

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**Proyecto de Investigación y Desarrollo como requisito previo a la obtención del
Título de Ingeniero Agropecuario**

TITULO:

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILERS COBB 500
ALIMENTADOS CON BIOPREPARADOS (*Bacillus spp*) EN ETAPA DE
ENGORDE (CIPCA)”**

AUTOR:

Saskia Andrea Mamallacta Calapucha

DIRECTOR DE PROYECTO:

Dra. Alina Ramírez Sánchez, PhD.

PUYO - PASTAZA - ECUADOR.

2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Saskia Andrea Mamallacta Calapucha, bajo juramento declaro que el trabajo aquí descrito es de mi total autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional, y he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el presente documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Amazónica de la provincia de Pastaza, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y normatividad Institucional vigente.

Saskia Andrea Mamallacta Calapucha

C.I. 1600709560

Autora

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Por medio del presente, Yo, Alina Ramírez Sánchez, con número de cedula 1756943419 certifico que la egresada Saskia Andrea Mamallacta Calapucha, realizó el trabajo de investigación y desarrollo titulado “Comportamiento productivo de pollos “broilers” cobb 500 alimentados con biopreparados (*Bacillus spp*) en etapa de engorde (CIPCA)” previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario bajo mi supervisión.

Dra. C. Alina Ramírez Sánchez
DIRECTOR PRINCIPAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título: “Comportamiento productivo de pollos broilers cobb 500 alimentados con biopreparados (*Bacillus spp*) en etapa de engorde (CIPCA)”

Autor (a): Saskia Andrea Mamallacta Calapucha

Unidad de Titulación: Ingeniería Agropecuaria

Director del proyecto: Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, PhD.

Fecha: 30 de Enero del 2018

Introducción y contexto de la investigación:

La introducción expresa de manera clara el propósito y la importancia del proyecto, el cual se enmarca dentro del contexto amazónico, dando respuestas a las necesidades primordiales de la población de la Provincia de Pastaza

Cumplimiento de objetivos

Se cumplieron los 2 objetivos que se plantearon al inicio del proyecto relacionados con la evaluación de los índices productivos y la calidad de la canal de los pollos “Broilers” en la etapa de Engorde alimentados con Biopreparados con *Bacillus spp*.

Principales resultados obtenidos

Se obtuvo altos índices productivos en la etapa de engorde desde los 28 hasta los 42 días de ceba y un buen rendimiento a la canal, mostrando el efecto que produjo la inclusión del biopreparado en la alimentación.

La estudiante Saskia Andrea Mamallacta Calapucha ha mostrado durante el desarrollo de la investigación una elevada dedicación y un alto grado de independencia, sirviendo como guía de los principales elementos a desarrollar en la investigación.

Se destacó la actividad curricular por su rendimiento académico, mostrado durante la investigación, interés, motivación en el mismo, lo cual condujo a culminar de forma exitosa el trabajo, cumpliendo con las 400 horas establecidas en el Reglamento de Régimen Académico de la UEA.

La presentación final del trabajo cumple con las normas establecidas en la reglamentación institucional.

La redacción, ortografía, calidad de los gráficos, tablas y anexos es adecuada.

Sin otro particular.

Atentamente,

Alina Ramírez Sánchez
1756943419

AVAL

Quien suscribe Doctora Alina Sánchez Ramírez, Docente de la Universidad Estatal Amazónica avaliza el Proyecto de investigación:

Título: “Comportamiento productivo de pollos “broilers” cobb 500 alimentados con biopreparados (*Bacillus spp*) en etapa de engorde (CIPCA)

Autor (a): Saskia Andrea Mamallacta Calapucha

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Investigación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución.

Por lo antes expuesto se avala el Proyecto de investigación para que sea presentado ante la Coordinación de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria como forma de titulación como Ingeniero Agropecuario, y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que así conste, firmo la presente a los 30 días del mes de Enero del 2018.

Atentamente,

Alina Sánchez Ramírez
1756943419



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
UNIDAD DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Puyo, 01 de febrero de 2018
Oficio No. 011-UTICS-UEA-2018

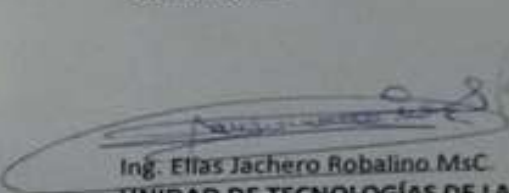
Señores
Secretaría Académica U.E.A.
Presente.-

Por medio del presente CERTIFICO que:

El informe del Proyecto de investigación correspondiente a la Srta. MAMALLACTA CALAPUCHA SASKIA ANDREA, con el Tema: "COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILERS cobb 500 alimentados con biopreparados (bacillus spp) en etapa de engorde", Tutora Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, Docente Investigador UEA, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 01%. Informe generado por la Tutora de fecha 01 de febrero de 2018.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Elias Jachero Robalino MSc.
UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE LA UEA
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA -

NOTA: Adjunto informe generado el 01 de febrero de 2018.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: proyecto final saskia copia para urkum.docx (D35233059)
Submitted: 2/1/2018 6:12:00 PM
Submitted By: aramirez@uea.edu.ec
Significance: 1 %

Sources included in the report:

tesis tribunal Gabriela Narvaez.docx (D13104991)
TESIS FINAL 1(3) ALFA.pdf (D25158640)

Instances where selected sources appear:

3

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL
DE SUSTENTACIÓN

Dr. Manuel Pérez Quintana, PhD

PRESIDENTE

MSc. Juan Carlos Moyano

MIEMBRO

Dr. Ismael Leonard Acosta, PhD

MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

A la UEA, Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por ser partícipes de nuestra formación intelectual y moral; de igual manera al Director de la Carrera, Doctor Javier Domínguez Brito, PhD, a las Doctoras Alina Ramírez Sánchez, María Isabel Viamonte, Andrea Riofrio, y demás docentes de la carrera por su infinito apoyo y sus excelentes recomendaciones, para el buen desarrollo de esta investigación.

A mis amigos y familiares que estuvieron presentes durante mi formación profesional, mostrando su infinito apoyo, para la culminación de mi carrera.

DEDICATORIA

El presente proyecto de Investigación va dedicado, primero a Dios por darme sabiduría y ser mi guía en momentos difíciles, a mis padres Andrés Mamallacta y Blanca Calapucha, por brindarme todo su apoyo en esta importante etapa de mi vida, a mis hermanos/as, con quienes compartí muchas alegrías y vivencias, y fueron un pilar importante en esta etapa. A mis amigos quienes estuvieron brindándome su total y sincero apoyo para poder culminar este Proyecto.

RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue evaluar el comportamiento productivo y calidad de la canal de pollos “broilers” Cobb 500 alimentados con la adición de biopreparados con *Bacillus spp* en la etapa de engorde, para esto se utilizaron 200 aves, para evaluar las variables se tomaron datos a los 28, 34, 42 días tomando 2 aves al azar por cada tratamiento. El biopreparado utilizado se obtuvo a partir de la fermentación del arazá, este se suministró en el agua de bebida a las aves. Se evaluaron los parámetros productivos (peso vivo, consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia e índice de productividad); así como se evaluó la calidad de la canal en piezas de las aves post mortem: pechuga, contra muslo, pierna, ala e hígado. Para la investigación se aplicó un diseño completamente aleatorizado repartido en un testigo y 3 tratamientos con dosis de 1ml, 5ml y 10 ml por litro de agua, con 5 repeticiones cada una. Las aves que consumieron el biopreparado con *Bacillus* a 10ml por litro de agua brindaron los mejores parámetros productivos en peso vivo, consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia e índice de productividad, a los 34 días y de manera general durante el experimento de ceba obtuvo mejores resultados; en la calidad de la canal la temperatura tuvo un efecto similar en todas las piezas analizadas excepto para la pechuga, el pH en las piezas evaluadas fue ácido y similar entre ellas, mientras que los valores más altos correspondieron al hígado. Se concluye que el uso de este biopreparado natural puede ser una alternativa para mejorar la eficiencia productiva de las aves de engorde.

Palabras claves: Biopreparados, broiler, *Bacillus*, comportamiento productivo.

ABSTRACT

The objective of this project was to evaluate the productive behavior and quality of the broiler chickens Cobb 500 fed with the addition of biopreperates with *Bacillus* spp in the fattening stage, for this 200 birds were used, to evaluate the variables data were taken to 28, 34, 42 days taking 2 birds at random for each treatment and control. The biopreparation used was obtained from the fermentation of the arazá, this was supplied in the drinking water to the birds. The productive parameters were evaluated (live weight, consumption, weight gain, feed conversion, food efficiency and productivity index); The quality of the carcass was also evaluated in parts of the birds post mortem: breast, against thigh, leg, wing and liver. For the investigation, a completely randomized design was applied, divided into a control and 3 treatments with doses of 1ml, 5ml and 10ml per liter of water with 5 repetitions each. The birds that consumed the biopreparation with bacillus at 10ml per liter of water obtained the best productive parameters in live weight, consumption, weight gain, feed conversion, food efficiency and productivity index, at 34 days, and generally during the fattening experiment obtained better results; in the quality of the carcass the temperature had a similar effect in all the pieces analyzed except for the breast, the pH in the pieces evaluated was acidic and similar between them, while the highest values corresponded to the liver. It is concluded that the use of this natural biopreparation can be an alternative to improve the productive efficiency of the fattening birds.

