

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTÉCNIA

**EVALUACIÓN DE UN CULTIVO MICROBIANO COMO PROMOTOR DE
CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE**

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

JORGE ENRIQUE ESCOBAR PARRA.

TUTOR: ING. RICARDO GUERRERO

Cevallos

2017

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Jorge Enrique Escobar Parra, portador de la CI.180420807-0, libre y voluntariamente declaro que el proyecto de investigación titulado “EVALUACIÓN DE UN CULTIVO MICROBIANO COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE”, es original, auténtico y personal, exceptuando las citas e imágenes en donde consta su respectiva biografía. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi responsabilidad legal y académica.

.....

JORGE ENRIQUE ESCOBAR PARRA

C.I. 1804208070

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este proyecto de investigación como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de éste un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o de parte de ella.

.....

JORGE ENRIQUE ESCOBAR PARRA

C.I. 1804208070

REVISADO POR:

Ing. Mg. Jorge Ricardo Guerrero López.

TUTOR.

MVZ. Mg. Gerardo Kelly.

ASESOR BIOMETRISTA.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

Fecha:

Ing. Mg. Hernán Zurita

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. Patricio Núñez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MVZ. Mg. Gerardo Kelly

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I.	11
1.1. INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO II.....	13
REVISION DE LA LITERATURA.....	13
2.1. Antecedentes investigativos.	13
2.2. Categorías Fundamentals o Marco Conceptual.....	16
2.2.1. Cultivo microbiano.....	16
• Probiótico	17
• Lactobacilos.....	18
• Efectos beneficiosos y mecanismos de acción de los probióticos.....	19
- Exclusion Competitiva	19
- Reducción de la producción de aminas tóxicas.....	19
- Producción de peróxido de hidrógeno.....	20
2.2.2. Antibiótico.....	20
• Mecanismos de acción.....	20
• Mecanismos de Resistencia.....	21
• Antibióticos usados como promotores de crecimiento.....	22
• Enramicina (Enradin-F80).....	22
• Virginiamicina, (Stafac 10)	23
• Sulfato de Colistina (Colix 200).....	24
2.2.3. Índices Productivos.	25
• Peso vivo del ave, g.....	25
• Ganancia diaria de peso, g.....	26
• Conversión Alimenticia.....	27
2.2.4. Determinación de relación beneficio / costo	27

2.2.5. Pollo de engorde línea Cobb 500.	28
CAPITULO III.....	31
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	31
3.1. HIPÓTESIS	31
3.2. OBJETIVOS.....	31
3.2.1. Objetivo General	31
3.2.1. Objetivos Específicos:.....	31
CAPITULO IV	32
MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
4.1 Ubicación del experimento.....	32
4.2. Características Meteorológicas	32
4.3. Equipos y Materiales	33
Materiales Biológicos.....	33
Materiales y Equipos de campo	33
Materiales de Oficina.	34
4.4. Factores en estudio.	34
- Cultivo Microbiano 0,2% en dietas alimenticias.	34
- Enramicina 0.009% en dietas alimenticias.	34
- Virginiamicina 0.04% en dietas alimenticias.	34
- Sulfato de Colistina 0.012% en dietas alimenticias.....	34
4.5. Identificación de tratamientos	35
4.6. Diseño Experimental	35
4.6.1. Distribución de los tratamientos.....	36
4.7. Variables Respuesta	37
4.7.1. Índices Productivos	37
Ganancia de Peso, g.	37
Conversión alimenticia.....	37
4.7.3. Procesamiento de la Información.....	39

CAPITULO V.....	40
RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	40
5.1 INDICES PRODUCTIVOS FASE 1 (15 días).....	40
5.2 INDICES PRODUCTIVOS FASE 2 (36 días).....	43
5.3. INDICES PRODUCTIVOS FASE 3 (52 días).....	47
CAPITULO VI.	52
6.1. Conclusiones.	52
6.2. Recomendaciones.....	53
6.4. Anexos.	61
CAPITULO VII.....	79
PROPUESTA.....	79
7.1. Datos Informativos	79
7.2. Antecedentes de la propuesta	79
7.3. Justificación.....	80
7.4. Objetivo:.....	80
7.5. Análisis de Factibilidad	80
7.6. Fundamentación	81
7.7. Metodología, Modelo operativo	81
7.7.1. Manejo productivo.....	81
7.8. Administración.....	83
7.9. Evaluación	84

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de los pollos.....	29
Tabla 2. Recomendaciones nutricionales para pollos de engorde cobb 500.....	30
Tabla 3: METEOROLOGÍA de la zona de investigación.....	32
Tabla 4. Nomenclatura de los tratamientos aplicarse.....	35
Tabla 5. Distribución aleatoria de los tratamientos en el galpón.....	36
Tabla 6. Análisis de varianza (ADEVA) para peso final fase 1 (15 días).....	39
Tabla 7. Análisis de varianza (ADEVA) para ganancia de peso fase 1 (15 días).....	40
Tabla 8. Análisis de varianza (ADEVA) para conversión alimenticia fase 1 (15días).....	40
Tabla 9. Análisis de varianza (ADEVA) para consumo de alimento fase 1 (15 días).....	41
Tabla 10. Análisis de varianza (ADEVA) para peso inicia fase 2 (36 días).....	42
Tabla 11. Análisis de varianza (ADEVA) para peso final fase 2 (36 días).....	43
Tabla 12. Análisis de varianza (ADEVA) para ganancia de peso fase 2 (36 días).....	44
Tabla 13. Análisis de varianza (ADEVA) para conversión alimenticia fase 2 (36días).....	44
Tabla 14. Análisis de varianza (ADEVA) para consumo de alimento fase 2 (36días).....	45
Tabla 15. Análisis de varianza (ADEVA) peso inicial fase 3 (52 días).....	46
Tabla 16. Análisis de varianza (ADEVA) peso final fase 1 (15 días).....	46
Tabla 17. Análisis de varianza (ADEVA) ganancia de peso fase 3 (52 días).....	47
Tabla 18. Análisis de varianza (ADEVA) conversión alimenticia fase 3 (52 días).....	48

Tabla 19. Análisis de varianza (ADEVA) consumo de alimento fase 3..	
(52 días).....	49
Tabla 20. Análisis beneficio/costo (B/C).....	49
Tabla 21. Comportamiento de los Índices productivos en pollos de engorde evaluados con un cultivo microbiano (T1) y antibióticos (enramicina T2; virginiamicina T3; y sulfato de colistina T4).....	50

RESÚMEN

En la presente investigación se evaluó un cultivo microbiano como promotor de crecimiento en pollos de engorde, se comparó índices productivos de pollos suplementados con un cultivo microbiano y antibióticos utilizados como promotores de crecimiento (Enramicina, Virginiamicina, Sulfato de Colistina). Se usaron 210 aves divididas en cuatro tratamientos de 42 animales con 3 repeticiones por tratamiento: T0 testigo; T1 cultivo microbiano; T2 enramicina; T3 virginiamicina; y T4 sulfato de colistina. Se realizó un análisis de varianza ADEVA y un análisis de medias de los tratamientos bajo TUKEY al 0.05% de probabilidad y se observó que en las tres diferentes fases de vida de las aves, no hubo diferencias significativas entre tratamientos para peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, donde el cultivo microbiano presentó resultados similares demostrando la misma eficacia que los tratamientos con antibióticos.

Al comparar costos se determinó que el cultivo microbiano es considerablemente más económico que los antibióticos usados en esta investigación obteniendo mayor relación beneficio / costo (B/C), por lo tanto ésta es una de las principales ventajas de este tratamiento ecológico.

Se recomienda reemplazar el cultivo microbiano T1 por antibióticos en su uso como promotores de crecimiento.

Palabras Clave: probiótico, antibiótico, pollos parrilleros, cultivo microbiano.

ABSTRACT

In the present investigation, a microbial culture was evaluated as a growth promoter in broiler chickens, production indexes of chickens supplemented with a microbial culture and antibiotics used as growth promoters (Enramycin, Virginiamycin, Colistin Sulfate) were compared. We used 210 birds divided into four treatments of 42 animals with 3 replicates per treatment: control T0; T1 microbial culture; T2 enramycin; T3 virginiamycin; And T4 colistin sulfate. We performed an analysis of variance ADEVA and an analysis of means of treatments under TUKEY at 95% probability and it was observed that in the three different phases of life of the birds, there were no significant differences between treatments for body weight, food consumption, Food conversion, where microbial culture presented favorable results demonstrating the same efficacy as the treatments with antibiotics.

When comparing costs, it was determined that the microbial culture is considerably more economical than the antibiotics used in this research, obtaining a higher benefit / cost ratio (B / C), therefore this is one of the main advantages of this ecological treatment.

Key words: probiotic, antibiotic, broiler chickens, microbial culture.

CAPITULO I.

1.1. INTRODUCCIÓN.

Debido a los métodos de manejo intensivos actuales los animales de granja, fundamentalmente las aves, son muy susceptibles a desbalances bacterianos entéricos que llevan a una insuficiente conversión de los alimentos y a una disminución en la respuesta zootécnica. Para atenuar estas dificultades, las dietas son suplementadas con probióticos, los cuales han mostrado ser efectivos en la disminución de los trastornos diarreicos y en la promoción del crecimiento animal (Milian, 2005).

En busca de alternativas como promotores del crecimiento animal se realizan numerosas investigaciones acerca del empleo de diferentes aditivos, que suministrados en determinadas dosis, contribuyen a mejorar los indicadores productivos y de salud en los animales. Entre los grupos de productos que alcanzaron éxito se encuentran los, productos que tienen un mecanismo de acción de exclusión competitiva, prebióticos, probióticos y simbióticos (Inborr, 2000; Choct, 2001). Los probióticos, entre otros productos se muestran como alternativas al uso de antibióticos al ser efectivas, económicamente viables y estando disponibles en el mercado Coupet (2014).

