calcio | 1,90 |
| Magnesio | 0,61 |
| Sodio | 0,01 |
| Potasio | 3,70 |
| Hierro ppm | 112,41 |
| Cobre ppm | 6,00 |
| Zinc ppm | 60,95 |
| Fósforo % | 0,62 |
| Azufre % | 0,25 |

Fuente: Escuela Superior Politécnica del Litoral

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se llevó a cabo en la provincia de El Oro, en el cantón Piñas, en el sitio Platanillos. La zona en estudio se encuentra en las coordenadas geográficas siguientes:

Longitud Oeste: 79 ° 47' W

Latitud Sur: 03 ° 48' S

Altitud: 25 m snm

3.1.2 MATERIALES A UTILIZAR

Criadora artificial, cilindro de gas, galpones, comederos, bebederos, tamo de arroz, Balanza, alimento balanceado, hojas de registro, calculadora, 150 pollos broilers, infusión de planta de tilo.

3.1.3 TRATAMIENTOS

| Grupo | Tratamientos | Dosis |
|----------------|--------------------------------|---------------|
| T ₁ | | 0 |
| T ₂ | Infusión de tilo (flor y hoja) | 25g/4 litros |
| T ₃ | Infusión de tilo (flor y hoja) | 50g/4 litros |
| T ₄ | Infusión de tilo (flor y hoja) | 75g/4 litros |
| T ₅ | Infusión de tilo (flor y hoja) | 100g/4 litros |

Para esta investigación se trabajará con un total de 150 pollos y se utilizará el diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones.

3.1.4. VARIABLES A MEDIR

- Ganancia de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Mortalidad
- Morbilidad
- Análisis económico
- Carga bacteriana

3.1.5. MEDICIÓN DE VARIABLES

Variables cuantitativas:

Las variables a investigar serán todas de tipo cuantitativa, es decir que son factibles de medir en cantidades, a continuación se detallan las diferentes variables a evaluar.

3.1.5.1. Peso de inicial

Se procedió a seleccionar a los animales para los diferentes tratamientos, los mismos que fueron pesados en gramos al inicio, variable cuantitativa establecida por el consumo de alimento balanceado por parte de los pollos.

3.1.5.2. Incremento de peso con las diferentes raciones

Para la determinación de esta variable se procedió a pesar los animales seleccionados cada siete días y por el tiempo que duró el trabajo de campo. Esta variable se midió en gramos de peso.

3.1.5.3. Índice de conversión

La conversión alimenticia fue establecida dividiendo el consumo de alimento en kilos sobre la ganancia de peso en kilos por día de los animales en tratamiento.

- **3.1.5.4. Mortalidad:** para esto se procedió a registrar cada 7 días el número de animales muertos en cada tratamiento. Esta variable se midió en unidades de aves muertas.
- **3.1.5.5. Costos de producción:** Para esto se llevó a cabo un estricto registro de los costos de producción en dólares para cada uno de los tratamientos.

3.1.5.6. Medición de la carga bacteriana: Para esto se procedió a realizar cultivos bacterianos tomando muestras de heces fecales al inicio, a los 14 días, a los 21 días y al final del experimento. Esta variable se la midió en base a la proporción de carga bacteriana encontrada en el intestino de los animales.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 TRATAMIENTOS

Cuadro 2. Tratamientos utilizados

| Grupo | Tratamientos | Dosis |
|----------------|-------------------------------------|---------------|
| Testigo | | 0 |
| T ₁ | Infusión de tilo (hojas más flores) | 25g/4 litros |
| T ₂ | Infusión de tilo (hojas más flores) | 50g/4 litros |
| T ₃ | Infusión de tilo (hojas más flores) | 75g/4 litros |
| T ₄ | Infusión de tilo (hojas más flores) | 100g/4 litros |

Elaboración: El autor

3.2.2 MÉTODO PARA EVALUAR LA EFICIENCIA DE LOS TRATAMIENTOS

Una vez seleccionados los pollos fueron trasladados en grupos a sus respectivas criadoras, y a partir del día siguiente se procedió con la etapa de aclimatación suministrándoles la alimentación correspondiente a cada grupo y de manera controlada para que los animales se vayan adaptando al mismo, durante 42 días que duró la investigación. Los respectivos incrementos de peso se los tomó cada 7 días en las hojas de registro diseñadas para el efecto. Las diferentes cantidades de alimentos suministrados fueron registradas también en forma diaria. Las diferentes raciones se las proporcionó de la siguiente manera:

El peso final de los animales fue tomado en una báscula, para de esta manera poder evaluar el incremento de peso promedio de cada uno de los grupos. Una vez obtenidos los pesos se procedió a la toma de datos y a la comprobación de los resultados.