Keywords: Biopreperates, broiler, *Bacillus* spp, productive behavior.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación.....	2
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Hipótesis	2
1.4. Objetivos.....	2
1.4.1. Objetivos General	2
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2.1. Origen y clasificación taxonómica de las aves.	4
2.2. Pollos broilers	5
2.2.1. Línea Cobb 500.	5
2.2.2. Anatomía Digestiva	6
2.2.2.1. Boca.....	6
2.2.2.2. Esófago	6
2.2.2.3. Buche	7
2.2.2.4 Proventrículo	7
2.2.2.5. Molleja.....	7
2.2.2.6. Intestino Delgado.....	7
2.2.2.7. Duodeno.....	7
2.2.2.8. Yeyuno.....	7
2.2.2.9. Íleon.....	7
2.2.2.10. Ciegos	8
2.2.2.11. Cloaca.....	8
2.2.3. Alimentación de los pollos “broilers” (Cobb 500).	8
2.2.4. Parámetros Productivos	8
2.2.5. Parámetros Zootécnicos.....	9
2.3. Biopreparados probioticos.....	10
2.4. <i>Bacillus Spp</i>	12

2.5. Vías de administración de biopreparados en pollos parrilleros	12
CAPÍTULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.1. Localización.....	13
3.2. Condiciones meteorológicas	13
3.3. Tipo de Investigación	14
3.4. Método de Investigación	14
3.5. Diseño de la Investigación.....	14
3.5.1. Obtención de la bacteria del género <i>Bacillus spp.</i> a partir del fermento del Áraza. (<i>Eugenia stipitata</i>).....	15
3.5.2. Variables Independientes.....	16
3.5.3. Variables Dependientes	16
3.6. Tratamiento de los datos.....	17
3.7. Recursos humanos, materiales y equipos	17
3.6.1. Materiales de campo.....	17
3.6.2. Materiales de laboratorio	18
3.6.3. Equipos	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
5.1. Conclusiones.....	27
5.2. Recomendaciones	27
CAPÍTULO VI	28
6.1 Bibliografía.....	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación Taxonómica de la gallina. (<i>Gallus Domesticus</i>).....	4
Cuadro 2. Requerimientos Nutricionales de la Línea Cobb 500	8
Cuadro 3. Ingredientes del Biopreparado	16
Cuadro 4. Comportamiento de indicadores productivos y de eficiencia en pollos engorde que consumieron dietas con cepas de biopreparados.	20
Cuadro 5 Comportamiento del pH en piezas de pollos Cobb500 alimentados con cepas de biopreparados.....	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Conformación externa de la Línea Cobb500.....	6
Gráfico 2. Comportamiento productivo en carne de la Línea Cobb 500.....	9
Gráfico 3. Ubicación geográfica del CIPCA	13
Gráfico 4. Croquis del Diseño experimental	14
Gráfico 5. Efecto del tiempo post mortem sobre la temperatura en piezas de pollo alimentadas con biopreparados.....	23

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Según la FAO (2014), las aves de corral a nivel mundial, se crían bajo una extensa gama de sistemas productivos, desde los más rudimentarios hasta los sistemas con tecnología de punta sometidos a la automatización, lo que permite un desarrollo de la avicultura. En los países en vías de desarrollo la alimentación, el alojamiento y manejo de las aves autóctonas, son básicas y elementales para el sustento y la economía de las poblaciones rurales. En el año 2014 bajo estas perspectivas se visualizaba un incremento de la producción mundial de carnes en un 1,1% (311,8 millones de toneladas), más en comparación con el año anterior.

En los últimos años la producción mundial de pollo de carne ha mostrado un constante crecimiento continuo del 68%. Más de la mitad de la producción de pollo se obtiene en América y Asia, dentro de los cuales E.U. y China son los mayores productores y sólo Europa representa menos de un 20% de la producción mundial. Es de destacar que los demás países de América para el 2000 participaron con el 46% y en la actualidad ha mostrado una disminución llegando al 43,8% (FAO, 2014).

Actualmente, Latinoamérica atraviesa un proceso de crecimiento y expansión en la avicultura (Leeson, 2006) considera que, debido a la demanda global, la avicultura ha transformado millones de toneladas de materia primas en productos avícolas de excelente calidad. Esta respuesta se ha visto reflejada en Ecuador al incrementarse la producción y el consumo per cápita de pollo de 35 Kg por persona/año, llegando a una producción de 230 millones en toneladas en el 2013, cubriendo la producción avícola del 100% de la demanda de carne de pollo. Además, la avicultura aporta el 13% al PIB agropecuario, convirtiéndose en un sector económico nacional de importancia.

La distribución de pollos “broilers” en Ecuador según el último censo agropecuario del 2012 es de la siguiente manera: Costa con 8 006 745 unidades, Sierra con 9 230 347 y Amazonia y Zonas de conflicto 1 613 716 (SINAGAP, 2012).

Uno de los elementos fundamentales en la crianza avícola es sin duda la producción de alimentos con calidad que logren cubrir los requerimientos nutricionales. Pérez (2011) señala que los requerimientos nutricionales necesarios para las aves son: vitaminas, ácidos, minerales, agua y energía que deben estar en equilibrio para un adecuado desarrollo del

esqueleto y formación del tejido muscular en el ave; unido a la higiene, calidad y forma de alimento que pueden alterar la contribución de estos nutrientes y repercutir en el rendimiento de las aves. No resulta conveniente presentar valores únicos de requerimientos nutricionales, ya que los pollos son producidos en un extenso rango de pesos de faena, con diferentes estrategias de producción y composición corporal.

Uno de los elementos añadidos al proceso de alimentación y que cada día cobra más importancia son los probióticos, la FAO/WHO (2006) expresa que son microorganismos vivos que, en cantidades adecuadas se obtiene un efecto beneficioso en el huésped. La mayor parte de los probióticos pertenecen a los géneros de *Enterococcus spp*, *Streptococcus spp*, además de otros géneros como los: *Lactobacillus spp* y *Bifidobacterium spp* y levadura *Saccharomyces spp*.

1.1. Problema de investigación

El desconocimiento sobre las nuevas formas de alimentación de las aves en sus diferentes etapas, es un problema que está afectando a los productores, quienes invierten mucho dinero en la producción y obtienen pocas ganancias. De tal manera es importante que se analice nuevos métodos de alimentación, que permitan que las aves tengan una mejor conversión alimenticia, con la misma cantidad de alimento que se les suministra, y ganen mayor peso.

1.2. Formulación del problema

La utilización de biopreparados a base de *Bacillus spp* puede ser una alternativa para la alimentación de las aves en la etapa de engorde.

1.3. Hipótesis

La utilización de biopreparados podría ser beneficiosa en el comportamiento productivo y en la calidad de la canal de los pollos “broilers” en la etapa de engorde.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos General

- Evaluar el comportamiento productivo y calidad de la canal de pollos broilers Cobb 500 alimentados con la adición de biopreparados con *Bacillus spp* en la etapa de engorde.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento productivo (peso vivo, conversión alimenticia y ganancia de peso) en pollos “broiler” al utilizar tres dosis de biopreparados a base de *Bacillus spp.* en etapa de engorde.
- Evaluar la calidad de la canal (pH, temperatura, rendimiento a la canal) en pollos broilers Cobb 500 al ser alimentados con biopreparados en la etapa de engorde.

CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Origen y clasificación taxonómica de las aves.

Las aves son animales vertebrados, de sangre caliente, que caminan, saltan o se mantienen solo sobre las extremidades posteriores, ya que está compuesto de huesos resistentes pero sobre todo muy ligeros, presentan una modificación en sus miembros anteriores llamadas alas, que se utiliza para volar, aunque no todas pueden realizar el vuelo. Su cuerpo está cubierto de plumas con variedades de colores y presentan como estructura anatómica el pico que carece de dientes. Están concebidas para reproducirse por huevos (Enciclopedia Animal, 2016).

Álvarez y Saltos (2014) plantean que las gallinas se originan en el Sureste Asiático y refiere que Charles Darwin, naturalista británico, demostró que las gallinas descienden del gallo bankiva una especie silvestre única que habita en estado salvaje por el Sureste Asiático desde India hasta Filipinas. Según los científicos se estima que fueron domesticadas hace 8 000 años en la zona que hoy en día es Vietnam y Tailandia. Estas se clasifican en: (Cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación Taxonómica de la gallina. (*Gallus domesticus*)

REINO	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Neornikes
Orden	Galliforme
Suborden	Neognates
Familia	Phaisanidae
Género	Gallus
Especie	Gallus domestico

FUENTE: FLORES, 2015.

2.2. Pollos “broilers”

“Broiler” se deriva del vocablo inglés, que significa pollo para asar o parrilla según Álvarez y Saltos (2014) está incluida en el grupo de razas súper pesadas, obtenidas a partir algunos cruzamientos, hasta obtener ejemplares de mejor peso, buena coloración del plumaje, buena presentación física y resistentes a enfermedades.

Tapullima y Adelmo (2016) mencionan que se utilizó el término “broiler” para denominar a las gallinas y pollos que fueron seleccionados para un rápido crecimiento.

A partir de la obtención de pollos de rápido crecimiento la industria agroalimentaria se desarrolló, considerándose la más extendida del mundo, ya que la carne de pollos es una de las principales fuentes alimentarias de la población mundial que está en continuo crecimiento, tomando en cuenta que los costos de producción son bajos en comparación con otras industrias (Landoni y Albarellos ,2015).

El pollo “broiler”, es el resultado del cruzamiento entre un macho de raza Cornish con las siguientes características: excelente plumaje, un pecho profundo y una carne compacta; y una hembra White Rock con patas amarillas, excelente índice de conversión de alimento, buena conformación de la canal, buena fertilidad y aspecto agradable a la vista (Flores, 2015).