El estudio de los probióticos, constituye un aspecto importante aplicado a la investigación biotecnológica, ha sido propuesto como antagonista al uso de antibióticos en prácticas profilácticas. Hoy en día se realizan estudios para establecer la estrecha relación entre las aves y su microbiota intestinal; así, desde que los probióticos no han creado resistencia antimicrobial, ofrecen un gran campo de estudio y abren una ventana como alternativa a los antibióticos” Luftur Kabir (2009).

Por tal circunstancia la avicultura es obligada descubrir los beneficios de las bacterias ácido lácticas (BAL) para enfrentar los problemas que acarrea la eliminación de antibióticos como productos preventivos en las dietas de los animales de producción, Ramírez (2011). La mayoría de los autores coinciden en definir a los probióticos como aditivos alimentarios constituidos por microorganismos vivos, que tienen un efecto beneficioso en la fisiología y la salud del hospedero Schrezenmeir y de Vrese (2001).

De esta manera esta investigación tiene como objetivo evaluar un cultivo microbiano y antibióticos (enramicina, virginiamicina y colistina) como promotores de crecimiento en pollos de engorde.

CAPITULO II.

REVISION DE LA LITERATURA.

2.1. Antecedentes investigativos.

Las células del sistema inmune responsables de los mecanismos de defensa contra patógenos se concentran en su gran mayoría en las estructuras linfáticas, localizadas en la lámina propia del tracto gastrointestinal. Aureli (2011), demostró en sus estudios realizados a través de sistemas *in vitro*, que los probióticos pueden intensificar la respuesta inmunológica, tanto específica como no específica, posiblemente por la activación de los macrófagos, incrementando los niveles de citoquinas y los niveles de inmunoglobulinas.

En otro experimento ejecutado por Giannenas *et al.* (2012) se evaluó el efecto de diferentes mezclas probióticas en 300 pollitas de la estirpe Cobb 500 infectadas experimentalmente a los 14 días de vida con ooquistes esporulados de *Eimeria tenella*; durante 6 semanas se tomaron los valores de peso corporal, conversión alimenticia, episodios de diarrea con sangre, número de ooquistes en las excretas y mortalidad de las aves. Al final del periodo experimental se tomaron muestras de ciego e íleon para análisis bacteriológico e histológico que junto con la información recolectada durante el desarrollo del mismo, dieron como resultado una disminución del número de ooquistes derramados y mayor ganancia de peso en las aves que consumieron la mezcla en comparación con el grupo control.

En un experimento realizado por García *et al.* (2011) se aislaron e identificaron diversas cepas de levaduras de las excretas de pollos y se evaluó *in vitro* el potencial para su uso como probióticos en producción animal. Nueve cepas fueron previamente identificadas por pruebas bioquímicas y fueron agrupadas en seis perfiles moleculares diferentes utilizando la técnica de PCR. La pre-selección de las cepas para uso como probiótico se basó en su capacidad de

aglutinar microorganismos patógenos. La cepa LV-6 mostró las mejores características como probiótico, lo que muestra que a partir de levaduras presentes en el intestino se pueden desarrollar nuevos aditivos para la avicultura.

Smirnov *et al.* (2005), investigaron en pollos de engorde el efecto de un antibiótico promotor del crecimiento (avilamicina, 5 mg/kg de alimento) y de un suplemento probiótico, en la población microbiana del intestino y la dinámica de la mucina. Cuando se compara con el grupo control, la dieta con antibiótico indujo a: un incremento de *Bifidobacterium* spp. en el duodeno, un aumento de la densidad de las células bordes en el yeyuno y el íleon y menor nivel de glicoproteínas de la mucosa en el duodeno. Por su parte, las aves que se trataron con el probiótico: incrementaron la población de *Lactobacillus* spp. en el íleon, provocaron el engrosamiento significativo del área de las células bordes a través del intestino y elevaron los niveles de glicoproteínas de la mucosa en el yeyuno.

Koščová *et al.* (2006) demostraron que al administrar de forma combinada una cepa de *L. fermentum* con aceites esenciales (orégano y tomillo) a un grupo experimental de pollos se redujo el porcentaje de colonización por *Salmonella* en el intestino, al compararlo con el grupo control sin ningún tratamiento.

Al estudiar un sistema de alimentación sin el uso de antibióticos, Sun *et al.* (2005) indicaron que la aplicación de diferentes programas con el objetivo de evaluar el efecto sinérgico de varios aditivos en el mejoramiento del rendimiento productivo. Para ello, emplearon diferentes productos comerciales como: Bio-Mos, (prebiótico de oligosacáridos de mananos, derivado de paredes de levaduras), Vegpro (enzima de proteína vegetal), MTB-100 (anti-micotoxinas), Acid Pak 4-Way (combinación de ácidos orgánicos: cítrico y sórbico; *Lactobacillus* y *Streptococcus* y electrolitos: Na⁺, K⁺, Zn²⁺, Fe³⁺ y Mn²⁺) y All-Lac XCL (probiótico de BAL: *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Pediococcus*). Como resultado, se observó que en las aves donde se aplicaron estos aditivos, disminuyó la mortalidad y aumentaron los indicadores productivos.

Durante la 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 realizada en Santo Domingo de los Tsáchilas”, Aguavil (2012), señala que existen gran cantidad de bacterias patógenas que causan un desequilibrio microbiano en el sistema intestinal de las aves sometidos al uso excesivo de antibióticos los cuales han incrementado los costos de producción, por lo tanto en su estudio se identificaron microorganismos benéficos principalmente del género *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis*. La multiplicación del inóculo nativo inicial resultó ser efectiva al mantener la concentración de 10^6 ufc/ml para *Bacillus subtilis* y 10^7 ufc/ml para *Lactobacillus acidophilus*, en cuanto a las variables evaluadas, la aplicación de probióticos influyó positivamente sobre la ganancia de peso, conversión alimenticia y disminuyó la tasa de mortalidad.

Mediante el uso de probióticos a nivel de cama y agua de bebida sobre el desempeño productivo de pollos de engorde, López (2010), observó que, el índice de conversión fue mejor en los pollos tratados con probióticos; así mismo el porcentaje de mortalidad fue más bajo; es decir que el uso de probióticos mejora los niveles productivos de las aves mientras que, el testigo, fue criada sobre cama no tratada y sin probióticos en el agua de bebida hasta los cuarenta y ocho días de edad, donde no se logró observar ninguna mejora sobre los niveles productivos.

Durante la evaluación de diferentes niveles de enramicina (75, 100 y 125 g/ton) en dietas para pollos parrilleros, realizada en la Granja Avícola Reina del Cisne, provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, se suministró durante el inicio, crecimiento y engorde alimento medicado, para ser comparadas con un tratamiento testigo (sin enramicina) donde Guaranga (2009), explica que los pollos alcanzaron mejor respuesta en el peso, conversión alimenticia, índice de eficiencia americano (IEA) e índice de eficiencia europea (IEE), y una rentabilidad económica del 20 %

en dos meses de ejercicio, por lo que recomienda utilizar la Enramicina en cantidades de 100 g/Ton de alimento.

Sin embargo, en un estudio con pollitas de remplazo de ponedora comercial, Gutiérrez (2013), observo que en el grupo donde se administraron *Lactobacillus spp.*, se produjo un aumento significativo del peso vivo promedio de las pollitas a los siete días en comparación con grupo control, el cual fue superior con un incremento del peso vivo promedio y una mejora en la conversión alimenticia, así como la reducción de la mortalidad, en comparación al testigo.

2.2. Categorías Fundamentals o Marco Conceptual

2.2.1. Cultivo microbiano

La elaboración del probiótico, se realiza en un recipiente grande, y con una balanza para poder pesar las materias primas del cultivo microbiano, agregar el suero de leche (34%), lentamente adicionar la melaza (20%), hasta diluir completamente. Añadir con movimientos envolventes la urea (1%), y sales minerales (1%). Finalmente se incorpora agua (44%). Batir diariamente de forma suave hasta obtener un pH requerido entre 4 y 4,5 (este debe ser tomado diariamente con la ayuda de un medidor de pH digital), una vez alcanzado el pH ácido establecido, se procede añadir afrecho previamente molido finamente a la mezcla, desecar al ambiente e incorporar a la dieta (Gamboa, 2014).

La adición de un cultivo microbiano al 0,2% en la dieta alimenticia de pollos parrilleros, estableció que se obtiene superior beneficio económico, ganancia de peso, y una evidente disminución de la mortalidad; por lo tanto se recomienda utilizar en las granjas productoras de pollos de engorde. Se registró los mejores indicadores

productivos y lo más importante se obtuvo una carne en buen estado garantizando la salud de los consumidores, Gamboa (2014).

- **Probiótico**

Son productos alimenticios que contienen microorganismos vivos, que además de su valor nutritivo normal benefician la salud de los consumidores promoviendo un balance ventajoso de la población microbiana del tracto gastrointestinal, Fuller (2001). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) definen a los probióticos como microorganismos vivos que, al ser administrados en cantidades adecuadas confieren un beneficio en la salud del consumidor.

Caballero (2008) afirma, el suero de leche, es el líquido resultante de la coagulación de la leche durante la elaboración del queso. Se obtiene tras la separación de las proteínas, llamadas caseínas y de la grasa. Ese líquido constituye entre el 87% y 90% del volumen de la leche y la mayor parte de sus compuestos son solubles en agua.