Microbiología: Se determinó las cargas microbiológicas del contenido intestinal de los pollos investigados tanto los que fueron tratados con tilo así como el grupo testigo; Para ello se

realizaron cultivos de microorganismos en muestras de heces, las cargas se las determinó de la siguiente manera: al inicio evaluando los siguientes parámetros:

- Bacterias totales
- Coliformes totales
- Hongos
- Levaduras

Las muestras se tomaron al inicio, a los 14 días, 21 días y al final del experimento

3.2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La separación de promedios de tratamientos se realizó mediante el Test de Duncan con un nivel de significancia del 5 %. Para esta investigación se utilizó el diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones.

El modelo matemático será expresado por la siguiente ecuación:

$$Yij = \mu + Bj + ti + eij$$

 μ = Promedio general del ensayo

Bj = Efecto de las repeticiones

Ti = Efecto verdadero de los tratamientos

eij = Error experimental

3.2.4. MÉTODO DE ANÁLISIS ECONÓMICO

Para llevar a cabo el análisis económico del proyecto se tomó en cuenta el costo de los insumos y materiales utilizados durante el transcurso del trabajo de campo, así como otros costos entre los cuales se encuentran:

- > Alimento balanceado
- Antibióticos
- > Tilo
- > Transporte.
- > Agua
- Mano de obra.

Una vez obtenidos todos estos datos, se calculó el costo individual de cada tratamiento utilizado y la rentabilidad de los mismos, económica y productivamente.

4. RESULTADOS

4.1. PESO PROMEDIO DE LOS POLLOS UTILIZANDO CINCO TRATAMIENTOS

Cuadro 3. Peso promedio de los pollos en kilos

| | Día | semana |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | cero | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| t1 | 0,037 | 0,12 | 0,31 | 0,6 | 0,95 | 1,63 | 2,3 | 2,56 |
| t2 | 0,038 | 0,12 | 0,3 | 0,53 | 0,99 | 1,7 | 2,24 | 2,33 |
| t3 | 0,038 | 0,12 | 0,33 | 0,58 | 0,94 | 1,49 | 2,2 | 2,25 |
| t4 | 0,036 | 0,12 | 0,27 | 0,71 | 0,94 | 1,81 | 2,39 | 2,39 |
| t5 | 0,038 | 0,11 | 0,31 | 0,61 | 0,95 | 1,7 | 1,97 | 2,47 |
| Σ | 0,187 | 0,59 | 1,52 | 3,03 | 4,77 | 8,33 | 11,1 | 12 |
| Media | 0,037 | 0,118 | 0,304 | 0,606 | 0,954 | 1,666 | 2,22 | 2,4 |

Elaboración: El autor

Cuadro 4. Cuadrados medios del análisis de varianza para el incremento de peso en pollos.

| CUADRO | fT | | | | | | |
|--------------|----------------|--------|-------|------|------|------|--|
| fv | fv GL SC CM Fc | | | | | | |
| Tratamientos | 4 | 241,49 | 60,37 | 5,05 | 2,86 | 4,43 | |
| Bloques | 5 | 433,83 | 86,77 | 7,26 | 2,77 | 4,21 | |
| Error | 20 | 239,03 | 11,95 | | | | |
| Total | 29 | | | | | | |

Elaboración: El autor

Si $\alpha = 0.05$, luego el punto crítico que delimita la zona de aceptación y rechazo de H₀ es igual a 2,86 y 2,77. Como F calculada es igual 5,05 y 7,26, se concluye, con un nivel de significación del 5%, que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias para los cinco tratamientos, por lo tanto al menos uno de los cinco tratamientos es diferente.