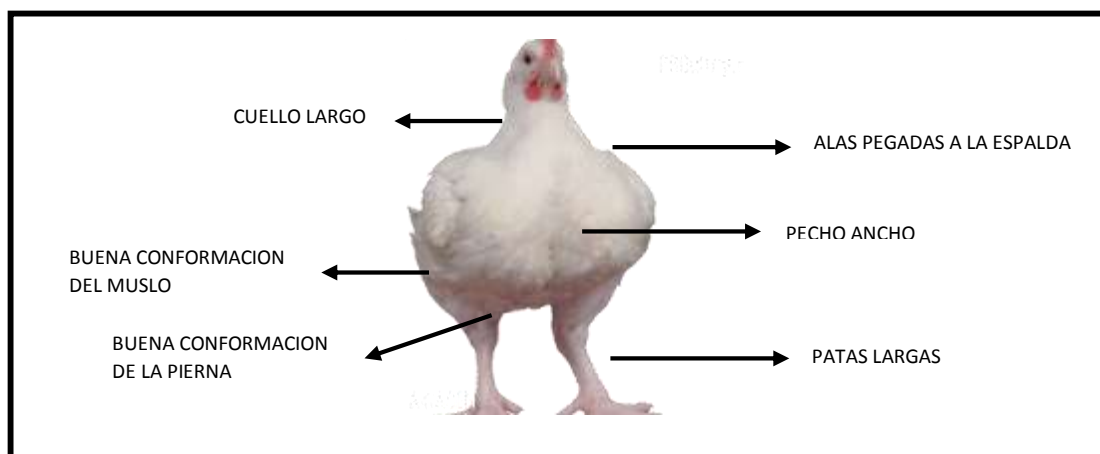
2.2.1. Línea Cobb 500

La línea de pollos Cobb 500, ha sufrido varios cambios genéticos, para poder producir carne en menos tiempo y con la misma calidad. En su obtención este cruzamiento tuvo en cuenta la rusticidad para lograr la adaptabilidad a los cambios climáticos, una alta tasa de conversión alimenticia, es decir que consuma menos y produzca más carne; facilidad de manejo para los pequeños y grandes productores y sobre todo la disminución de los costos de producción, que es el principal inconveniente en las industrias.

En lo que refiere a los cambios externos del ave, se puede visualizar, un cuello más largo, alas mejor establecidas en la espalda y mayor conformación de la musculatura en algunas zonas como: la pechuga, piernas, muslos; además de tener buena postura por sus patas rectas (Zapata, 2017).

Las aves se comportan como la naturaleza les hizo, es decir insectívoras y granívoras, al momento de alimentarse (Venlazaca, 2016). Estas seleccionan su alimento dependiendo del tamaño de las partículas que contenga el mismo.

Gráfico.1 Conformación externa de la Línea Cobb500



FUENTE: ZAPATA, 2017.

2.2.2. Anatomía Digestiva

La descripción y reconocimiento de la fisiología y anatomía de los sistemas del organismo del animal, dan una premisa para poder comprender mejor las perspectivas de producción (Terrazas, 2015).

El sistema digestivo de las aves, participa en la transformación y asimilación de los alimentos, por lo cual López (2014) menciona que se agrupan los organismos y partes del cuerpo que intervienen en dicho proceso. Venlazaca (2016) describe que el sistema digestivo está compuesto: pico, cavidad oral (lengua y glándulas salivales), esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado (duodeno, yeyuno, íleon), intestino grueso, ciegos y cloaca.

2.2.2.1. Boca

Los pollos tienen un paladar blando, dientes, mejillas y no tienen labios, tienen mandíbulas corneas superior que se encuentra unida al cráneo y la inferior es colgante (Mark, 2002).

Existen numerosas glándulas salivales en las paredes dentro de la cavidad bucal. La gallina adulta en ayunas en 24 horas segrega saliva de 7 a 25ml, con un promedio de 12ml. La lengua tiene como función la presión, selección y deglución de la comida (Venlazaca, 2016).

2.2.2.2. Esófago

El esófago es la estructura anatómica en forma de conducto encargada del transporte de alimento que va desde la boca al buche y de ahí a la molleja (Enriquez, 2012).

2.2.2.3. Buche

El buche cuenta con esfínteres voluntarios para la entrada y salida de los alimentos que ayudan en la digestión de estos, a través del ablandamiento e hidratación (Venlazaca, 2016).

2.2.2.4 Proventrículo

El jugo gástrico se produce en el proventrículo (Marck, 2002) donde las células glandulares secretan la enzima pepsina, la cual ayuda a la digestión con el ácido clorhídrico y las proteínas.

2.2.2.5. Molleja

La principal función de la molleja es aplastar y moler los alimentos gruesos, tiene forma oval con dos aberturas, la primera se conecta con el proventrículo, mientras que la otra se comunica con el duodeno. Tiene un pH de 4,06 por tal motivo, su reacción es ácida. La actividad motora es de carácter rítmica, por lo que aparece una contracción de los dos músculos (Ensminger, 2000).

2.2.2.6. Intestino Delgado

El intestino delgado es un órgano complejo que es parte del tracto gastrointestinal (TGI), según Enríquez (2012) es el camino de tránsito obligado de los nutrientes que se utiliza de base para el mantenimiento, metabolismo y crecimiento.

El intestino delgado empieza desde la molleja hasta el principio de los ciegos. Es de tamaño uniforme y largo y está compuesto por las siguientes partes: (Venlazaca, 2016).

2.2.2.7. Duodeno

Aquí el jugo gástrico realiza la mayor parte de su trabajo. Contiene un pH de 6,31; por tal motivo la reacción del contenido siempre es ácida.

2.2.2.8. Yeyuno

Tiene un pH de 7,04, y está compuesta por diez asas pequeñas, que están suspendidas de una parte del mesenterio.

2.2.2.9. Íleon

Es estirada y está ubicada en la mitad de la cavidad abdominal, donde desembocan los ciegos, en el lugar del íleon y comienza el grueso. Presenta un pH de 7,59.

2.2.2.10. Ciegos

No se conoce a ciencia cierta la función de los sacos ciegos, (Ensminger, 2000 y Marck, 2002), pero se ha observado que interviene en la digestión. Existen dos ciegos, uno izquierdo que tiene un pH de 7,12 y el derecho con un pH de 7,08, lo que se infiere que los ciegos están relacionados con la celulosa y cumplen la función de absorción.

2.2.2.11. Cloaca

Es la vía de eliminación de la heces y orina juntas, es un órgano común a los tractos reproductivos, urinarios y digestivo (Ensminger, 2000).

2.2.3. Alimentación de los pollos “broilers” (Cobb 500).

Terrazas (2015) informó que de acuerdo a la edad de los pollos los requerimientos nutricionales van a ir disminuyendo. Los requerimientos de nutrientes de las aves no van a cambiar de manera abrupta, sino que mientras transcurre el tiempo irá cambiando paulatinamente. La misma autora manifiesta que la ingestión del alimento por el animal, es de vital importancia, ya que interviene una serie de factores, tanto inherente al alimento como al animal y el clima, que tiene influencia en la cantidad de alimento que va a consumir y en la producción.

Cuadro 2. Requerimientos Nutricionales de la Línea Cobb 500

NUTRIENTE	INICIADOR (0 – 15 días)	CRECIMIENTO (16 – 30 días)	FINALIZADOR (31 - Faenado)
Proteína (%)	23.0	20.0	18.5
Energía Metabolizable (Kcal/kg)	3100	3200	3200
Relación Caloría/proteína	135	160	173
Calcio (% min - max)	0.9 - 0.95	0.85 – 0.88	0.80 – 0.85
Lisina (%)	1.25	1.1 – 0.95	0.90
Aminoácidos Totales (%)	0.96	0.85 – 0.75	0.76 – 0.70
Fibracrua (%)	3.2	2.8	2.7

FUENTE. COBB, 2012

Según el manual de manejo de pollos Cobb 500 estos animales se diseñaron para poder cubrir la demanda de los clientes, que requieren de versatilidad y consistencia en el rendimiento, para poder cumplir la extensa gama de requerimientos del producto final.

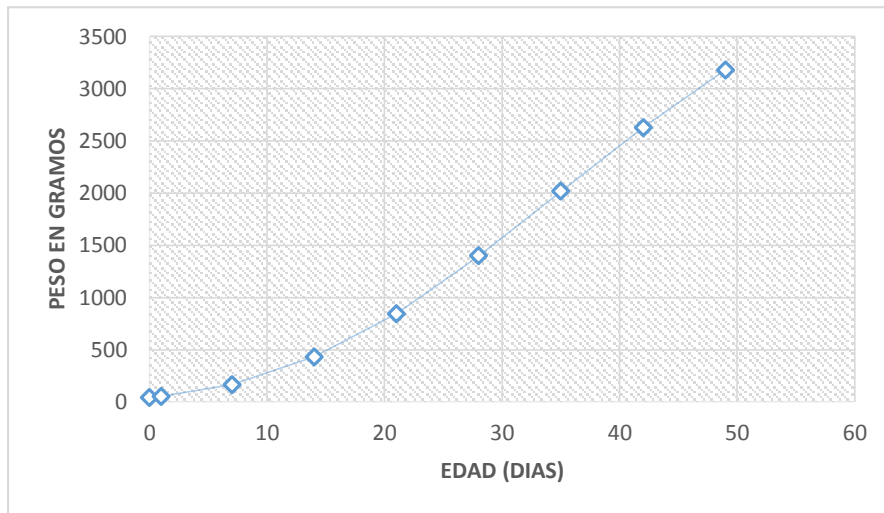
2.2.4. Parámetros Productivos

Los parámetros productivos de los pollos de la Línea Cobb 500:

- Tiene un elevado nivel de uniformidad

- Menor costo en la producción de carne.
- Excelente habilidad de desarrollo con dietas de bajo costo
- Mayor rendimiento
- Excelente capacidad de conversión de alimentos (Terrazas, 2015)

Gráfico 2. Comportamiento productivo en carne de la Línea Cobb 500.



FUENTE. TERRAZAS, 2015.