El suero de leche se compone en:

Agua	93,0 %
Lactosa	4,8 %
Proteína	0,7 %
Grasa	0,8 %
Minerales	0,7 %

La composición química del suero varía dependiendo de las características del lácteo y de las condiciones de elaboración del queso. Su pH oscila entre 5 y 6. Un poco menos del 1% del suero lo constituye compuestos nitrogenados, de los cuales la mitad son proteínas, de muy alto valor nutritivo, que se clasifican en albúminas, globulinas y una fracción llamada proteasa-peptona. Otros compuestos del suero son los minerales que se encuentran en concentraciones de alrededor de 0.7%, y están en mayor cantidad el sodio, el potasio, el magnesio, el cloruro y el fosfato. El suero contiene además las vitaminas hidrosolubles de la leche, de las cuales la más importante es la riboflavina o vitamina B. En cantidades muy variables aparecen grasa y ácido láctico.

- **Lactobacilos**

Fuller (2001), argumenta, los lactobacilos son uno de los grupos más dominantes de bacterias que se encuentran en partes del tracto gastrointestinal. Las células son grandes y aparecen como pares o en cadenas cortas. Son no móviles, no esporulantes y no encapsulantes; crecen sobre un amplio rango de temperatura (15-45 °C), con un óptimo de 37 °C. Prefieren condiciones ácidas (pH 5,8). Los *Lactobacilos* se encuentran comúnmente en la flora intestinal incluyen *L. acidophilus*, *L. bifidus*, *L. leichmannii*, *L. plantarum*, *L. casei* y *L. fermentum*.

- **Efectos beneficiosos y mecanismos de acción de los probióticos**

- **Exclusion Competitiva**

Algunos microorganismos podrían prevenir la colonización del tracto gastrointestinal por diferentes microorganismos, incluidos los patógenos, como por ejemplo las bacterias beneficiosas (Probióticos) que ocupan sitios de adhesión en el intestino que de otro modo sería poblado por enterobacterias. La compleja interacción de buenos y malos microorganismos que protegen al animal ha sido denominada antagonismo bacteriano, así como cada vez más común el término "exclusión competitiva" Lloyd et al. (1997).

- **Reducción de la producción de aminas tóxicas**

La actividad metabólica de la microflora intestinal produce aminas y amoníaco, que pueden tener efectos nocivos sobre el animal huésped. Por ejemplo, las aminas producidas después del destete se han asociado con diarrea Porter y Kenworthy (1999). Son irritantes y tóxicos, aumentan el peristaltismo intestinal, lo que puede explicar la diarrea Muralidhara *et al.* (1997).

- **Producción de bacteriocinas**

Los lactobacilos son conocidos por producir bacteriocinas (compuestos como los antibióticos) que pueden atacar a otras bacterias. Shahani y Ayebo (1980) aislaron dos de ellos: *acidophilin* de *Lactobacillus acidophilus* y *bulgarican* de *L. bulgaricus*.

- **Producción de peróxido de hidrógeno**

Bajo determinadas circunstancias, algunas bacterias productoras de ácido láctico forman cantidades detectables de peróxido de hidrógeno (Precio y Lee, 1970; Sandine, 1972; Speck, Calloway y Hadley, 1970). Esto inhibe el crecimiento de muchas bacterias, especialmente las de tipo patógeno, Gram-negativas.

2.2.2. Antibiótico.

Los antibióticos son medicamentos potentes que combaten las infecciones bacterianas; actúan matando las bacterias o impidiendo que se reproduzcan. Según Sabín (2014), la historia de los antibióticos comienza en 1928, cuando un científico británico, Alexander Fleming, descubre accidentalmente la penicilina, en el curso de sus investigaciones sobre la gripe. Fleming notó que un moho que contaminaba una de sus placas de cultivo había destruido la bacteria cultivada en ella. No obstante, transcurrieron diez años hasta que pudo ser concentrada y estudiada gracias al trabajo del bioquímico británico Ernst Boris Chain, del patólogo también británico Howard Walter Florey y de otros científicos.

• **Mecanismos de acción**

- Inhibición de la síntesis de la pared celular.
- Inhibición de la síntesis de proteínas.
- Inhibición del metabolismo bacteriano.
- Inhibición de la actividad o síntesis del ácido nucleico,

Con cualquiera de estas acciones o con una combinación de ellas, el germen es incapaz de sobrevivir.

- **Mecanismos de Resistencia**

Un germen puede desarrollar resistencia ante un antibiótico. Esto quiere decir que será incapaz de dañar a dicho germen. La resistencia puede desarrollarse por mutación de los genes residentes o por adquisición de nuevos genes:

- Resistencia de la bacteria al compuesto activo del antibiótico.
- Disminución de la permeabilidad de la célula al agente
- Eliminación activa del compuesto del interior de la célula

La resistencia de los gérmenes a los antibióticos es en la actualidad uno de los grandes desafíos para las autoridades de salud. Es un hecho frecuente, en muchas ocasiones causado por un mal actuar médico a la hora de seleccionar el antibiótico adecuado, influido por la disponibilidad del mismo, Fuller *et al.* (1991).

- **Antibióticos usados como promotores de crecimiento**

- **Enramicina (Enradin-F80)**

Es un promotor de crecimiento elaborado con un antibacteriano polipeptídico que demuestra una potente actividad contra bacterias gram positivas, cuya dosis de inclusión es de 90 g/ Ton. Gracias a su alto peso molecular, no se absorbe en el intestino y permanece en la luz del intestino donde inhibe las bacterias patógenas y favorece el crecimiento de una microflora intestinal balanceada, inhibe principalmente el crecimiento de *C. perfringens*. Lo que nos asegura la salud intestinal y el uso máximo de nutrientes en el intestino. Esto se traduce en una mejor digestión y absorción con menor contenido de agua en las heces y en una mejor conversión del alimento. Molinero et al, (1989).

- **Ventajas:**

- Excelente efecto en la promoción del crecimiento y conversión alimenticia.
- Marcado efecto antibacteriano, principalmente contra bacterias gram positivas, en condiciones aeróbicas y anaeróbicas.
- Excelente actividad contra *Clostridium perfringens*, responsable de la enteritis necrótica en cerdos y aves.
- Inhibe a los organismos productores de amoníaco.

- **Virginiamicina, (Stafac 10)**

Norden et al. (1991), asegura que es un compuesto natural formado de 2 peptólidos llamados Factor M1 y Factor St que poseen un efecto sinérgico y su mayor actividad se presenta en una relación 4:1; ambos factores son secretados por el mismo microorganismo *Streptomvces virqiniae*.

El Factor M es una lactona macrocíclica con dobles ligaduras muy activa frente a *Micrococcus aureus*. El Factor S presenta una estructura cíclica polipeptídica pero también lactónica, muy activa frente a *Bacillus subtilis*.

La actividad antibacteriana del Factor M, es semejante a la de los macrólidos: inhibición de la síntesis proteica a nivel de ribosoma 50 S. Esta acción bacteriostática es potencializada convirtiéndose en bactericida por la acción del Factor S que es igual a la de polimixinas, perturbación de funciones de membrana por tensoactividad. Debido a que la virginiamicina principalmente es activa en contra de bacterias gram positivas, no existe riesgo de transferencia de resistencia.

Molinero *et al*, (1989). La virginiamicina no es activa en contra de *Enterobacteriaceae*. El sinergismo de los Factores St y ha sido de un considerable interés bioquímico y ha sido sujeto de extensas investigaciones. Los antibióticos de virginiamicina son ampliamente utilizados en la producción animal, tanto como promotores de crecimiento como para el tratamiento de ciertas infecciones específicas, especialmente en la disentería porcina.

Desde hace algunos años la Compañía Smithkline & French, S.A. en colaboración

con diversas Universidades ha realizado investigaciones en algunas explotaciones avícolas con el uso de virginiamicina reportando significativos incrementos con respecto a sobrevivencia y mejores tasas de conversión alimenticia. Existen varios productos que tienen este principio activo con diferentes dosis recomendadas, sin embargo en esta investigación se utilizó 40 g/t que es la dosis recomendada por la casa comercial.

- **Sulfato de Colistina (Colix 200)**

El sulfato de colistina es un agente antibacterial que posee actividad principalmente contra bacterias gram negativas. En medicina veterinaria es utilizado para el tratamiento o la prevención de enteritis de animales en producción, actúa alterando la permeabilidad de la membrana celular de las bacterias, lo que origina una alteración de su metabolismo produciendo la muerte bacteriana. Las polimixinas, en su estado policatiónico, determinan la destrucción de la membrana externa de las bacterias gram negativas mediante el desplazamiento de los puentes de Ca^{++} y Mg^{++} que estabilizan las moléculas de los lipopolisacárido.

La inserción de la colistina en la membrana exterior está facilitada por la interacción entre el lípido del lipopolisacárido y el ácido graso de la polimixina. Jeong *et al.* (2009) indica que aumenta la permeabilidad de la membrana externa y como consecuencia la muerte bacteriana. Debido a su modo de acción la posibilidad de resistencia bacteriana es prácticamente nula. También actúa reduciendo la actividad de las endotoxinas bacterianas en los líquidos tisulares.

Balaji et al. (2011), manifiesta que posee actividad bactericida frente a bacterias gram negativas, principalmente contra los géneros: *Salmonella spp*, *Escherichia coli*,

Klebsiella spp, Pseudomona spp, Enterobacter spp, y Shigella spp

El sulfato de colistina no se absorbe en el tracto gastrointestinal, lo que favorece una actividad selectiva y específica en el lumen intestinal teniendo actividad contra las enterobacterias. En aves de corral el sulfato de colistina se administra con una dosis de 125 g/Ton es efectivo para tratar infecciones del aparato digestivo causadas por bacterias como *Escherichia coli* y *Salmonella app*.

2.2.3. Índices Productivos.