Cuadro 5. Rangos de amplitud de Duncan al 5%

| _ | Α | В | С | D | E |
|-----------|---------------|---------------|-----------|--------------|---------------|
| | 4,920 | 4,903 | 4,716 | 5,188 | 4,774 |
| (A)4,774 | 4,66 (0,147) | 4,59 (-0,285) | 4,5(0,00) | 4,37 (0,285) | 4,16 (-0,147) |
| (B) 5,188 | 4,59 (-0,268) | -0,285 | 0,000 | 0,285 | |
| (C) 4,716 | 4,5 (0,204) | 0,187 | 0,000 | | |
| (D) 4,903 | 4,37 (0,017) | 0,000 | | | |
| (E) 4,920 | 4,16 (0,00) | | | | |

Elaboración: El autor

4.2. PESO CON LOS CINCO TRATAMIENTOS

Como se puede observar en el cuadro 6 y gráfico 1, el mayor incremento de peso se lo obtuvo con el tratamiento T1, es decir, el que tuvo una dosis de 25 gramos de tilo, seguido del grupo T4, el cual tenía una dosis de 100 gramos, en tercer lugar el tratamiento T2, en cuarto lugar el tratamiento testigo T5 el mismo que consistía solo en alimentación con balanceado comercial.

Cuadro 6. Peso en kilos con los cinco tratamientos

| | Día | semana |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | cero | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| t1 | 0,037 | 0,12 | 0,31 | 0,60 | 0,95 | 1,63 | 2,30 | 2,56 |
| t2 | 0,038 | 0,12 | 0,30 | 0,53 | 0,99 | 1,70 | 2,24 | 2,33 |
| t3 | 0,038 | 0,12 | 0,33 | 0,58 | 0,94 | 1,49 | 2,20 | 2,25 |
| t4 | 0,036 | 0,12 | 0,27 | 0,71 | 0,94 | 1,81 | 2,39 | 2,39 |
| t5 | 0,038 | 0,11 | 0,31 | 0,61 | 0,95 | 1,70 | 1,97 | 2,31 |

Elaboración: El autor

2,6 2,55 2,5 2,45 ■t1 2,4 ■ t2 2,35 ■ t3 2,3 ■ t4 2,25 ■ t5 2,2 2,15 2,1 2,05 t1 t2 t3 t4 t5

Gráfico 1. Peso promedio en pollos

Elaboración: El autor

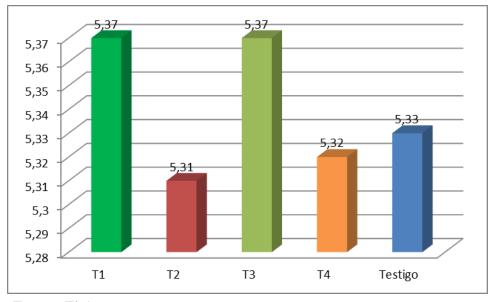
4.3. CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA EN KILOS

Cuadro 7. Consumo de alimento por semana en kilos

| | Semana | | Consumo |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Total | por pollo |
| T1 | 4,0 | 10,6 | 15,30 | 23,00 | 32,30 | 36,50 | 39,30 | 161,00 | 5,37 |
| T2 | 4,2 | 11,1 | 15,00 | 22,00 | 32,00 | 35,90 | 39,05 | 159,25 | 5,31 |
| T3 | 4,0 | 10,9 | 14,70 | 23,20 | 31,90 | 36,70 | 39,60 | 161,00 | 5,37 |
| T4 | 3,9 | 10,8 | 14,70 | 23,10 | 30,70 | 36,30 | 40,20 | 159,70 | 5,32 |
| Testigo | 3,9 | 11,0 | 16,50 | 21,00 | 32,20 | 35,00 | 40,32 | 159,92 | 5,33 |

Fuente: El autor

Gráfico 2. Consumo de Alimento por semana en kilos



Fuente: El Autor

Como se puede observar en el cuadro 7 y gráfico 2, el mayor consumo de alimento lo tuvieron los grupos T_1 y T_3 con 5,37 kg de alimento por pollo, en tanto que los grupos con menor consumo de alimento fueron los grupos T_2 con 5,31 kilos y T_4 con 5,32 kilos por pollo.