La carne de pollo, en los últimos tiempos ha aumentado su demanda, gracias a su alto valor nutricional Umaña y Nelson, (2015). La carne es fácil de digerir, además de ser una fuente importante de proteínas de excelente calidad, y un alimento bajo en grasa. Es una fuente de vitamina A y vitaminas del complejo B, posee los aminoácidos esenciales que requiere la dieta del ser humano, siendo rica en fósforo y hierro.

2.2.5. Parámetros Zootécnicos

Los parámetros zootécnicos que se evalúan en los pollos “broilers” Cobb 500 son: peso corporal, consumo de alimento, ganancia de peso, eficiencia alimenticia, conversión alimenticia, índice de productividad, eficiencia europea, factor de eficiencia americana. Estos parámetros se evaluaron a los 28, 34 y 42 días (Chávez, 2014).

2.3.1. Ganancia de peso.- en referencia a cuanto ha ganado en peso corporal al día.

$$GDP = \frac{\text{Peso promedio ave} - \text{peso promedio inicial}}{\text{días}}$$

2.3.2. Eficiencia Alimenticia. - Se refiere a la cantidad de kilos de carne que se produce con 1 tonelada de alimento.

$$EA = \frac{1000}{I.C.A}$$

2.3.3. Índice de conversión alimenticia.- Se puede cuantificar la cantidad de kilogramos de alimento que necesita un ave para producir un kilo de carne.

$$I.C. A = \frac{\text{Consumo}}{\text{Peso Vivo}}$$

2.3.4. Índice de productividad. - Muestra la potencia del alimento para generar ganancia de peso con un excelente consumo de alimento.

$$IP = \frac{GDP \times \text{Viabilidad}}{I.C.A \times 10}$$

2.3.5. Factor de Eficiencia Americana: Esto resulta de la interacción existente entre el potencial genético del pollo, el manejo al que está sometido y la alimentación que recibe.

$$FEA = \frac{\text{peso promedio ave}}{I.C.A}$$

2.3.6. Eficiencia Europea (EE): Este índice se usa para realizar comparaciones entre los diferentes lotes dentro de una integración. Para poder definir si un lote tiene buen comportamiento es de 200, si ese resultado es inferior, no fue un buen lote en rendimiento.

$$EE = \frac{\text{Viabilidad} \times \text{Peso Vivo} \times 100}{\text{Edad} \times I.C.A}$$

2.3.7. Rendimiento a la canal. - Se mide al pollo faenado eviscerado considerando pérdidas a la sangre y las plumas (Saldaña, 2011).

$$RC = \frac{\text{Peso vivo final}}{\text{Peso Canal (sin vísceras)}}$$

2.3. Biopreparados probióticos.

Elaborar biopreparados con cepas autóctonas hoy en día es un reto, más para los países en vías de desarrollo, porque los productos que utilizan tienen cepas foráneas, que en momentos no están adecuadamente identificadas. Existen varias especies que son usadas para los biopreparados, pero las de mayor interés son las del género *Bacillus*, que se utilizan en la obtención de biopreparados probióticos (Arteaga, López, Laurencio, Rondón, Milán, Barrios, Bocourt, 2017)

Los probióticos se describieron como sustancias que secreta un microorganismo y estimula el crecimiento de otro, de tal manera Montoya (2016) manifestó que este término se deriva del idioma griego “para la vida”, y, de tal manera se contrasta con el termino antibiótico, los cuales son sustancias y microorganismos que tienen como función favorecer el equilibrio microbiano intestinal.

El término probióticos lo definieron como microorganismos naturales intestinales, Vandelle, *et al.*, (1990), quienes plantean que, con dosis orales adecuadas, tiene la capacidad de establecer y de manera eventual colonizar el tracto gastrointestinal, para incrementar o mantener, la biota natural, asegurando una óptima utilidad del alimento y evitando la colonización de organismos patógenos.

Los probióticos son productos naturales, Lyons (1997) expresa un enfoque más actualizado y naturalista, ya que son usados como promotores de crecimiento en animales, por lo que al emplearlos, permita obtener buenos rendimientos gracias a su excelente resistencia inmunológica, ya que elimina o reduce la cantidad de patógenos en el TGI y resto de residuos de antibióticos.

Para la eficiencia de los probióticos, este no debe causar enfermedad alguna en el huésped, a la vez que reduzca la cantidad de patógenos e incremente la cantidad de organismos benéficos (Guzmán, 2016). El uso de un solo probiótico es menos eficaz que una mezcla de los mismos, ya que mientras más combinada este la composición, será mucho más eficiente, cumplirá mucho mejor con las características ideales de probiótico; además de que se podrá usar en otras especies de animales, teniendo menos efectos adversos.

La FAO/OMS, define probióticos como: “Organismos vivos que al ingerirse en cantidades adecuadas, brindan un saludable beneficio en el huésped” (Moreno, 2012).

El uso de probióticos se orienta a mejorar los rendimientos productivos en aves, como manifiesta Sarker, Parque, Kim, Chul (2010) produciendo enzimas hidrolíticas que mejoran la utilización de alimentos, el equilibrio microbiano del tracto gastrointestinal, al mismo tiempo que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas.

Los probióticos se engloban en dos grandes grupos, registrados para la alimentación de aves:

- Bacterias que producen ácido láctico perteneciente a los géneros, *Enterococcus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*.
- Probióticos esporulados de los géneros *Bacillus* y *Clostridium* (Blach, 2016).

En el género *Bacillus* están las especies de mayor interés, para la obtención de probióticos. Es de vital importancia realizar una correcta identificación y selección de los aislados, de manera que los microorganismos que se usen, perduren de forma viable y en suficiente cantidad, para superar las barreras biliar y ácida, de forma que demuestren resistencia a los antibióticos (Arteaga et al., 2017).

2.4. Bacillus Spp

El género *Bacillus* comprende un extenso grupo de especies fenotípicamente y filogénicamente heterogéneas (Ovalle, 2017). Para clasificar el género *Bacillus*, se toma en cuenta las siguientes características importantes: forma bacilar, formación de endosporas, crecimiento aerobio, y respuesta positiva a la tinción de Gram.

Bacillus es un género que pertenece a la familia de *Bacillaceae*, entre las que se encuentran las siguientes especies: *B. pumilus*, *B. brevis*, *B. Subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. licheniformis*, *B. cereus*. Ofrecen una excelente alternativa para ser utilizadas como agentes de control biológico, produce esporas resistentes al calor, solventes orgánicos, desecación, irradiación UV y calor, por su propagación en el suelo; tiene una resistencia inducida, además de ser antibiótica, producir sustancias enzimáticas y ser un promotor de crecimiento vegetal (Alvarez y Sánchez, 2016).

2.5. Vías de administración de biopreparados en pollos parrilleros

En pollos parrilleros las vías de administración más utilizadas son: la incorporación en los comederos, inclusión en el agua de bebida, agregado a las raciones, aplicación de dosis individuales y la pulverización. Algunos estudios muestran que, al adicionar probióticos en el agua que beben las aves, estas mejoran su productividad. No obstante, la mayoría de los pollos, no beben el agua con el aditivo, de tal manera que el probiótico no se propagara por igual en todas las aves (Blajman, Zbrun, Astesana, Berisvil, Romero, Fusari, Frizzo, 2015).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El experimento se desarrolló en la provincia de Pastaza, específicamente en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica Ecuatoriana (CIPCA), localizada en la Provincia de Pastaza y Napo, en el Cantón Santa Clara y Arosemena Tola; a cuarenta y cinco minutos de la vía Puyo – Tena Km. 44 junto a la desembocadura del río Piatúa y Anzu, constituidos como espacios estratégicos para realizar estudios de los recursos amazónicos, tiene una extensión de 2848,20 hectáreas, parte de las cuales son destinadas a pastos (300 ha), infraestructura (25 ha), bosque primario (2000 ha) (SIG-UEA, 2017). Ver Gráfico.2

Gráfico 3. Ubicación geográfica del CIPCA



FUENTE. SIG.UEA (2017)

3.2. Condiciones meteorológicas

El CIPCA presenta un clima tropical donde la precipitación anual alcanza los 4000 mm, la humedad relativa es del 80% y la temperatura varía entre 15 a 25 °C. Su topografía se caracteriza por relieves ligeramente ondulados sin pendientes pronunciadas, distribuidos en mesetas naturales de gran extensión; la altitud varía entre los 580 y 990 msnm (SIG-UEA, 2017).

3.3. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se llevó a cabo es investigativa experimental y aplicada, para la obtención de datos e información, en el cual se realizó un experimento con 3 tratamientos y grupo de control de pollos broilers, estos tratamientos con diferentes dosis (1ml – 5ml – 10ml) de biopreparados. El desarrollo del experimento contó con un apoyo documental relacionada con la temática.

3.4. Método de Investigación

Se desarrolló el método experimental en el que se evaluó el comportamiento de los pollos broilers Cobb 500 alimentados con Biopreparados en la etapa de engorde y el comportamiento productivo y rendimiento a la canal, las variables que se consideraron son cuantitativas lo que permitió que indique su relación y efecto en el comportamiento de los pollos.

3.5. Diseño de la Investigación

Para el presente estudio se contó con 200 pollos “broilers” de la Línea Cobb 500, se utilizó una DCA (diseño completamente aleatorizado), con un testigo y tres tratamientos con diferentes dosis del biopreparado.

Gráfico 4. Croquis del diseño experimental.

T0	T1	T2	T3
T3	T2	T1	T0
T2	PASILLO	T1	
T0		T2	
T3		T0	
T1		T3	
T2		T1	
T3		T0	

Para cada tratamiento se realizaron 5 repeticiones, con 10 pollos “broilers”. El experimento duró 15 días de ceba. En la investigación se evaluó el comportamiento de pollos “broiler” por efecto de los tres tratamientos:

T0: Control sin biopreparado.

T1: Biopreparado con 1ml x Litro de Agua.