Rodriguez W. (2007) indica, los parámetros productivos permiten medir el comportamiento productivo de una producción. Estos parámetros son:

- **Peso vivo del ave, g.**

Se refiere al peso de la materia contenida en la unidad de volumen de un cuerpo, medida de su densidad física. En este caso se puede obtener en cualquier momento de la vida de los pollos, tomando una muestra representativa (mínimo 5%), tomándolos al azar y obteniendo la media. Lo conveniente es realizarlo una vez por semana, el mismo día y a la misma hora. Al trabajar con esta periodicidad permite hacer un correcto seguimiento de la crianza.

- **Consumo de alimento, g.**

El consumo de alimento es importante para el rendimiento económico de la explotación avícola, ya que constituye el factor más costoso de todos. Por esta razón es necesario controlar el suministro con el fin de evitar dar más alimento del que se requiere, así como los desperdicios innecesarios del mismo, Durán (2004). Obteniendo resultados mediante la diferencia entre el alimento colocado y sobrante, utilizando la siguiente fórmula:

$$C = Aa - Ab$$

Dónde:

C = Alimento consumido.

Aa = Alimento inicial.

Ab = Alimento residual.

- **Ganancia diaria de peso, g.**

La ganancia diaria de peso es el promedio de ganancia de peso que el ave tuvo por cada día de vida. Se obtiene este valor de la división del peso promedio (PP) menos el peso inicial (Po) para la edad de faenamiento, Durán (2004).

$$GP = Pp - Po$$

Dónde:

GP = Ganancia de peso

Pp = Peso final

Po = Peso inicial

- **Conversión Alimenticia**

En general, la conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave Gamboa (2014).

$$CA= AC/GP$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido

GP = Ganancia de peso

2.2.4. Determinación de relación beneficio / costo

Para analizar la Relación Beneficio Costo (RBC), se establecen por separado los valores de costos generales y costos por cada tratamiento el total de ambos debe ser un valor identitico, después se establecen los ingresos. Se procede a calcular el factor de actualización mediante la siguiente formula.

$$FA = 1 / (1+ i)^n$$

Dónde:

FA = Factor d actualización

i = % de interés bancario Banco Central del Ecuador (11%)

n = número de meses o años

Una vez identificado el FA se obtiene los Costos actualizados mediante:

$$\text{Costos actualizados} = \text{Costos por tratamiento} / \text{FA}$$

Inmediatamente se establece el Beneficio que es la diferencia entre los ingresos y los costos actualizados.

Llegando a obtener la relación beneficio/costo B/C mediante el siguiente cálculo.

$$\text{Relación B/C} = \text{Beneficio} / \text{Costos actualizados.}$$

2.2.5. Pollo de engorde línea Cobb 500.

De acuerdo a Viteri, S. (2012), el pollo cuyo nombre científico es *Gallus gallus domesticus* es una subespecie doméstica de ave del género *Gallus* perteneciente a la familia *Phasianidae*. Su nombre común es gallo para el macho y gallina para la hembra. Tal vez sea el ave más numerosa del planeta, pues se calcula que supera los 13000 millones de ejemplares.

Tabla 1.
Clasificación taxonómica de los pollos.

Clasificación	Nominación
Familia	<i>Phasianidae</i>
Género	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Domesticus</i>
Nombre	<i>Broiler</i>

Choque (2008).

El pollo de engorde es aquel que se obtiene de la explotación de gallinas pesadas, de las líneas: Ross, Hybro, Cobb, Hubbard y Arbor Acres. También se usan aves de doble propósito como la Rhode Island Red y la Plymouth Rock Barred.

Flores (2006), indica que el Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso en forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad, es muy voraz, de temperamento nervioso y son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular especialmente en pechuga. La eficiencia de utilización de alimento es el factor más importante para reducir costos y aumentar rentabilidad, logra los costos más bajos de producción de un kilogramo de carne, la superioridad en eficiencia en conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento le dan al cliente la mejor opción para lograr el peso esperado al costo más bajo.

Tabla 2.
Recomendaciones nutricionales para pollos de engorde cobb 500.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
EM (kcal/kg)	3050,00	3150,00	3200,00
PB (%)	22,00	20,00	18,00
Lisina	1,15	1,00	0,90
Metionina	0,48	0,40	0,38
Met+Cis	0,82	0,70	0,66
Treonina	0,70	0,60	0,54
Triptófano	0,20	0,17	0,14
Arginina	1,20	1,02	0,93
Valina	0,80	0,65	0,58
Leucina	1,40	1,10	0,98
Isoleucina	0,75	0,55	0,48
Calcio	1,00	0,95	0,95
Fósforo disp.	0,42	0,40	0,40

Leeson y Summers (1994)

Fase 1: Inicial 1-15 días; Fase 2: Crecimiento 16-35 días; Fase 3: Engorde: 36:52 días

CAPITULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

Ha: La adición de un cultivo microbiano en dietas alimenticias influye sobre los índices productivos en pollos de engorde.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo General

- Evaluar un cultivo microbiano como promotor de crecimiento en los pollos de engorde

3.2.1. Objetivos Específicos:

- Evaluar un cultivo microbiano y antibióticos (Virginiamicina, Enramicina y Sulfato de Colistina) en dietas alimenticias de pollos de engorde.
- Determinar los índices de productivos.
- Determinar la relación beneficio / costo (B/C).

CAPITULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del experimento

La investigación se realizó al sur de la provincia de Tungurahua, cantón Cevallos, barrio La Florida.

4.2. Características Meteorológicas

Tabla 3:
Meteorología de la zona de investigación.

DATOS	INFORMACIÓN
Altitud:	2 650 m.s.n.m.
Temperatura media anual:	14°C.
Temperatura máxima:	19,2°C.
Temperatura mínima:	6,7°C.
Precipitación media anual:	442,4mm.
Longitud:	78°37'54"O
Latitud:	1°17'07" S

Inamhi (2015).

4.3. Equipos y Materiales

Materiales Biológicos

- Pollos Cobb500 (210)
- Probiótico (Cultivo microbiano)
- Antibióticos comerciales (Virginiamicina, Enramicina, Sulfato de Colistina).

Materiales y Equipos de campo

- Comederos tipo bandeja.
- Comederos colgantes.
- Bebederos manuales, capacidad 4 lt.
- Sistema de bebederos cerrados, nipple.
- Criadoras.
- Registros.
- Escoba.
- Pala.
- Botas.
- Overol.
- Balanza, capacidad de 1 kg (0,5 g).
- Bascula, capacidad de 5 kg (1 g).

Materiales de Oficina.

- Cuaderno.
- Esferos.
- Hojas.

4.4. Factores en estudio.

- Cultivo Microbiano 0,2% en dietas alimenticias.
- Enramicina 0.009% en dietas alimenticias.
- Virginiamicina 0.04% en dietas alimenticias.
- Sulfato de Colistina 0.012% en dietas alimenticias.

4.5. Identificación de tratamientos

Tabla 4:
Nomenclatura de los tratamientos aplicarse

Tratamientos	Código	Número de animales
T0	T0R1	14
Testigo	T0R2	14
	T0R3	14
T1	T1R1	14
Cultivo Microbiano Casero (0,2%)	T1R2	14
	T1R3	14
T2	T2R1	14
Enramicina (0,009%)	T2R2	14
	T2R3	14
T3	T3R1	14
Virginiamicina (0,04%)	T3R2	14
	T3R3	14
T4	T4R1	14
Sulfato de Colistina (0,012%)	T4R2	14
	T4R3	14
Total		210

4.6. Diseño Experimental

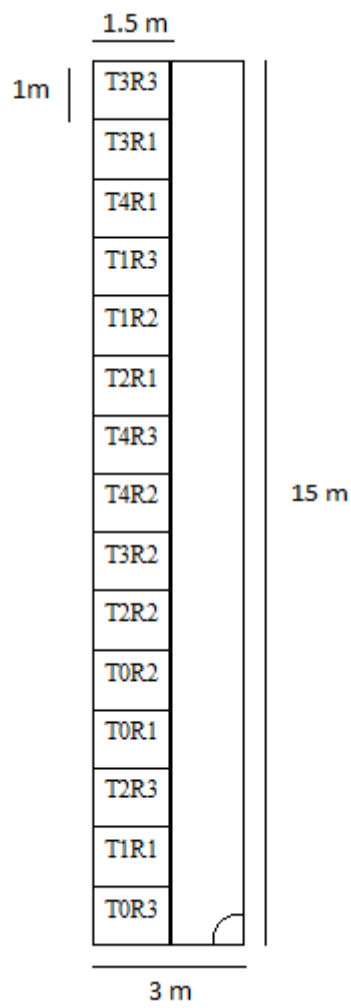
Se realizó un análisis de varianza ADEVA, y se analizó las medias de los tratamientos bajo TUKEY al 0.05% de probabilidad.

4.6.1. Distribución de los tratamientos

Diseño experimental completamente al azar.

Tabla 5:

Distribución aleatoria de los tratamientos en el galpón.



4.7. Variables Respuesta

4.7.1. Índices Productivos

Ganancia de Peso, g.

El peso de las aves se tomó mediante una balanza digital (cap. 5kg) se registró el peso de cada ave, el primer día y de manera semanal para establecer el peso al finalizar cada etapa. Al finalizar la investigación (52 días) se registró el peso final de los pollos por cada repetición, restando del peso inicial de cada ave.

Consumo de alimento, g.