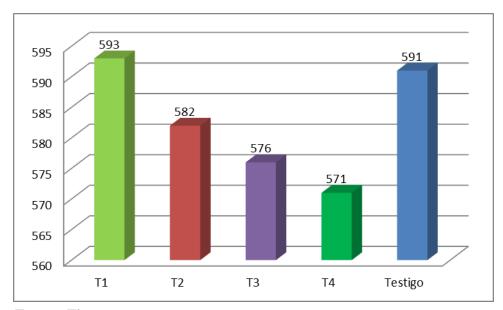
4.4. CONSUMO DE AGUA DE TILO EN LITROS POR SEMANA

Cuadro 8. Consumo de agua de tilo en litros por semana

| | Semana | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Total |
| T1 | 10 | 35 | 79 | 98 | 105 | 126 | 140 | 593 |
| T2 | 8 | 33 | 81 | 95 | 103 | 120 | 142 | 582 |
| T3 | 8 | 32 | 77 | 97 | 101 | 122 | 139 | 576 |
| T4 | 7 | 30 | 77 | 101 | 99 | 120 | 137 | 571 |
| Testigo | 10 | 33 | 79 | 99 | 103 | 126 | 141 | 591 |

Fuente: El autor

Gráfico 3. Consumo de agua de tilo en litros por semana



Fuente: El autor

Como se puede observar en el cuadro 8 y gráfico 3, el mayor consumo de agua lo tuvieron los grupos T1 y T5, en tanto que el grupo con menor consumo de agua fue el grupo T4

4.5. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia fue establecida dividiendo el consumo de alimento balanceado sobre la ganancia de peso en kilos de los animales en tratamiento.

Cuadro 9. Conversión alimenticia promedio

| Tratamiento | T1 | T2 | Т3 | T4 | Testigo |
|--------------------------|-------|--------|------|-------|---------|
| Consumo de alimento (Kg) | 161 | 159,25 | 161 | 159,7 | 159,92 |
| Ganancia de peso (Kg) | 69,28 | 72,4 | 65,4 | 66,94 | 62,4 |
| Conversión alimenticia | 2,32 | 2,20 | 2,46 | 2,39 | 2,56 |

Elaboración: El autor

2,56 2,6 2,46 2,5 2,39 2,4 2,32 2,3 2,2 2,1 2 T1 T2 T3 T4 Testigo

Gráfico 4. Conversión alimenticia promedio

Elaboración: El autor

Como podemos observar en el cuadro 10 y figura 2, la mejor conversión alimenticia se la obtuvo con el T2, el mismo que necesita 2,20 kilos de alimento balanceado para producir un 1 kilo de peso vivo; seguido del T1 y T4, los mismos que obtuvieron una conversión de 2,32 y 2,39 kilos para producir 1 kg.

4.6. MORTALIDAD POR SEMANA

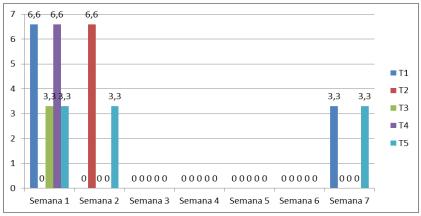
Como se puede observar en el cuadro 8 y gráfico 3, los grupos que presentaron mayor mortalidad fueron los grupos T1 y T5 con un 9,9 % de mortalidad, en tanto que los grupos T2, T4 presentaron un 6,6 % de mortalidad, en tanto que el tratamiento tres presento un 3,3 % de mortalidad.