T2: Biopreparado con 5ml x Litro de Agua.

T3: Biopreparado con 10ml x Litro de Agua.

Cuadro 3. Ingredientes del Biopreparado

INGREDIENTES	CANTIDAD
Melaza de caña	2.5g para 1L
Glucosa	1g para 1L
Inoculación de <i>Bacillus</i> spp.	100ml
Extracto de Levadura	2,5g para 1L
Cloruro de Sodio	0,3g para 1L

FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA,2017

3.5.1. Obtención de la bacteria del género *Bacillus* spp. a partir del fermento del Áraza (*Eugenia stipitata*).

1. Se colocó una fruta de arazá mediana sin semillas en agua, a temperatura ambiente por 20 días, sabiendo que esta fruta contiene: vitaminas, minerales y aminoácidos, estos se liberaran en el agua y más la temperatura ambiente, se obtendrá un fermento.
2. Se aisló el fermento, en un medio de agar nutriente y glucosa.
3. Posterior se obtuvo un crecimiento bacteriano.
4. Para determinar qué tipo de bacteria se obtuvo, se realizaron las siguientes pruebas:
 - a. Bioquímicas: catalasa y glucosa.
 - b. Termógenas: Para conocer si existían *Clostridium* o *Bacillus*.
5. Se seleccionaron la endosporas, y se colocaron en tubos de ensayo, se las llevó a baño maría a 71° por 15 minutos.
6. Al retirarlos del baño maría, se volvió a sembrar en otras placas con agar nutriente y glucosa, y por la presencia de endosporas, se desarrollarán. Los *Bacillus* se desarrollan en condiciones aerobias, mientras que los *Clostridium* en condiciones anaerobias.
7. Se procedió a sembrar en las dos condiciones, y solo se obtuvo crecimiento bacteriano las que estuvieron en condiciones aerobias, de tal manera se comprobó que se obtuvo bacterias del género *Bacillus* spp.
8. Posterior a esto se volvió a sembrar *Bacillus*, en 5 medios de agar nutriente y glucosa.
9. Después se inoculó en tres litros de leche, a 45° un litro en cada botella, para determinar si descomponen la lactosa, o sin son Acido Lácticas.

10. Como resultado se obtuvo, el cuajo de la leche, por la fermentación de la bacteria, las cuales son usadas en la elaboración del yogurt.

11. Finalmente, la bacteria esta lista para usarse.

Relación del preparado 1 en 10

1. Se realizó el inóculo de la bacteria *Bacillus spp.* en agar nutriente con glucosa, por 48 horas a 37°C
2. Posterior a esto se realizó la mezcla del resto de los ingredientes antes mencionados, y se llevó a autoclave por 15 minutos a 121°, terminado ese tiempo se enfrió.
3. Por último se inoculó la bacteria de *Bacillus spp.*, en la mezcla anterior. Obteniendo un biopreparado listo para usarse con un pH de 5,5.
5. El biopreparado se mantuvo durante 48 horas, a 37° C, en condiciones aerobias.

El experimento tuvo una duración de 15 días de ceba.

3.5.2. Variables Independientes

200 Aves Cobb 500

3.5.3. Variables Dependientes

- Peso Vivo (Kg)
- Temperatura
- pH
- Conversión Alimenticia
- Ganancia de peso (Kg)
- Rendimiento a la canal (%)
- Eficiencia Alimentaria
- Índice de productividad

$$\text{Ganancia diaria} \Rightarrow \text{GDP} = \frac{\text{Peso promedio ave} - \text{peso promedio inicial}}{\text{Días}}$$

$$\text{Eficiencia alimentaria EA} \Rightarrow \frac{1000}{\text{I.C.A}}$$

$$\text{Conversión alimenticia} \Rightarrow \text{I.C.A} = \frac{\text{Consumo}}{\text{Peso Vivo}}$$

$$\text{Índice de productividad} \Rightarrow \text{IP} = \frac{\text{GDP} \times \text{Viabilidad}}{\text{I.C.A} \times 10}$$

$$\text{Rendimiento a la canal} \Rightarrow \text{RC} = \frac{\text{Peso vivo final}}{\text{Peso Canal (sin vísceras)}}$$

3.6. Tratamiento de los datos

Los biopreparados se suministraron en el agua de bebida, suministrada a las aves en bebederos de 4 litros, durante toda la etapa de engorde. La toma de datos se realizó a los 28, 34 y 42 días de los indicadores productivos y de la calidad de canal en el cuaderno de registro y posterior a eso, se trasladó la base de datos a Microsoft Excel y de allí se exportó al SPSS versión 2.0 para procesar la información y representar los resultados. Se obtuvieron diferencias significativas en el ANOVA y se realizó una prueba de múltiples de comparación de medias de Turkey.

3.7. Recursos humanos, materiales y equipos

Recursos Humanos

Talento humano que contribuyó en la realización del presente proyecto de investigación.

- Tutora del proyecto de investigación Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, PhD.
- Encargada del Programa Ing. Cristina Andrade, PhD.
- Colaboradora del Proyecto de Investigación Dra.C. María Isabel Viamonte Garcés, PhD.
- Colaborador del Proyecto de Investigación Dr. Manuel Pérez Quintana, PhD.
- Autor (a) del Proyecto de Investigación Saskia Andrea Mamallacta Calapucha.

3.6.1. Materiales de campo

- Comederos
- Bebederos
- Hojas de registro
- Cuaderno de Apuntes
- Esferos
- Fundas
- Madera
- Malla
- Clavos
- Marcadores

3.6.2. Materiales de laboratorio

- Hojas de registros de datos
- Guantes quirúrgicos
- Reglas
- Tubos de ensayo de 50ml
- Pinzas de acero inoxidable punta curva
- Asas de microbiología punta redonda
- Cajas Petri
- Bisturi
- Bandejas de Aluminio
- Vasos de precipitación de 50ml – 250ml – 500ml.
- Tijeras de disección
- Mascarilla
- Cofia
- Pie de Rey Plástico
- Tubos tapa rosca para microbiología
- Micropipetas de 10 a 100ul – 100 a 1000ul
- Tirillas de pH.

3.6.3. Equipos

- Cámara fotográfica Samsung Galaxy Ace
- Balanza analítica PIONEER OHAUS – Modelo 3100g – Margen de error $\pm 0,2g$.
- Computadora portátil HP
- Centrifugadora EPPENDORF (CENTRIFUGUE 5702).

3.6.4. Instalaciones

Galpón de cemento con cerramiento de malla de aluminio y zinc para mantenimiento de los pollos broilers, con divisiones de madera y malla para los diferentes experimentos.

Laboratorio de Biología, con el equipamiento necesario, para realizar exámenes internos de las aves, en diferentes etapas de crecimiento.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al determinar la media, error estándar y la significación para las variables peso vivo, ganancia y conversión se encontró diferencias significativas para $p < 0,01$ y $p < 0,001$. Con respecto a los indicadores productivos eficiencia americana, índice de productividad y rendimiento de canal fue significativo para todos los tratamientos y a diferentes edades. En lo que refiere a la variable de consumo, no existe diferencia significativa entre los tratamientos y días de edad (Cuadro 4).

El peso vivo para los 28 y 42 días fue altamente significativo para ($p < 0,001$) y a los 34 días para ($p < 0,01$) los 3 tratamientos y el control. A los 28 días el peso inicial medio para el control fue de 1,60 Kg difiriendo de los tres tratamientos T1 (1ml), T2 (5ml) y T3 (10ml) con medias que oscilaban entre 1,48 y 1,52 Kg. A los 42 días el control y T3 no difieren entre ellos con pesos similares 3,08 y 3,01 Kg respectivamente. Sin embargo, difieren de los T1 y T2 al presentar pesos medios de 2,71 Kg y 2,64 Kg respectivamente.

La ganancia para los 28 días no fue significativa para los 3 tratamientos y el control, pero a los 34 y 42 días fue altamente significativo ($p < 0,01$) para los 3 tratamientos y el control. A los 34 días el peso inicial medio para el T3 fue de 0,77 Kg difiriendo de los tratamientos T2 (5ml) y el control con medias similares que oscilaban entre 0,64 y 0,66 Kg y también del T1 con una media menor de 0,59 Kg. El T3 tuvo mayores ganancias a esta edad y se corresponde de igual manera con el peso. A los 42 días el control y T3 no difieren entre ellos; con ganancias similares 0,81 y 0,71 Kg, respectivamente. Sin embargo, difieren del T1 y T2 al presentar ganancias medias de 0,63 y 0,51 Kg respectivamente.

Los resultados de peso vivo y ganancia coinciden con los resultados obtenidos por Arévalo (2016) en un estudio realizado en la provincia de Tungurahua relacionado con el efecto de la enterogermina (Esporas de *Bacillus clausii*); en el comportamiento productivo de pollos de engorde a diferentes dosis (0,25 ml, 0,50 ml, 0,75 ml y un testigo) suministradas en el agua de bebida.

Cuadro 4. Comportamiento de indicadores productivos y de eficiencia en pollos engorde que consumieron dietas con cepas de biopreparados.