Para la administración del balanceado se dividió el período productivo en tres etapas: inicial (1 – 15 días), crecimiento (16 – 35 días) y engorde (36 – 52 días), dosificando el alimento de acuerdo a las necesidades ave/día, tabla 2 pág. 30 el alimento y los residuos fueron pesados mediante una balanza digital (cap. 1kg); el suministro de agua fue a voluntad

Conversión alimenticia

Se calculó a partir de la relación entre el alimento consumido por el pollo y el incremento de peso que este mostró, y se lo tomo al finalizar cada etapa, inicial (1 – 15 días), crecimiento (16 – 35 días) y engorde (36 – 52 días).

4.7.2. Determinación de la relación beneficio / costo

Se determinó la relación beneficio / costo (B/C) mediante el modelo matemático financiero de Schaum, Ayres (1998).

La preparación del galpón, consistirá en la eliminación de residuos orgánicos (heces fecales de crías anteriores), mantener un periodo de cuarentena de 30 días, previo al lavado con detergente y abundante agua, desinfectado (amonio cuaternario 20%, diluir a razón de 2.5 – 10ml por litro de agua) y flameado de: techo, ventanas, cortinas, puertas, piso y equipos necesarios, colocar un pediluvio en la entrada del galpón (cambiar la cal cada semana) para establecer una adecuada crianza de pollos de engorde.

Se programara el recibimiento de los pollitos de 1 día de edad, al colocar la cama (viruta o cascarilla de arroz) desinfectarla (amonio cuaternario 20%), poner una cubierta de papel para evitar el picoteo de la cama, colocar el balanceado en los comederos de bandeja, colocar las fuentes de agua necesarias (bebedero de galón, tendrá que ser lavado diariamente), la cama del galpón deberá mantener una temperatura de 33°C (ya que las aves conducen la temperatura a través de patas y pechuga) mediante fuentes de calor (criadoras), con una reducción de la temperatura gradualmente de 2 a 3 °C cada semana, hasta llegar a una temperatura de 24°C .

El plan de vacunación será de acuerdo a las necesidades de la zona, recomendando vacunar Bronquitis día 1, New castle día 7, gumboro día 15, bronquitis + New castle día 21.

Elaboración del balanceado se realizó para sus tratamientos:

T0 Testigo: inicial anexo 4 pág.64, crecimiento anexo 9 pág. 69 , engorde anexo 14 pág. 74.

T1 Cultivo Microbiano: inicial anexo 5 pág. 65, crecimiento anexo 10 pág. 70, engorde anexo 15 pág. 75.

T2 Enramicina: inicial anexo 6 pág.66, crecimiento anexo 71 pág., engorde anexo 16 pág. 76

T3 Virginiamicina: inicial anexo 7 pág.67, crecimiento anexo 12 pág.72, engorde anexo 77 pág.

T4 Sulfato de colistina: inicial anexo 8 pág.68, crecimiento anexo 13 pág. 73, engorde anexo 18 pág.78.

4.7.3. Procesamiento de la Información

Se realizó el procesamiento estadístico con el programa INFOSTAT (versión 2016).

CAPITULO V.

RESULTADO Y DISCUSIÓN.

5.1 INDICES PRODUCTIVOS FASE 1 (15 días)

Tabla 6.

Análisis de varianza (ADEVA) para peso final fase 1 (15 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2905,98	4	726,49	0,79	0,5553
Tratamientos	2905,98	4	726,49	0,79	0,5553
Error	9148,78	10	914,88		
Total	12054,75	14			

Coefficiente de variación 5,86 %

En el análisis de varianza para la variable peso final, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 5,86%, indicando una adecuada precisión estadística.

Todos los tratamientos fueron estadísticamente similares corroborando con Osorio (2010) quien manifiesta que los resultados de su estudio demuestran que el probiótico es igualmente eficaz que el antibiótico como promotor de crecimiento y representa una buena alternativa de acuerdo con las exigencias actuales.

Tabla 7.

Análisis de varianza (ADEVA) para ganancia de peso fase I (15 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2898,90	4	724,72	0,69	0,6160
Tratamientos	2898,90	4	724,72	0,69	0,6160
Error	10520,67	10	1052,07		
Total	13419,57	14			

Coefficiente de variación 6,80 %

Mediante el análisis de varianza no se estableció una significancia entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 6,80%, no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos. García (2005), asevera que los efectos beneficiosos que provocan los probióticos en el animal repercuten favorablemente en su comportamiento productivo. Nimruzi (1999), estudió el efecto que ejerce la utilización de suero lácteo en pollos de ceba. Los resultados de estas pruebas demostraron que las aves que consumieron suero tuvieron una ganancia diaria más alta y una mortalidad más baja que las del grupo control.

Aunque no siempre esto se manifiesta, por estar relacionada la magnitud del efecto probiótico con las condiciones ambientales.

Tabla 8.

Análisis de varianza (ADEVA) para conversión alimenticia fase I (15 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,16	4	0,04	1,36	0,3152
Tratamientos	0,16	4	0,04	1,36	0,3152
Error	0,29	10	0,03		
Total	0,44	14			

Coefficiente de variación 13,40 %

En el análisis de varianza no se demostró diferencias estadísticas entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 13,40%, uno de los primeros investigadores que estudiaron el efecto de los probióticos en las aves fue Tortuero (1973), este autor demostró que el suministro de cepas puras de *Lactobacillus acidophilus* a pollos de ceba mejoraba, la conversión alimentaria, disminuía el síndrome de mala absorción y producía una mejora en el ecosistema microbiano. Resultados similares obtuvieron Shubert *et al.* (1999) al comprobar en pollos de ceba el efecto de usar Toyocerin, probiótico elaborado con *Bacillus cereus*.

Tabla 9.

Análisis de varianza (ADEVA) para consumo de alimento fase I (15 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	33295,46	4	8323,86	2,01	0,1687
Tratamientos	33295,46	4	8323,86	2,01	0,1687
Error	41382,03	10	4138,20		
Total	74677,49	14			

Coeficiente de variación 10,73 %

El análisis de varianza no detectó diferencias estadísticas significativas entre la medias de los tratamientos, para la variable consumo de alimento, el mayor consumo de alimento se reportó con el T4 (678,78 g). El coeficiente de variación fue 10,73 %, indicando una óptima precisión estadística. En la presente investigación los tratamientos consumieron entre 541,01 g/ave y 620,24 g/ave respectivamente, de acuerdo a los requerimientos de la línea Cobb 500.

5.2 INDICES PRODUCTIVOS FASE 2 (36 días)

Tabla 10.

Análisis de varianza (ADEVA) para peso inicia fase 2 (36 días).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2905,98	4	726,49	0,79	0,5553
Tratamientos	2905,98	4	726,49	0,79	0,5553
Error	9148,78	10	914,88		
Total	12054,75	14			

Coeficiente de variación 5,86 %

El análisis de varianza no encontró diferencias estadísticas significativas entre la medias de los tratamientos. El coeficiente de variación fue 5,86 %, indicando una adecuada precisión estadística comprobando lo anterior Carro (2002), manifiesta que los antibióticos promotores de crecimiento (APC) provocan modificaciones de los procesos digestivos y metabólicos de los animales, que se traducen en aumentos de la eficiencia de utilización de los alimentos y en mejoras significativas en el peso final mientras tanto; Ross *et al* (2015), demostraron que la administración de probióticos a cerdos en fase de cría mejoraba el perfil lipídico de la carne. Por otra parte; Tellez *et al.*(2015), evaluaron el efecto protector en pollos parrilleros de un suplemento probiótico frente a un desafío con *Salmonella* sp. La administración preventiva de este suplemento probiótico permitió la disminución de la colonización de hígado, bazo y ciego en los pollos tratados.

Tabla 11.

Análisis de varianza (ADEVA) para peso final fase 2 (36 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	104758,97	4	26189,74	1,52	0,2683
Tratamientos	104758,97	4	26189,74	1,52	0,2683
Error	172055,24	10	17205,52		
Total	276814,21	14			

Coefficiente de variación 5.60 %

Para la variable peso final se realizó el análisis de varianza, indicando que no existe significancia entre los tratamientos, por lo tanto no hay diferencia estadística en esta variable. El coeficiente de variación fue del 5,60%, entablado una óptima precisión experimental. Por otra parte Jin *et al.*(2015), estudiaron el efecto de dos probióticos (*Lactobacillus acidophilus* 126 y una mezcla de 12 lactobacilos) sobre el crecimiento de pollos parrilleros. Comprobaron que la ganancia de peso era superior en los pollos tratados con probióticos respecto del grupo control. En tanto, Telg y Caldwell (2014) no hallaron diferencias significativas en la ganancia de peso de pollos parrilleros en la fase de crecimiento por administración de un probiótico comercial.

Leone *et al.*(2015) asociaron la mayor productividad de pollos suplementados con probióticos a una mayor altura de las vellosidades intestinales. El incremento de la función absorbente puede atribuirse al aumento de la superficie de absorción, de la expresión de enzimas del borde en cepillo y de los sistemas de transporte de nutrientes.

Tabla 12.

Análisis de varianza (ADEVA) para ganancia de peso fase 2 (36 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	100496,90	4	25124,22	1,59	0,2517
Tratamientos	100496,90	4	25124,22	1,59	0,2517
Error	158221,20	10	15822,12		
Total	258718,10	14			

Coefficiente de variación 6.88 %

En el análisis de varianza para esta variable, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 6,88%, indicando una adecuada precisión estadística. Por lo tanto Gamboa (2014), encontró una ganancia de peso relativo, en pollos de engorde alimentados con probiótico frente al testigo. Indicando que con la adición de probióticos en la dieta de pollos de engorde se incrementa los valores en ganancia de peso, y Gunther (1995) usó un producto probiótico (Oralin) en pollitos en crecimiento. Este aditivo alimentario tuvo influencia en la ganancia de peso corporal, incrementó el primer indicador de 102.3 a 106.84 % con respecto al grupo control.

Tabla 13.