Cuadro 10. Mortalidad por semana

| Tratamiento | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
|-------------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| Semana 1 | 6,6 | 0 | 3,3 | 6,6 | 3,3 |
| Semana 2 | 0 | 6,6 | 0 | 0 | 3,3 |
| Semana 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semana 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semana 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semana 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semana 7 | 3,3 | 0 | 0 | 0 | 3,3 |
| Total | 9,9 | 6,6 | 3,3 | 6,6 | 9,9 |

Elaboración: El autor

Gráfico 5. Mortalidad por semana



Elaboración: El autor

El día 20 de septiembre murieron dos pollos del grupo T1 y dos del grupo T4, el día 21 de septiembre murió un pollo del grupo T3 y uno del grupo T5, todos por deshidratación. El día lunes 23 de septiembre murieron dos pollos del grupo T2 y uno del grupo T5 por problemas respiratorios. No hubo mortalidad de pollos entre los días 24 de septiembre y 31 de octubre. El día tres de noviembre se murieron un pollo del grupo T1 y uno del grupo T5 con empastamiento.

4.7. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Cuadro 11. Costos de producción

| Egresos | T1 | T2 | Т3 | T4 | Testigo |
|----------------------------|--------|-------|--------|--------|---------|
| Alimento balanceado | 92,88 | 91,8 | 91,12 | 91,12 | 93,82 |
| Agua | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| Mano de obra | 80,00 | 80,00 | 80,00 | 80,00 | 80,00 |
| Tilo | 2,50 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 0,00 |
| Pollos bebe | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 |
| Total | 194,08 | 193,5 | 193,32 | 193,82 | 192,52 |
| Peso inicial de los pollos | 0,037 | 0,038 | 0,038 | 0,036 | 0,038 |
| Peso final de los pollos | 2,56 | 2,33 | 2,25 | 2,39 | 2,47 |
| Ganancia de peso | 2,52 | 2,29 | 2,21 | 2,35 | 2,43 |
| Precio final del pollo | 7,19 | 6,91 | 6,67 | 6,92 | 7,13 |
| I.C. | 2,32 | 2,20 | 2,46 | 2,39 | 2,56 |

Elaboración: El autor

Para el análisis de costos de producción se puede destacar que, el mayor costo de producción se obtuvo con el T1, siendo este de \$ 194,08, seguido del grupo T5 que fue de \$ 192,52, el T4 \$ 193,82 y el grupo T2 \$ 193,5.

7,19 7,13 7,2 7,1 7 6,92 6,91 6,9 6,8 6,67 6,7 6,6 6,5 6,4 T1 T2 Т3 T4 Testigo

Gráfico 6. Costos de producción

Elaboración: El autor

4.8. CARGA BACTERIANA

Cuadro 12. Carga bacteriana al día 19 de septiembre del 2013

| Tratamiento | FT (Carga Bacteriana) | CM (Coliformes totales) | Hongos | Levaduras |
|-------------|-----------------------|-------------------------|----------|-----------|
| T1 | 150000 | 120000 | negativo | Negativo |
| T2 | 140000 | 130000 | negativo | Negativo |
| T3 | 136000 | 124000 | negativo | Negativo |
| T4 | 128000 | 114000 | negativo | Negativo |
| Testigo | 160000 | 130000 | negativo | Negativo |

Elaboración: El autor

Carga bacteriana (FT): crece 150000 colonias de bacterias por gramo la muestra de heces analizadas, para el T1 tuvo un crecimiento de 140000, para el T2 fue de 136000 para el T3, 128000 para el T4 y 160000 para el grupo T5.

Coliformes totales (CM): crece 120000 colonias de bacterias por gramo muestra de heces analizadas para el T1, para el T2 fue de 130000, para el T3 fue de 124000, para el T4 fue 114000, para el de testigo fue de 130000.

Hongos: Ausencia de crecimiento

Levaduras: ausencia de crecimiento

Cuadro 13. Carga bacteriana al día 3 de Octubre del 2013

| Tratamiento | FT (Carga Bacteriana) | CM (Coliformes totales) | Hongos | Levaduras |
|-------------|-----------------------|-------------------------|----------|-----------|
| T1 | 500000 | 490000 | negativo | negativo |
| T2 | 430000 | 410000 | negativo | negativo |
| T3 | 164000 | 160000 | negativo | negativo |
| T4 | 86000 | 80000 | negativo | negativo |
| Testigo | 550000 | 520000 | negativo | negativo |

Elaboración: El autor

Carga bacteriana (**FT**): crece 500000 colonias de bacterias por gramo de muestra de heces analizadas para el T1, para el T2 fue de 430000, para el T3 fue de 164000, para el T4 fue de 86000, en tanto que para el grupo testigo 550000.