Indicadores	Tratamientos				±EE	Sig
	Control	T1 1	T2 5	T3 10		
Media	Media	Media	Media	Media		
28 días						
Peso vivo, kg	1.60 ^a	1.48 ^b	1.48 ^b	1.52 ^b	0.09	***
Consumo, kg/a/d	0.98	0.99	0.92	1.02	0.16	NS
Ganancia, Kg	0.72	0.62	0.62	0.66	0.10	NS
Conversión	1.37	1.60	1.50	1.58	0.90	NS
Indicadores productivos						
EA	73.35 ^a	62.90 ^b	68.13 ^{ab}	65.56 ^{ac}	3.85	*
IP	523.89 ^a	394.17 ^c	426.28 ^b	438.12 ^b	41.28	**
34 días						
Peso vivo, kg	2.27 ^a	2.08 ^b	2.12 ^b	2.30 ^a	0.38	**
Consumo, kg/a/d	1.00	0.94	0.95	0.89	0.13	NS
Ganancia, Kg	0.66 ^b	0.59 ^a	0.64 ^b	0.77 ^c	0.24	**
Conversión	1.53 ^{abc}	1.60 ^b	1.48 ^{ab}	1.16 ^c	1.47	**
Indicadores productivos						
EA	67.12 ^a	63.24 ^b	68.06 ^a	88.54 ^c	4.95	**
IP	457.52 ^a	380.12 ^c	443.95 ^b	697.86 ^d	60.57	***
42 días						
Peso vivo, kg	3.08 ^a	2.71 ^b	2.64 ^b	3.01 ^{ac}	1.10	***
Consumo, kg/a/d	1.20	1.20	1.13	1.21	0.16	NS
Ganancia, Kg	0.81 ^a	0.63 ^b	0.51 ^{bc}	0.71 ^a	0.60	**
Conversión	1.48	1.95	2.20	1.92	5.34	NS
Indicadores productivos						
EA	68.12 ^a	53.22 ^b	46.14 ^c	58.49 ^{ab}	5.05	**
IP	556.91 ^a	348.80 ^b	241.69 ^c	456.94 ^d	36.95	***
Rendimiento canal %	69,56 ^a	68,52 ^{ab}	65,64 ^c	67,38 ^b	0,41	***

p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001; NS:no significativa. Control: Alimentación normal sin biopreparado; T1: Alimentación normal + 1ml de biopreparado; T2: Alimentación normal + 5ml de biopreparado; T3: Alimentación normal + 10ml de biopreparado; EA: eficiencia alimentaria; IP: índice de productividad. Letras diferentes difieren para p≤0.001

Enríquez (2012) evaluó el efecto de probióticos nativos elaborado a base de *Lactobacillus acidophilus* y *bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos “broilers” en Santo Domingo de los Tsachilas, el cual obtuvo pesos similares a los reportados por esta investigación. Este autor recomienda la utilización de probióticos nativos con dosis de 1.5 ml porque su efecto en la conversión es positivo. Sin embargo, en este trabajo el mejor peso, ganancia y conversión se obtuvo a los 34 días con dosis de 10ml.

Otros autores como Revidatti *et al.*, (2006) en Argentina al suministrar balanceado *ad-libitum* señalan con un consumo de 4kg, menos peso corporal y conversión alimenticia en comparación con los encontrados por este trabajo.

Manzano *et al.*, (2010) expresan que para que la conversión alimenticia sea eficiente debe ser cercano a 1; por lo que, entre más bajo sea el valor o índice obtenido, más eficiente será la crianza.

La conversión alimenticia a los 28 y 42 días no fue significativo para los 3 tratamientos y el control, pero a los 34 días fue significativo ($p < 0,01$) entre tratamientos y control. La mejor conversión se obtuvo en el T3 quien difiere del resto de los tratamientos y el control con 1,16. El T2 difiere del T1 y T3, con medias de 1,60 y 1,16 para estos tratamientos, no así para el control. Según Karimi, Moghaddam, Rahimi, y Mojgani, (2010), la baja conversión podía estar relacionada con el efecto que provocan estos biopreparados en el sistema digestivo al mejorar la eficiencia digestiva, ya que aumentan la retención de proteínas, lípido y minerales y ayuda a favorecer su absorción. Otros autores como Samli *et al.*, (2007) señalan el efecto de las bacterias ácido lácticas en la ganancia y la conversión al incrementar la actividad digestiva, la absorción y la eficiente utilización de los nutrientes

Al comparar estos resultados con otras investigaciones donde se le incluye bebidas a base de biopreparados nativos expresan el efecto positivo en el incremento de ganancia y baja conversión; (Arévalo, 2016; Castillo y Urbina, 2014) estos autores consideran que estos preparados son beneficiosos y que juegan un papel importante en la absorción y utilización de los nutrientes, así como la reducción de patógenos los que favorece a que la mortalidad sea baja.

La eficiencia alimentaria es significativa en todos los tratamientos y control a los diferentes días para ($p < 0,05$) a los 28 días y a los 34 y 42 días es significativa para ($p < 0,01$). A los 28 días T1 y T3 difieren del control y T2 con una eficiencia alimentaria de 73,35 y 68,13, respectivamente.

A los 42 días el control y el T3 son los más eficientes con las medias más alta de 68,12 y 58,49; difiriendo del T2 el que presenta la menor eficiencia alimentaria con 46,14. Los T1 y T3 no son significativos entre ellos. Las aves respondieron mejor en el control y arrojó el índice de conversión más bajo con una mayor ganancia de peso tanto a los 28 como a los 42 días excepto a los 34 días donde el efecto del biopreparado fue mejor en los tratamientos T3 y T2. El T3 fue superior en peso, ganancia conversión y eficiencia alimentaria, lo que indica una mayor velocidad de crecimiento con un mínimo consumo por lo que la eficiencia es alta y aunque es buena al finalizar la ceba no logra ser superior al control, por lo que el mejor efecto se muestra a los 34 días. Este resultado pudiera estar asociado al estrés por el incremento de temperatura de 28,5 °C, ya que los pollos por sus características anatómicas no presentan glándulas sudoríparas que le permita eliminar el calor interno. Al respecto Oliveira *et al.*, (2006) hacen referencia a que incrementos de temperatura por encima de los 27 °C los pollos a los 49 días de edad aumentan su producción de calor y energía suficiente para mantener mecanismo de enfriamiento corporal, provocando estrés de calor.

El índice de productividad es significativo en todos los tratamientos y el control para ($p < 0,01$) a los 28 días y a los 34 y 42 días es altamente significativa para ($p < 0,001$). A los 28 días el control difiere de los tratamientos con un alto índice de productividad de 523,89; sin embargo, para T2 y T3 no existió diferencia significativa entre sus medias, pero si para el T1 con la media más baja 394,17.

Entre tratamiento el T3 a los 28, 34, 42 días tuvo el mejor comportamiento, lo que puede estar asociado a una mayor cantidad de biopreparado en la dieta, que puede repercutir en una eficiente absorción de nutrientes a nivel del intestino delgado. Según Millán *et al.*, (2013) la utilización de probióticos o biopreparados, mejora el estado de salud y de inmunidad, así como la eficiencia del sistema digestivo.

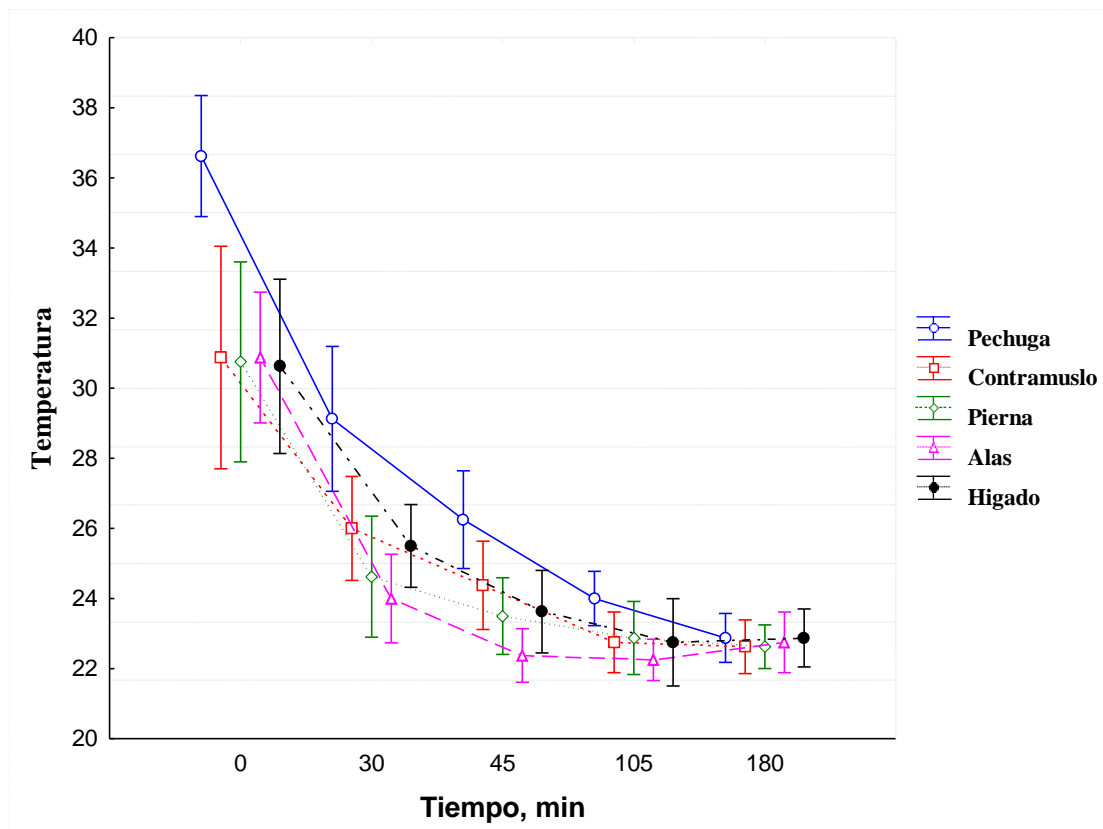
El índice productivo a los 34 días para todos los tratamientos y control fue bueno, siendo superior para el T3 (697,86) y con respecto al control con una diferencia 240,34 de eficiencia productiva. Los tratamientos y el control difirieron significativamente entre ellos ($p < 0,001$). Con estos resultados se observa que el IP a los 34 días fue superior entre los tratamientos para peso vivo, consumo, índice de conversión y ganancia de peso, eficiencia alimentaria a diferencia de los 42 días que el control fue superior a los tratamientos; sin

embargo, el T3 siguió manifestando el mejor comportamiento productivo entre tratamientos.