Análisis de varianza (ADEVA) para conversión alimenticia fase 2 (36 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,08	4	0,02	1,33	0,3238
Tratamientos	0,08	4	0,02	1,33	0,3238
Error	0,16	10	0,02		
Total	0,24	14			

Coefficiente de variación 8,06 %

En el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de

variación fue 8,06%, indicando una adecuada precisión estadística. De esta manera Onifade (1997) estudió el efecto de una dieta suplementada con una cepa de levadura *S. cerevisiae* en pollos de ceba. Los grupos tratados mostraron mejor conversión alimentaria y rendimiento en canal.

Nguyen(1988) señala que en pollos criados en batería y en suelo a los que se les administro probioticos durante dos semanas en batería y 3 semanas en el suelo, mejoran la conversión alimenticia en la segunda semana un 2,9% durante la primera semana y el 4,5%.

Tabla 14.

Análisis de varianza (ADEVA) para consumo de alimento fase 2 (36 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	46405,75	4	11601,44	0,53	0,7136
Tratamientos	46405,75	4	11601,44	0,53	0,7136
Error	216893,78	10	21689,38		
Total	263299,52	14			
Coeficiente de variación 5,22 %					

En el análisis de varianza para la variable consumo de alimento, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 5,22%, indicando una adecuada precisión estadística. Así Lu *et al.*(2006), manifiesta que en la industria avícola, lo más significativo es la erupción esporádica de diferentes enfermedades entéricas que, en los casos subclínicos, afecta el crecimiento y la eficiencia alimenticia y en los casos severos, provoca gran número de muertes mientras tanto. Bayona (2002), indica que la creciente inquietud por los problemas potenciales asociados con el desuso de los antibióticos estimuló los esfuerzos investigativos para identificar alternativas que suplan la función de estas sustancias en aditivos más inocuos, como los probióticos para el consumo de la industria avícola.

5.3. INDICES PRODUCTIVOS FASE 3 (52 días)

Tabla 15.

Análisis de varianza (ADEVA) peso inicial fase 3 (52 días).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	104758,97	4	26189,74	1,52	0,2683
Tratamientos	104758,97	4	26189,74	1,52	0,2683
Error	172055,24	10	17205,52		
Total	276814,21	14			

Coeficiente de variación 5,60 %

Mediante el análisis de varianza no se estableció una significancia entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 5,60%, no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos. Por tal motivo Doyle y Ericsson, (2006) indican que la aplicación de bacterias de exclusión competitiva (EC) es otra estrategia potencial para reducir las bacterias patógenas en la avicultura. Las mezclas de EC son bacterias no patogénicas, que se encuentran en el TGI de los animales y pueden estar constituidas por una cepa específica o por varias cepas e incluso por diferentes especies de bacterias. Por otro lado Schneitz, (2005), manifiesta que Nurmi y Rantala (1973) postularon el efecto “Nurmi” o “Exclusión Competitiva”, cuando suministraron microbiota intestinal de pollos adultos a pollitos recién eclosionados y observaron una mejora en la viabilidad, en el incremento de peso en cada fase de crecimiento del pollo y la exclusión de Salmonella.

Tabla 16.

Análisis de varianza (ADEVA) peso final fase I (15 días).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	227247,27	4	56811,82	0,37	0,8259
Tratamientos	227247,27	4	56811,82	0,37	0,8259
Error	1542050,47	10	154205,05		
Total	1769297,73	14			

Coeficiente de variación 13,17 %

En el análisis de varianza para la variable peso final, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 13,17%, indicando una adecuada precisión estadística.

Los grupos tratados mostraron mejor ganancia de peso vivo. En tal circunstancia Ariki et al. (2010), demostraron en un experimento con pollitas de reemplazo de ponedora, con niveles de inclusión de hasta 5 % de la levadura *S. cerevisiae* a la dieta, se comprobó mejoras en el incremento de peso de estas aves durante el período de inicio y crecimiento. En tanto Nimruzi (1999) estudió el efecto que ejerce la utilización de suero lácteo en pollos de ceba. Los resultados de estas pruebas demostraron que las aves que consumieron suero tuvieron una ganancia diaria más alta y una mortalidad más baja que las del grupo control.

El uso de estos productos permite la eubiosis de la microflora gastrointestinal y, por tanto, garantiza un buen estado de salud y mejor comportamiento productivo de los animales.

Tabla 17.
Análisis de varianza (ADEVA) ganancia de peso fase 3 (52 días).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	512755,41	4	128188,85	1,06	0,4254
Tratamientos	512755,41	4	128188,85	1,06	0,4254
Error	1210190,93	10	121019,09		
Total	1722946,34	14			

Coeficiente de variación 5,47 %

En el análisis de varianza para la variable ganancia de peso, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 5,47%, indicando una adecuada precisión estadística.

Los antibióticos han desempeñado un papel importante en el desarrollo de la industria

avícola, ya que su uso profiláctico ha ayudado a reducir los índices de enfermedades intestinales en aves, al minimizar la carga de patógenos; por ende el aprovechamiento de los nutrientes es mayor, lo que da como resultado una mayor ganancia de peso en las aves. A pesar de estos efectos, el uso indiscriminado de los mismos en algunas producciones ha tenido un resultado contraproducente que ha derivado en un crecimiento importante de la resistencia de las bacterias a los antibióticos. Sin embargo, Bai (2013) llegó al determinar que hay una mejor ganancia de peso en los primeros días de vida en aquellos animales suplementados con probióticos que con antibióticos. Como conclusión de las comparaciones entre tratamientos, se evidenció que la administración conjunta de antibióticos más probióticos tiene un efecto mayor en la profundidad de las criptas que el uso del antibiótico solo, lo que lo sugiere la restricción en la administración de antibióticos.

Tabla 18.

Análisis de varianza (ADEVA) conversión alimenticia fase 3 (52 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,22	4	0,06	0,47	0,7556
Tratamientos	0,22	4	0,06	0,47	0,7556
Error	1,17	10	0,12		
Total	1,40	14			

Coefficiente de variación 15,64 %

En el análisis de varianza para la variable ganancia de peso, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 14,64%, indicando una adecuada precisión estadística. Por lo tanto O'Dea *et al.* (2006) aplicaron dos probióticos comerciales en pollos de ceba y no encontraron diferencias significativas en el peso vivo, la conversión alimenticia y la mortalidad, al comparar los animales tratados con los usados como control.

Tabla 19.

Análisis de varianza (ADEVA) consumo de alimento fase 3 (52 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	984694,89	4	246173,72	1,00	0,4512
Tratamientos	984694,89	4	246173,72	1,00	0,4512
Error	2460071,67	10	246007,17		
Total	3444766,56	14			

Coefficiente de variación 7,69 %

En el análisis de varianza para la variable consumo, no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 7,69%, indicando una adecuada precisión estadística. En tal motivo Nimruzi (1999), estudió el efecto que ejerce la utilización de suero lácteo en pollos de ceba. Los resultados de estas pruebas demostraron que las aves que consumieron suero tuvieron una ganancia diaria más alta y una mortalidad más baja que las del grupo control.

5.6. ANALISIS DE COSTOS.

Tabla 20.

Análisis beneficio/costo (B/C)

Relación B/C						
Tratamiento	Ingresos	Costos	Fac. Act.	Costo Ac.	Beneficio	B/C
T0	207,34	177,97	0,98191564	181,24775	26,10	0,14
T1	212,68	178,02	0,98191564	181,298671	31,39	0,17
T2	198,49	178,55	0,98191564	181,838432	16,65	0,09
T3	208,34	181,66	0,98191564	185,00571	23,33	0,13
T4	199,23	178,86	0,98191564	182,154141	17,08	0,09

Se estableció que T1 (Cultivo Microbiano) obtuvo la mejor relación beneficio/costo con 0,17, donde los beneficios fueron 0,17 veces más de lo invertido. Desde el punto de vista económico el T1 obtiene el mayor beneficio.

Tabla 21.

Comportamiento de los Índices productivos en pollos de engorde evaluados con un cultivo microbiano (T1) y antibióticos (enramicina T2; virginiamicina T3; y sulfato de colistina T4).

	TO	T1	T2	T3	T4	p-valor
Fase 1 (1 a 15 días)						
Peso inicial, g	39,33	37,00	38,67	39,67	42,33	
Peso final, g	507,14	532,77	535,63	498,77	532,41	0,5553
Ganacia de peso, g	467,81	488,84	470,81	444,48	495,39	0,6160
Consumo alimento, g	620,24	541,01	572,25	584,68	678,78	0,1687
Índice de conversión	1,35	1,09	1,22	1,28	1,38	0,3152
Fase 2 (16 a 35 días)						
Peso inicial, g	507,14	532,77	509,48	498,77	532,41	0,5553
Peso final, g	2358,83	2400,83	2180,67	2408,40	2369,40	0,2683
Ganacia de peso, g	1851,69	1868,06	1671,19	1909,63	1836,99	0,2517
Consumo alimento, g	2839,56	2864,97	2769,54	2740,25	2884,49	0,7136
Índice de conversión	1,54	1,53	1,66	1,44	1,58	0,3238
Fase3 (36 a 52 días)						
Peso inicial, g	2358,83	2400,83	2180,67	2408,40	2369,40	0,2683
Peso final, g	2903,97	2978,77	2780,00	2917,90	2790,37	0,8259
Ganacia de peso, g	545,13	577,93	599,33	509,50	420,97	0,4254
Consumo alimento, g	6925,63	6215,65	6288,65	6500,59	6313,96	0,4512
Índice de conversión	2,40	2,09	2,26	2,23	2,28	0,7556

p > 0,05 (ns)

CAPITULO VI.