Coliformes totales (CM): crece 490000 colonias de bacterias por gramo de muestra de heces analizadas para el tratamiento uno, para el T2 fue de 410000, para el T3 fue de 160000, para el T4 fue de 80000 y para el grupo testigo 520000.

Hongos: Ausencia de crecimiento

Levaduras: ausencia de crecimiento

Cuadro 14. Carga bacteriana al día 10 de Octubre del 2013

| | | CM (Coliformes | | |
|-------------|-----------------------|----------------|----------|-----------|
| Tratamiento | FT (Carga Bacteriana) | totales) | Hongos | Levaduras |
| T1 | 1600000 | 1100000 | negativo | negativo |
| T2 | 15000000 | 13000000 | negativo | negativo |
| T3 | 6000000 | 400000 | negativo | negativo |
| T4 | 18000000 | 17000000 | negativo | negativo |
| Testigo | 48000000 | 46000000 | negativo | negativo |

Elaboración: El autor

Carga bacteriana (**FT**): crece 1600000 colonias de bacterias por gramo de muestra de heces analizadas para el T1, para el grupo T2 fue de 15000000, para el grupo T3 fue de 6000000, para el grupo T4 fue de 18000000 y para el grupo testigo 48000000.

Coliformes totales (CM): crece 1100000 colonias de bacterias por gramo muestra de heces analizadas para el T1, para el T2 fue de 13000000, para el T3 fue de 400000, para el T4 fue de 17000000, en tanto que para el grupo testigo fue de 46000000.

Hongos: Ausencia de crecimiento

Levaduras: ausencia de crecimiento

Cuadro 15. Carga bacteriana al día 7 de Noviembre del 2013

| | | CM (Coliformes | | |
|-------------|-----------------------|----------------|----------|-----------|
| Tratamiento | FT (Carga Bacteriana) | totales) | Hongos | Levaduras |
| T1 | 36000000 | 32000000 | negativo | negativo |
| T2 | 60000000 | 58000000 | negativo | negativo |
| T3 | 89000000 | 85000000 | negativo | negativo |
| T4 | 130000000 | 120000000 | negativo | negativo |
| Testigo | 460000000 | 440000000 | negativo | negativo |

Elaboración: El autor

Carga bacteriana (**FT**): crece 36000000 colonias de bacterias por gramo de muestra de heces analizadas para el T1, para el grupo T2 fue de 60000000, para el grupo T3 fue de 89000000, para el grupo T4 fue de 130000000 y para el grupo testigo 480000000.

Coliformes totales (CM): crece 32000000 colonias de bacterias por gramo muestra de heces analizadas para el T1, para el T2 fue de 58000000, para el T3 fue de 85000000, para el T4 fue de 120000000, en tanto que para el grupo testigo fue de 440000000.

Hongos: Ausencia de crecimiento

Levaduras: ausencia de crecimiento

5. DISCUSIÓN

Si bien es cierto, el mayor incremento de peso y mayor conversión alimenticia se lo obtuvo con el tratamiento T4, se puede decir que, el único tratamiento que no presentó cuadros de mortalidad fue el grupo T3, tratado con 75 gramos de tilo.

En lo que tiene que ver con el costo de producción, las diferencias entre los tratamientos fueron mínimos, cabe recordar que las ganancias en la producción avícola son muy pequeñas por ave, razón por la cual, un estudio realizado con grupos de treinta pollos puede arrojar resultados poco reales en cuanto a costos de producción, además de ello, el menor costo de producción en los pollos del grupo testigo se debe a que en este grupo se presentó mayor mortalidad.