Estos resultados difieren a los obtenidos por Chávez (2014) cuando evaluó diferentes cepas de probióticos para la eficiencia alimentaria y el índice productivo, el que arrojó 60,42% y 334-359 respectivamente. En esta investigación el IP sólo superó este resultado en el T3 (456,94).

En la etapa final de engorde se evaluó el rendimiento a la canal y se obtuvo que es altamente significativo ($p < 0,001$) para el control y los tratamientos, mostrando que entre el T1 y control no existe diferencia significativa, ya que sus medias son de 68,52 y 69,56 respectivamente. Lo que indica que el control y el T1 y T3 tuvieron mejor rendimiento y no existió diferencia significativa entre sus medias y esto se puede relacionar con el PV, ya que tanto el control, el T3 y T1 finalizaron con las medias más altas. Estas medias obtenidas se acercaron mucho a los resultados obtenido por Arévalo (2016) sobre el estudio de la Enterogermina (con esporas de *Bacillus* incorporada en el agua) a diferentes dosis; que obtuvo rendimientos a la canal entre 71,24% y 75,25%. Los rendimientos de canal obtenidos en este estudio oscilaron entre 65,64 a 69,56 inferiores a los parámetros que indica Saldaña (2011) en pollos de engorde que alcanzan valores de 70 a 72%.

Gráfico 5. Efecto del tiempo post mortem sobre la temperatura en piezas de pollo alimentadas con biopreparados.



En el gráfico 5 se muestra el efecto del tiempo post mortem sobre la temperatura en piezas de pollo alimentadas con biopreparados. En los efectos estudiados tratamiento y tiempo de muestreo sobre las piezas de los pollos con consumo de biopreparados, sólo fue significativo para el análisis de varianza (ANOVA) para $p < 0.001$ la variable temperatura. El pH no presentó significación.

La temperatura post mortem en todas las piezas de los pollos disminuye; en la pechuga donde se encuentra el mayor rendimiento de carne las temperaturas descienden desde $36,5^{\circ}\text{C}$ a $23,5^{\circ}\text{C}$ a los 180 minutos. A los 28 minutos comienza a descender la temperatura hasta 29°C , es decir, $7,5^{\circ}\text{C}$ menos.

El contra muslo, a diferencia de la pechuga al momento del sacrificio comienza con 31°C , y conforme avanza el tiempo desciende 5°C hasta los 26°C , luego la disminución se hace más lenta hasta alcanzar $22,5^{\circ}\text{C}$.

Con respecto a la pierna, la temperatura se comporta similar a la del contra muslo perdiendo hasta los 180 minutos alrededor de $8,5^{\circ}\text{C}$. Por su parte, el ala la disminución de la temperatura la manifiesta hasta los 48 minutos. En el hígado el descenso de la temperatura ocurre hasta los 35 minutos a $25,5^{\circ}\text{C}$ y a los 50 minutos llega a $23,6^{\circ}\text{C}$ manteniéndolo.

El efecto del tiempo sobre la temperatura en esta investigación se asemeja a los reportados por Tejeda et al., (2014) que muestran que el pollo al momento del sacrificio tiene una temperatura de $32,73^{\circ}\text{C}$ y a las 2 horas post mortem el pollo finaliza con una temperatura de $22,7^{\circ}\text{C}$ como se puede observar en la gráfica todas las piezas con excepción de la pechuga inician con temperaturas de 32°C , la pechuga tiene una mayor temperatura debido a su gran conformación de carne que permite guardar calor por más tiempo y al paso del tiempo esta temperatura va bajando y a las 3 horas post mortem todas las piezas terminan en 22°C aproximadamente, la diferencia entre las temperaturas finales, está relacionada por las condiciones donde se desarrolló la toma de datos.

En el cuadro 5 se presentan los valores de pH en las diferentes piezas de pollo, a diferentes tiempos. Con respecto a la pechuga la acidez del pH se mantuvo desde el sacrificio hasta los 180 minutos; al momento del sacrificio la pechuga tiene un nivel de acidez de $5,94 \pm 0,50$; subiendo a los 30 y 45 minutos hasta $6,56 \pm 0,15$ y $6,69 \pm 0,13$ respectivamente; pero

a partir de los 105 minutos, el nivel empieza a descender a valores de $6,13 \pm 0,36$ hasta $5,88 \pm 0,08$ pero manteniendo su acidez. Estos resultados son similares a los obtenidos por Soler et al., (2011) en una investigación relacionada con el color y el pH en la pechuga de pollos de engorde, donde a las 6 horas del sacrificio no sobrepasan el nivel de acidez teniendo niveles mínimos de 5,32 y máximos de 6,64.

Cuadro 5. Comportamiento del pH en piezas de pollos Cobb500 alimentados con cepas de biopreparados.

Tiempo (minutos)	Pechuga		Contra muslo		Pierna		Alas		Hígado	
	Media	±EE	Media	±EE	Media	±EE	Media	±EE	Media	±EE
0	5.94	0.50	5.81	0.45	5.94	0.24	6.44	0.37	5.69	0.40
30	6.56	0.15	6.00	0.16	6.38	0.13	6.31	0.16	5.88	0.28
45	6.69	0.13	6.13	0.13	6.06	0.06	6.63	0.16	6.19	0.19
105	6.13	0.36	6.19	0.27	5.75	0.13	6.50	0.16	6.44	0.18
180	5.88	0.08	5.94	0.20	5.75	0.13	5.94	0.20	6.16	0.15

Cervantes et al., (2016) al evaluar la calidad de la pechuga en pollos de engorde que consumieron dietas con la adición de prebióticos a diferentes dosis (1, 2, 3 ml/L) indicaron niveles de pH superiores al momento del sacrificio y entre tratamientos de 7 a 7,10.

Al respecto, Moreno (2003) expresa que el pH al sacrificio oscila entre 6,8 – 7,2 y post-mortem comienza el descenso por la ruptura enzimática del glucógeno muscular, que es proceso regresivo de naturaleza anaerobia, dando origen a la acumulación y formación del ácido láctico. Así mismo Fabre (2014), reporta que los tiempos de maduración de la pechuga durante las primeras 8 horas afectan el pH observándose un descenso hasta los 5.72 debido a la formación de ácido láctico a partir de la glucólisis.

Referente al contra muslo este presenta valores similares a la pechuga al momento del sacrificio y a la media hora existe un ligero incremento del nivel hasta los 105 minutos que alcanza valores de $6,19 \pm 0,27$ y vuelve a descender a las tres horas a $5,94 \pm 0,20$ resultados similares a los descritos por Tejeda (2014).

Con relación a la pierna los valores del pH al momento del sacrificio se ubican en $5,94 \pm 0,24$ elevándose hasta los $6,30 \pm 0,13$ posterior a los 45 minutos empieza un descenso hasta $5,75 \pm 0,13$ esto demuestra que el pH no pasa de 6 con errores estándar bajos lo que hace que la pieza mantenga la acidez.

Los pH en las alas inician con valores de acidez que se aproximan a la neutralidad, después desciende hasta los 30 minutos y hace una ligera subida hasta los 6,63, disminuye ligeramente a los 105 minutos y finaliza con pH similar al de las demás piezas evaluadas.

El hígado a diferencia de las demás piezas presenta los niveles más bajos de acidez y va subiendo ligeramente hasta los 105 minutos con un pH de 6,44 y culmina con el pH más alto al compararlo con las demás piezas.

De forma general en los resultados de pH post mortem, medido en las diferentes piezas, se comportan parecidos a los obtenidos por Tejeda et al., (2014) que reflejó valores de 5,82 y como se puede observar en todas las piezas a excepción del hígado el pH osciló entre 5,75 a 5,94, las diferencias de pH podían estar relacionadas con el ambiente y la pérdida de agua entre las piezas (Sanchis, Otero, García, Romero, y Narro, 2009). En cambio Zudaire et al., (2009) manifestaron que el pollo al momento del sacrificio presentó un pH de 6 y que está relacionada con la capacidad de retención de agua que posee el animal.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los mejores resultados con respecto al peso, la ganancia, conversión, eficiencia alimentaria e índice productivo para la aplicación del biopreparado fue a los 34 días; teniendo mejor efecto el T3 (10 ml).
- El mejor comportamiento y eficiencia de los indicadores productivos a los 28, 34, 42 días en pollos de engorde alimentados con cepas con biopreparados fue en el T3.
- El efecto del tiempo sobre la temperatura en todas las piezas con excepción de la pechuga inicia con temperaturas de 32 °C y culmina a las tres horas alrededor de 22 y 23,5°C.
- El comportamiento del pH en las piezas evaluadas fue ácido y similar entre ellas, mientras que los valores más altos correspondieron al hígado, aunque mantuvo un pH ácido.
- Los biopreparados con *Bacillus spp.* obtenido a partir de la fermentación del arazá puede ser una alternativa para mejorar la eficiencia productiva de las aves de engorde.

5.2. Recomendaciones

- Continuar con las investigaciones sobre las ventajas del *Bacillus spp* en biopreparados naturales como una alternativa de alimentación y prevención de enfermedades en aves.