6.1. Conclusiones.

- En la variable peso final el mejor rendimiento alcanzo el T1 (2978,77 g), superando ligeramente a los demás tratamientos; sin embargo no se observó una diferencia estadística con los demás tratamientos
- En la presente investigación no se encontró diferencias estadísticas en, consumo de alimento, en tanto que el tratamiento que menos consumió fue T1 (6215,65 g) por tal motivo los resultados del presente estudio demuestran que el cultivo microbiano es igualmente eficaz que los antibióticos como promotores de crecimiento y que representan una buena alternativa de acuerdo con los requerimientos actuales.
- Respecto a la conversión alimenticia el T1 obtuvo una mejor conversión alimenticia con un valor de 2,09 en fase final, sin demostrar diferencias estadísticas con respecto a los demás tratamientos.
- Se concluye que el cultivo microbiano (T1) obtuvo la mejor relación beneficio /costo con 0,17, donde los beneficios fueron 0,17 % más de lo invertido.

6.2. Recomendaciones.

- Reemplazar los antibióticos con el Cultivo microbiano T1 como promotores de crecimiento en producciones de pollos de engorde, ya que se determinó que su utilización es igualmente eficaz sobre los índices productivos.
- Eliminar el uso de antibióticos promotores de crecimiento en dietas alimenticias de pollos de engorde, porque se puede desarrollar resistencia bacteriana, y además influyen negativamente en salud pública sobre la cadena alimenticia.

6.3 Referencias Bibliográficas

- Aguavil, J. (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. Tesis. Escuela Politécnica del Ejército.
- Ariki et al. (2010) *Attachment of S. faecium to the duodenal epithelium of the chicken and its importance in colonization of the small intestine*. Reino Unido.
- Aureli(2011). Comportamiento productivo y cambios morfológicos en vellosidades intestinales del pollo de engorda a 21 días de edad con el uso de paredes celulares del *Saccharomyces cerevisiae*. *Veterinaria México*, 39(2), 223-228.
- Bai (2013). Uso de microorganismos eficientes (em), en la alimentación de la tilapia (*Oreochromis niloticus*). Guacimo, Costa Rica.
- Balaji (2011). Efectos de la adición de ácido cítrico y un probiótico comercial en el agua de bebida, sobre la morfometría del duodeno y parámetros zootécnicos en pollo de engorde. Tesis. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ORINOQUIA. Vol. 18 – N°2. <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v18n2/v18n2a05.pdf>
- Bayona (2002) *Los probióticos en el hombre y los animales*. Obtenido de www.performanceprobiotics.com
- Boaro, B. (2015). Análisis histomorfométricos y ultraestructurales de la mucosa intestinal del pollo de engorde presentada al tratamiento por probiótico diferentes rutas y desafió con *Salmonella enteritidis*. Tesis. Universidad Estadual Paulista. http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/12656_6/0/00833104.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Caballero (2008). Evaluación de cepas probióticas (*L. acidophilus*, *L. casei* y *E. faecium*) como inmunomoduladores nutricionales en pollos de engorde. Tesis. Universidad Nacional de Colombia. http://www.bdigital.unal.edu.co/49641/1/43977835_2014.pdf

- Carro (2002). *Alimentación de las aves*. Universidad Autónoma de Chapingo, Montecillo.
- Choct(2001). Aislamiento de bacterias probióticas cecales de pollos y caracterización en el medio M2 de exclusión competitiva. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. 46, núm. 4, 2012, pp. 411-417. <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193027579012.pdf>
- Choque (2008). *Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde*.
- Comisión Europea. (2011). Plan de acción contra la amenaza creciente de las resistencias bacterianas. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/docs/communication_amr_2011_748_es.pdf
- Coupet, N. (2014). Evaluación del efecto de la suplementación con soya fermentada en la dieta de pollos de engorde sobre el comportamiento productivo, conteo microbiológico y rentabilidad. Tesis. Universidad ISA. <http://www.isa.edu.do/es/investigaciones/base-de-datos>
- Doyle y Ericsson, (2006) *Bacteria associated with the gastric epithelium of neonatal pigs*
- Durán. (2004). Manual de explotación en aves de corral. Volvamos al Campo. Editorial: Grupo Latino, Colombia. 15 -115
- Flores (2006) *Comité de Medicamentos de la asociación Española de Pediatría*
- Fuller (1991). *Attachment of S. faecium to the duodenal epithelium of the chicken and its importance in colonization of the small intestine*. Reino Unido.
- Fuller (2001) Lactobacili with attach to the crop epithelium of the fowl. *American Journal of Clinical Nutrition*.
- Gamboa, G. (2014). Adición de un cultivo microbiano casero en la dieta alimenticia de pollos parrilleros. Tesis. Universidad Tecnica de Ambato. <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/872>

- García *et al.* (2011). Probióticos: una alternativa para mejorar el comportamiento animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. 39, núm. 2, 2005, pp. 129-140. <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017845001.pdf>
- Giannenas *et al* (2012). Probióticos en avicultura. *Ciencia Rural*, 35(3), 741-747. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000300042>
- Guaranga (2009). Adición de enramicina en la dieta de los pollos en la etapa inicial. Tesis ESPOCH.
- Gunther (1995). Introduction to mechanism of association of indigenous microbes. *American Journal of Clinical Nutrition*.
- Gutiérrez. (2013). Probióticos: una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal.
- Iglesias (2008), *Producción de alimento para animales a través de procesos biotecnológicos sencillos con el empleo de Microorganismos*. Baltimore: Williams & Wilkins Co.
- Inamhi (2015). Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología.
- Inborr(2000). Aislamiento de bacterias probióticas cecales de pollos y caracterización en el medio M2 de exclusión competitiva. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. 46, núm. 4, 2012, pp. 411-417.
- Jeong *et al.* (2009) Lactic acid bacteria in food and health. A review with special reference to enteropathogenic *Escherichia coli* as well as certain enteric diseases and their treatment with antibiotics and lactobacillus.
- Jin *et al.*(2015) Información técnica de Virginiamicina. (D. Veterinaria, Ed.) SmithKline&French S.A.
- Koščová *et al.* (2006). Lactic acid bacteria in food and health. A review with special reference to enteropathogenic *Escherichia coli* as well as certain enteric diseases and their treatment with antibiotics and lactobacillus. *Journal of Milk Food Technology*.
- Leeson y Summers (1994) On phytic acid, its importance in metabolism and its enzymic cleavage in bread supplemented with calcium. *Biochemical Journal*.

- Leone *et al.* (2015). *Principales líneas comerciales*. Obtenido de Publicación de Pecuaria Real Perú: www.minag.gob.pe
- Linares (2015). Los desafíos nutricionales frente a las restricciones de uso de aditivos: eliminación de uso de antibiótico. XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura 2015. http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/los-desafios-nutricionales-frente-t7474/141-p0.htm#_=_
- Lloid *et al* (2015). Efecto de *Bacillus amyloliquefaciens* basada en-directo alimentado microbiana en el rendimiento, la utilización de nutrientes, intestinal Morfología y cecal microflora en pollos de engorde.
- Lopez (2010). Uso de probióticos en la nutrición de monogástricos como alternativa para mejorar un sistema de producción. http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1075/1/524_24223.pdf
- Lu *et al.*(2006) *Principales líneas comerciales*. Obtenido de Publicación de Pecuaria Real Perú.
- Luftur Kabir (2009). Utilidad de los microorganismos eficaces (EM®) en una explotación avícola de Córdoba: parámetros productivos y control ambiental. Rev. MVZ Cordoba vol.13 no.2 2008.
- Mehmedov, T. (2014). Efecto de los probióticos sobre la supervivencia y la mortalidad de los faisanes infectados con *Escherichia coli*. Scientific Works.Series C. Veterinary Medicine. Vol. LX (1) http://www.academia.edu/7474804/Effect_of_probiotics_on_survival_and_mortality_of_pheasants_infected_with_Esherihia_colii
- Mendes, A. (2012). Efecto del uso de probiótico sobre el desempeño, morfometria y proliferacion celular en pollos de engorde. XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura 2015. <https://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/efecto-uso-probiótico-sobre-t7669/141-p0.htm>
- Milian, G. (2005). Empleo de probióticos a base de *Bacilus sp* y sus endosporas en la producción avícola. San Jose de las Lajas, La Habana: Instituto de Ciencia Animal.
- Molinero (1989). Morfología intestinal en pollos de engorde con o sin suministro de biomasa de levaduras de la producción de etanol combustible.

ZootecniaTropical. vol.33 no.2. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692015000200001

- Muraliohara (1997). Effect of feeding lactobacilus on the coliform and lactobacilus flora of intestinal tissue and feces from piglets. *Journal of Food Proteccion*
- Nguyen(1988) *Aspectos relacionados con el desarrollo físico y bioquímico del tracto gastrointestinal y la importancia de la atención a pollito recién nacido*. Obtenido de www.cuencarural.com
- Nimruzi (1999). Empleo de probióticos basado en Bacillus sp y de sus endosporas en la producción avícola. Revista Cubana de Ciencia Agrícola,
- Norden *et al* (1991). Aislamiento y Selección de Lactobacillus sp con potencial probiótico a partir de pan de abejas. Tesis. Universidad Nacional de Colombia.
- O’Dea *et al.* (2006) *Uso de microorganismos eficientes (em), en la alimentación de la tilapia (Oreochromis niloticus)*. Guacimo, Costa Rica.
- Onifade (1997) *Evaluación de la actividad probiótica de un producto de exclusión competitiva sobre indicadores microbiológicos en el ciego de pollos de ceba*. Cubana de Ciencias Agrícolas.
- Osorio (2010). Efecto de Ecobiol probiótico en el rendimiento de pollos de engorde. Conferencia: 19 de Simposio Europeo sobre los pollos de Nutrición, Alemania.
http://www.researchgate.net/publication/259751576_Effect_of_probiotic_Ecobiol_on_broiler_performance
- Porter y Kenworthy (1999). Effect of feeding lactobacilus on the coliform and lactobacilus flora of intestinal tissue and feces from piglets. *Journal of Food Proteccion*.
- Ramírez (2011). Evaluación del efecto probiótico Lactobacillus ssp. Orien aviar en pollitas de inicio reemplazo de la ponedera comercial en los primeros 42 días de edad.
- Rodriguez W (2007). La mucosa intestinal Estructura y Ultraestructura de los pollos alimentados con dietas suplementado con diferentes probióticos.