6. CONCLUSIONES

- Se concluye, con un nivel de significación del 5%, que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias para los cinco tratamientos, por lo tanto al menos uno de los cinco tratamientos es diferente.
- 2. De los 4 tratamientos empleados, se presentaron síntomas de enfermedades respiratorias en los grupos T2 y T5.
- 3. De los tratamientos realizados el mayor incremento de peso se lo obtuvo con el grupo T1.
- 4. La mejor conversión alimenticia se la obtuvo con el grupo T2, tratado con 50 gramos de tilo.
- 5. La menor mortalidad se la obtuvo con el grupo T3.
- 6. Los costos de producción fueron muy similares para los cuatro tratamientos.
- 7. La mayor carga bacteriana se encontró en los pollos del grupo T5 y la menor carga bacteriana con el grupo T1.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer estudios con mayor cantidad de aves, de esta manera se obtendrá resultados más apegados a la realidad y que permitan tomar decisiones a los productores avícolas.
- Se debe continuar profundizando estudios con el uso de prebióticos de origen natural que permitan al avicultor abaratar costos de producción.
- Deberían llevarse a cabo otros estudios en los que se evalúen otros parámetros zootécnicos.

8. RESUMEN

El presente trabajo de tesis titulado "Utilización de Tilo (Sambucus Nigra L.) como prebiótico natural en el engorde de pollos" se realizó en la provincia de El Oro, en el cantón Piñas, en el sitio Platanillos, desde el día 19 de septiembre hasta el día 8 de Noviembre del año 2013, tuvo como objetivos: 1. Evaluar el efecto de la "Sambucus Nigra L." sobre la incidencia de problemas respiratorios; 2. Determinar el efecto de la "Sambucus Nigra L." sobre los parámetros productivos, peso corporal, rendimiento a la canal, consumo de alimento, conversión alimenticia e índice de mortalidad. 3. Determinar la relación costo beneficio marginal debido a la inclusión de "Sambucus Nigra L.", para esto se utilizaron cinco tratamientos, cuatro de ellos alimentados con balanceado tradicional y tratado con diferentes dosis de infusión de tilo (25, 50, 75 y 100 gramos respectivamente), el quinto tratamiento fue alimentado de la manera tradicional. Los resultados obtenidos concluyeron, con un nivel de significación del 5%, que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias para los cinco tratamientos, por lo tanto al menos uno de los cinco tratamientos es diferente. El mayor incremento de peso se lo obtuvo con el tratamiento T1, es decir el que incluía 25 gramos de tilo en la dieta. La mayor conversión alimenticia se la obtuvo con el tratamiento T2, 2,20 kg de alimento balanceado para producir 1 kg de carne. El menor índice de mortalidad se lo obtuvo con el tratamiento T3 el cual presento solo un animal muerto. En cuanto al costo de producción, el tratamiento más rentable fue el tratamiento tres \$ 193,32. El tratamiento T5 presentó menor costo de producción pero así mismo hubo mayor mortalidad.

Palabras clave:

Prebiótico, incidencia, tilo, conversión alimenticia, mortalidad.

9. SUMMARY

The present thesis entitled "Use of Tilo (Sambucus nigra L.) as natural prebiotic in fattening chickens" was held in the province of El Oro, in the canton Piñas, Platanillos Site, from September 11 until the 12th day of November, 2013, were to: 1. To evaluate the effect of "Sambucus Nigra L." on the incidence of respiratory problems, 2. To determine the effect of "Sambucus Nigra L." on performance, body weight, carcass yield, feed intake, feed conversion and mortality rate. Three Determine the marginal benefit cost due to the inclusion of "Sambucus Nigra L." for this five treatments, four traditional balanced fed in which is included lime different doses (25, 50, 75 and 100 grams respectively), the fifth treatment was fed in the traditional manner. The results concluded, with a significance level of 5%, which is the null hypothesis of equal means for the five treatments, hence at least one of five different treatments. The greatest increase in weight with the treatment he got four, ie 100 grams including lime in the diet. The better food conversion was obtained with four treatment, 11.89 kg balanced feed to produce 11, 35 kg of meat, that is a ratio of 1.04. The highest death rate was gotten with three treatment which presented no dead animals. As for the cost of production, the most cost effective treatment was the three treatment \$ 205.32. The control treatment showed lower production cost but was likewise increased mortality.