CAPÍTULO VI

6.1 Bibliografía

1. Álvarez, C., Saltos, Á. (2014). Evaluación de dietas balanceadas utilizando enzimas proteolíticas y energéticas (Avizyme 15020, 250, 500 y 750gr/tm) en la alimentación de pollos Broiler en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Ambato provincia de Tungurahua. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 3-4p.
2. Alvarez, E., Sánchez, L. (2016). Evaluación del crecimiento de cuatro especies del género *Bacillus* sp., primer paso para entender su efecto biocontrolador sobre *Fusarium* sp. *Nova*, 14(26), 53-62p.
3. Arévalo, R. (2016). Efecto de la enterogermina (*Esporas de Bacillus clausii*) en comportamiento productivo de pollos de engorde. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 44-9p.
4. Arteaga, F., López, M., Laurencio, M., Rondón, A., Milián, G., Barrios, V., Bocourt, R. (2017). Selección e identificación de aislados de *Bacillus* spp. del tracto digestivo de pollos de traspatio, con potencial probiótico. *Pastos y Forrajes*, 40(1), 55-64p.
5. Blach, A. (2016). Probióticos, Prebióticos, Simbióticos en la Nutrición y la salud de las Aves. *Avi News*, 87-88p.
6. Blajman, J., Zbrun, M., Astesana, D., Berisvil, A., Romero, A., Fusari, M., Frizzo, L. (2015). Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos? *Revista argentina de microbiología*, 47(4), 360-367.
7. Castillo Amador, C. J., & Urbina Zambrana, G. A. (2014). Evaluación del uso de microorganismos de montaña como probióticos naturales líquidos y sólidos en pollos de engorde. Santa Rosa, Managua: Universidad Nacional Agraria. Recuperado el 14 de Junio de 2016, de <http://repositorio.una.edu.ni/3152/1/tnq52c352.pdf>

8. Chávez, L. (2014). Evaluación de cepas probióticas (*L. acidophilus*, *L. casei* y *E. faecium*) como inmunomoduladores nutricionales en pollos de engorde. Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
9. Cervantes, A., Porras, O., Yepes, L. D., Pallares, L., & Garrido, A. (2016). Calidad de la pechuga de pollos de engorde adicionando probióticos en el agua de bebida. *Agronomía Colombiana*, 34(1Supl), S970-S972.
10. COBB-VANTRESS, INC (2012). Guía de manejo de Pollo de Engorde. Arkansa. US. p. 57,58. Disponible en URL: <http://www.monografias.com/trabajos85/sustitucion-alimenticia-pollosengorde-maiz/sustitucionalimenticia-pollos-engorde-maiz.shtml> (Maíz).
11. Enciclopedia Animal. (2016). Aves: Sus características. Ecuador. Recuperado de: <https://enciclopediaanimal.wordpress.com/aves-%E2%80%9Csus-caracteristicas%E2%80%9D/>
12. Enriquez, C. (2012). Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler Ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas. SANTO DOMINGO/ESPE-IASA II/2012.
13. Ensminger, M. (2000). *Zootecnia general*. Buenos Aires, Argentina. Tercera edición. Editorial El Ateno. 45 p.
14. FAO. (2014). Revisión del desarrollo avícola. Recuperado el 27 de Julio de 2016 de <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/poultry/production.html>
15. FAO/WHO (2006). Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. FAO Food and Nutrition paper 85. P. 1 – 33.
16. Fabre, R. (2014). Efecto de la maduración, estimulación eléctrica, marinado y congelación sobre la calidad de carne de pechuga de ave. (Doctoral), Universidad Politecnica de Valencia, Valencia.82-9p.
17. Flores, M. A. (2015). Evaluación del efecto de la aplicación de halquinol (halquinox) y manano-oligosacáridos (procreatin) en la alimentación de pollos

broilers en la parroquia Angamarca-Cotopaxi (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2015).

18. Guzmán, Y. (2016). Efectos del uso de probióticos sobre parámetros morfométricos en duodeno, yeyuno e íleon de pollos de engorde. *Veterinary*, 17-19.
19. Karimi, M., Moghaddam, A., Rahimi, S., & Mojtani, N. (2010). Assessing the effect of administering probiotics in water or as a feed supplement on broiler performance and immune response. *British Poultry Science*, 51(2), 178–84. doi:10.1080/00071661003753756
20. Landoni, M F., Albarellos, G. (2015). The use of antimicrobial agents in broiler chickens. *Veterinary Journal* 205(1): 21-7.
21. Leeson, S. 2006. Temas de interés presentes y futuros en nutrición de aves. XVIII Línea). Consultado, 25 mayo 2014. Formato PDF. Disponible en <http://scielo.sld.cu/> Línea). Consultado, 9 de mayo 2014. Formato HTML. Disponible en Mayo 2014. Formato PDF. Disponible en mayo 2014. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>
22. Lyons, P. (1997). Opinión de los hombres de negocio. *Avicultura profesional*. Y 7 p 22.
23. López, A. (2014). Análisis productivo y económico en el engorde de pollos parrilleros utilizando tres niveles de suero de leche bovina en la parroquia san pedro de la bendita, cantón catamayo, provincia de Loja. *Universidad Nacional de Loja*. 18-9p.
24. Manzano, P., Peralta, E., Valarezo, E., Orellana, A., & Orellana, T. (2010). Evaluación de Parámetros Zootécnicos en Pollos de Engorde Alimentados con Raciones que Incluyen *Vallesia Glabra*, una planta que crece silvestre en la costa Ecuatoriana. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, 23(1), 129–134.
25. Marck, N. (2002). *Manual de producción avícola*. México. Tercera edición. Editorial, El Manual Moderno. 10-25p.
26. Milián, G., Rondón, A., Pérez, M., Bocourt, R., Rodríguez, Z., Ranilla, M., Carro, M. (2013). Evaluación de biopreparados de *Bacillus subtilis* como promotores del crecimiento en pollos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(1). 3-6p.

27. Montoya, E. (2016). Respuesta en el desempeño de pollos de angorde al actigen; a un probiótico y al ácido butanoico. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 32-9p.
28. Moreno, L. (2012). Aislamiento y Selección de *Lactobacillus* sp con potencial probiótico a partir de pan de abejas. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8647/1/lizethjohannamorenogalarza.2012.pdf>
29. Moreno, B. (2003). Higiene e inspección de carnes II (Primera edición ed., Vol. II). Madrid, España: Días de Santos S.A.
30. Oliveira, R., Donzele, J., Abreu, M., Ferreira, R., Vaz, R., & Cella, P. (2006). Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(3), 797-803.
31. Ovalle, U. (2017). Comportamiento de Variables Agronómicas del Cultivo de Ajo (*Allium sativum* L.) Mediante Promotores de Crecimiento Vegetal a Base de Bacterias del Género *Bacillus*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 18-19p.
32. Perez, A. (2011). Obtenido de digestión en Aves. Recuperado de: <https://alejandrajaimeperez.wordpress.com/2010/03/11/digestión-en-aves-de-engorde/>
33. Revidatti, F., Sindik, M., Terraes, J., Fernández, R., & Sandoval, G. (2006). Evolución del peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos parrilleros a diferentes edades de faena. Universidad Nacional del Nordeste. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*.
34. Samli, H. E., Senkoylu, N., Koc, F., Kanter, M., & Agha, A. (2007). Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota. *Archives of Animal Nutrition*, 61(1), 42–9. doi:10.1080/17450390601106655
35. Saldaña, D. (2011). La carne de pollo (procesamiento). Mexico, Mexico: Editorial Trillas. 12-9p.

36. Sanchis, M., Otero, M., García, E., Romero, P., & Narro, C. (2009). Caracterización del color y relación con el pH de pechuga de pollo durante el procesado de las canales en matadero. *Veterinary Journal*.2-3p.
37. Sarker K, Parque A, Kim G, Chul Y. (2010). Alternativa a los antibióticos para la producción de pollos de engorde. *Plantas Medicinales de Investigación*. pp 415-420.
38. SIG-UEA(2017). Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica. Recuperado de: <https://www.uea.edu.ec/cipca/index.php/home/mision-vision/2013-09-24-08-38-45>
39. SINAGAP. (2012). Número de granjas que producen pollos (broilers) y número de broilers existentes el día del censo, por capacidad total de los Galpones de la granja y según provincia. Ecuador.
40. Soler, M., Otero, M., García, E., Romero, P., & Garcés, C. (2011). Caracterización del color y relación con el pH de pechuga de pollo durante el procesado de las canales en matadero. Universidad CEU Cardenal Herrera Valencia-España.
41. Tapullima, H., Adelmo, M. (2016). Evaluación de 3 niveles de Aceite de Palma (*Elaeis guineensis*)(2, 5%, 3% y 5%) como fuente de energía en dietas para pollos de carne”, Tarapoto-Región San Martín.
42. Tejeda, G., Braña, V., Rosario, C., & Castañeda, S. (2014). Evaluación de dos factores que intervienen en la calidad de la canal de pollo: sistemas de captura y programas de restricción alimenticia. (Investigativa), Universidad Nacional de Mexico, Mexico.33-7p.
43. Temprado, R. (2005). Calidad de la carne de pollo. *Selecciones avícolas*, 47(6), 347-355p.
44. Terrazas, K. (2015). Evaluación de tres niveles de jipi de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) en la ración alimenticia de pollos parrilleros de la línea COBB-500 en la provincia Murillo del departamento de La Paz.Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andres. 60-9p.

45. Umaña, M., Nelson, J. (2015). Evaluación física y sensorial de pechuga de pollo (*Pectoralis major*) de dos marcas comercializadas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.1-3p.
46. Vandelle, M., Teller, E., Focant, M. (1990). "Probiotics in animal nutrition: a review. Arch. Sl. Amm - Berlin. Sl. y 40 pp 507-567.
47. Venlazaca, P. (2016). Evaluación de diferentes niveles de Metionina orgánica en la alimentación de pollos broilers línea Cobb 500. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.32-9p.
48. Zapata, M. (2017). Efecto de la infusión de lippia alba en los parámetros bioquímicos en pollos de engorde. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Tecnica de Machala. 35-42p.
49. Zudaire, G., Sarries V., Insausti K. y Alfonso, L. (2009). Pérdida de agua de la carne de cerdo y de pollo y su relación con el valor de pH y el color. XIII Jornada sobre Producción Animal. Departamento de producción Agraria. Universidad Pública Navarra.2-4p.