Keywords:

Prebiotic, incidence, lime, feed conversion, mortality.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, A. 2009. Fisiología Animal Aplicada. Editorial Universidad de Antioquia. Primera edición 2009. Antioquia Colombia. p. 279.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CIENCIA AVÍCOLA. 2013. Revisado el 15 de Junio del 2013. Disponible en: http://www.wpsa-aeca.es/seccion.php?id_seccion=25
- CASTRO, M. 2005. Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. Revista Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA. Vol. 6. Enero Junio, 2005.
- FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. 2006. Biotecnología y alimentación. Consultado el 30 de Mayo del 2013. Disponible en: http://www.cotec.es
- GROSSO, L. 2010. El uso popular de las plantas medicinales en Uruguay. Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica. p. 47 -55.
- GUZMÁN, E. 2012. Probióticos, prebióticos y simbióticos en el síndrome de intestino Irritable. Acta médica Peruana. Vol. 29, N°.2. p. 92 98. Disponible en Web: http://www.scielo.org.pe/scielo.php
- IJI, P. 2001. The impact of cereal non-starch polysaccharides on intestinal development And function in broiler chickens. World's Poultry Science Journal.
- JARAMILLO, A. 2011. Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos en pollos de engorde. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ibagué – Colombia.

- LEWIS, K. 2006. Las perspectivas de los antibacterianos de origen vegetal. Naturaleza Biotecnología, p. 1504-1507.
- MOROCHO, E. 2010. Utilización de un prebiótico natural de ají de gallinazo en el engorde de pollos broilers. Tesis de grado. Universidad Técnica de Machala. Facultad de ciencias Agropecuarias. Machala Ecuador.
- MORA, I.2007. Nutrición Animal. Editorial Universidad Estatal a distancia. San José

 Costa Rica. p. 105.
- MORALES, R. 2007. Las paredes celulares de levadura de Saccharomyces cerevisiae: un Aditivo natural capaz de mejorar la productividad y la salud del pollo de engorde. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos. 2007. Disponible en: http://www.tdx.cat/handle/10803/5689
- NÚÑEZ, F. 2009. Fundamentos de crecimiento y evaluación animal. Editorial Trafford. Victoria Canadá. p. 96.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE GASTROENTEROLOGÍA. 2008. Probióticos y Prebióticos. Guías prácticas de la OMG. p. 9 -13.
- SCHREZENMEIR, J. 2001. Probiotics, prebiotics and symbiotics approaching a definition.

 Am J Clin Nutr. 73 (suppl). p. 361
- SORIANO, C. 2003. Síndrome del Intestino irritable: Cuadro clínico y diagnóstico. Simposio. Revista en Línea. Volumen 42. Número 5 y 6. Septiembre 2003. Disponible en: http://www.fihu-diagnostico.org.pe/revista/numeros/2003/setdic03
- VÁSQUEZ, A. 2011. Efecto de la combinación de medicina natural (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs promotores del crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda. Universidad Veracruzana. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz México.

ANEXOS



Anexo 1. Patología avícola



Anexo 2. Patología avícola (II)



Anexo 3. Patología avícola



Anexo 4. Limpieza de canal



Anexo 5. Alistando los pollos para pesarlos



Anexo 6. Pesando los pollos



Anexo 7. Tratamientos a base de tilo



Anexo 8. Planta de Tilo



Anexo 9. Pesado de la planta de tilo



Anexo 10. Preparación de la infusión de tilo



Anexo 11. Implementación del tratamiento a base de tilo



Anexo 12. Salida de los pollos



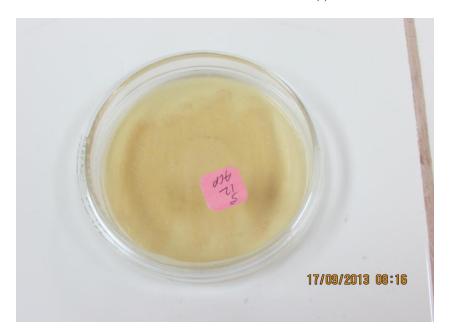
Anexo 13. Laboratorio de la Universidad Técnica de Machala



Anexo 14. Cultivo bacteriano



Anexo 15. Cultivo bacteriano (I)



Anexo 16. Carga bacteriana



Anexo 17. Coliformes totales



Anexo 18. Hongos



Anexo 19. Levaduras



Anexo 20. Esterilización de cajas Petri