Revista Portuguesa de Ciências Veterinarias 98 (547) 125-134.
http://www.fmv .ulisboa. pt /spcv/PDF/pdf9_2003/547_125_134.pdf

- Ross *et al.* (2015). *Evaluación de la actividad probiótica de un producto de exclusión competitiva sobre indicadores microbiológicos en el ciego de pollos de ceba.* Cubana de Ciencias Agrícolas.
- Sabin. R (2014). *Fundamentos financieros para sistemas de gestión de la calidad.* 2. Ed. Editorial: Icontec, Bogotá – Colombia. 105-106
- Schaum, Ayres (1998). *Matemática financiera.*
- Schneitz, (2005) *Lactobacilli with attachment to the crop epithelium of the fowl.* *American Journal of Clinical Nutrition.*
- Schrezenmier y de Vrese (2001). *Efecto de un probiótico en pollos de engorda.* *Abanico veterinario.*
- Shahani y Abedo (1980). *Actividad prebiótica de un hidrolizado enzimático de crema de levadura en indicadores productivos de gallinas ponedoras* *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, vol. 5, núm. 3, 2006, pp. 226-230.
<http://www.redalyc.org/pdf/724/72450308.pdf>
- Shubert *et al.* (1999) *Evaluación del efecto probiótico Lactobacillus ssp. Orient aviar en pollitas de inicio reemplazo de la ponedera comercial en los primeros 42 días de edad.*
- Smirnov *et al.* (2005) *Cambios morfológicos en vellosidades intestinales, en pollos de engorde alimentados a partir de los 21 días con una dieta que incluyó el 10% de microorganismos eficientes.* *Revista CITECSA Vol 1, No 1* <http://www.unipaz.edu.co/ojs/index.php/revcitecsa/article/view/7/4>
- Sun *et al* (2005). *Bacterias Lácticas: Importancia en alimentos y sus efectos en la salud.* *Revista Fuente: año 2. N° 7.*
<http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones /03-07/1.pdf>
- Telg y Caldwell (2014) *Evaluación del efecto probiótico Lactobacillus ssp. Orient aviar en pollitas de inicio reemplazo de la ponedera comercial en los primeros 42 días de edad.*
- Tellez *et al.* (2015). *Probióticos / microbios alimentados directos para el control de Salmonella en aves de corral.* *Food Research International Volume*

45, Issue 2, Pp 628–633. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996911002067>

- Tortuero (1973). Estrategias para la reducción de uso de antibióticos en las granjas de ganado lechero. *Veterinary Science* Volume 96, Issue 2, April 2014, pp 229–233. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528814000253>
- Viteri, S. (2012) *Efecto de diferentes niveles de un preparado microbiano en porcinos en la etapa de destete*. Riobamba: ESPOCH.

6.4. Anexos.

Anexo 1. Datos de índices productivos Fase 1

Tratamientos	Repeticiones	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Consumo	Conversión alimenticia
0	1	38	525,42	487,42	601,85	1,23
0	2	45	449,56	404,56	657,71	1,63
0	3	35	546,45	511,45	601,15	1,18
1	1	42	528,47	486,47	570,62	1,17
1	2	33	545,01	512,01	540,54	1,06
1	3	36	524,84	488,84	511,86	1,05
2	1	39	493,45	454,45	615,36	1,35
2	2	37	499,35	462,35	502,31	1,09
2	3	40	535,63	495,63	599,07	1,21
3	1	38	539,35	501,35	600,33	1,20
3	2	42	473,47	431,47	578,08	1,34
3	3	39	483,48	444,48	575,64	1,30
4	1	42	535,47	493,47	599,31	1,21
4	2	41	522,38	481,38	617,92	1,28
4	3	44	539,39	495,39	819,1	1,65

Anexo 2. Datos de índices productivos Fase 2.

Tratamientos	Repeticiones	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Consumo	Conversión alimenticia
0	1	525,42	2245,50	1720,08	2941,1	1,71
0	2	449,56	2414,3	1964,74	2836,58	1,44
0	3	546,45	2416,70	1870,25	2741	1,47
1	1	528,47	2275,00	1746,53	2607	1,49
1	2	545,01	2487,50	1942,49	2974,5	1,53
1	3	524,84	2440,00	1915,16	3013,4	1,57
2	1	493,45	2230,00	1736,55	2809,2	1,62
2	2	499,35	2023,10	1523,75	2734,76	1,79
2	3	535,63	2288,90	1753,27	2764,66	1,58
3	1	539,35	2570,00	2030,65	2789,6	1,37
3	2	473,47	2327,30	1853,83	2638,54	1,42
3	3	483,48	2327,90	1844,42	2792,62	1,51
4	1	535,47	2190,90	1655,43	2899,46	1,75
4	2	522,38	2427,30	1904,92	3074	1,61
4	3	539,39	2490,00	1950,61	2680	1,37

Anexo 3. Datos de índices productivos Fase 3.

Tratamientos	Repeticiones	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Consumo	Conversión alimenticia
0	1	2245,50	2700	454,5	7586	2,81
0	2	2414,3	3084,60	670,3	6620,32	2,15
0	3	2416,70	2927,30	510,6	6570,56	2,24
1	1	2275,00	2958,30	683,3	5725,68	1,94
1	2	2487,50	2990,00	502,5	5779	1,93
1	3	2440,00	2988,00	548	7142,28	2,39
2	1	2230,00	2728,60	498,6	6208	2,28
2	2	2023,10	2736,40	713,3	6533,44	2,39
2	3	2288,90	2875,00	586,1	6124,52	2,13
3	1	2570,00	2951,00	381	6391,56	2,17
3	2	2327,30	2672,70	345,4	6161,8	2,31
3	3	2327,90	3130,00	802,1	6948,4	2,22
4	1	2190,90	2544,40	353,5	6562,24	2,58
4	2	2427,30	2766,70	339,4	6223,64	2,25
4	3	2490,00	3060,00	570	6156	2,01

Anexo 4. Formulación de dieta inicial para T0

Testigo

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	59,08	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.030,45
Torta de Soya	34,4	PROTEINA, %	20,809
Aceite de Palma	3,4	GRASA, %	5,995
Carbonato de Ca	1,5	FIBRA BRUTA, %	3,271
Sal yodada	0,31	CALCIO, %	0,851
Sesquicarbonato de Na	0,05	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,316
Fosfato Monocalcico	1,05	CLORO, %	0,256
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,157
Atrapador (Ciltox)	0,01	POTASIO, %	0,879
HCL Colina 60%	0,2	LISINA, %	1,111
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,89
HCL Lisina 98%	0,005	TREONINA, %	1,021
DL-Metionina 99%	0,24	TRIPTOFANO, %	0,253
Premezcla Broiler	0,23	COLINA, ppm	2.230,78
L-Treonina 99%	0,25	XANTOFILAS, ppm	12,876
Diclazuril	0,02	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	224,369
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA SULFATO DE COLISTINA		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,692
Total	100,995		

Anexo 5. Formulación de dieta inicial para T1

Cultivo Microbiano

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	57,9	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.026,67
Torta de Soya	34,4	PROTEINA, %	20,961
Aceite de Palma	3,4	GRASA, %	6,023
Carbonato de Ca	1,5	FIBRA BRUTA, %	3,276
Sal yodada	0,31	CALCIO, %	0,861
Sesquicarbonato de Na	0,05	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,319
Fosfato Monocalcico	1,05	CLORO, %	0,258
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,159
Atrapador (Ciltox)	0,01	POTASIO, %	0,885
HCL Colina 60%	0,2	LISINA, %	1,122
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,896
HCL Lisina 98%	0,005	TREONINA, %	1,03
DL-Metionina 99%	0,24	TRIPTOFANO, %	0,256
Premezcla Broiler	0,23	COLINA, ppm	2.251,84
L-Treonina 99%	0,25	XANTOFILAS, ppm	12,768
Diclazuril	0,02	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	225,995
CULTIVO M.	0,2	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,69
ENRAMICINA			
VIRGINIAMICINA			
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,015		

Anexo 6. Formulación de dieta inicial para T2

Enramicina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	58,09	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.026,67
Soya	34,4	PROTEINA, %	20,961
Aceite	3,4	GRASA, %	6,023
Carbonato de Ca	1,5	FIBRA BRUTA, %	3,276
Sal yodada	0,31	CALCIO, %	0,861
Sesquicarbonato de Na	0,05	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,319
Fosfato Monocalcico	1,05	COLORO, %	0,258
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,159
Atrapador (Ciltox)	0,01	POTASIO, %	0,885
HCL Colina 60%	0,2	LISINA, %	1,122
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,896
HCL Lisina 98%	0,005	TREONINA, %	1,03
DL-Metionina 99%	0,24	TRIPTOFANO, %	0,256
Premezcla Broiler	0,23	COLINA, ppm	2.251,84
L-Treonina 99%	0,25	XANTOFILAS, ppm	12,768
Diclazuril	0,02	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	225,995
CULTIVO M.		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,69
ENRAMICINA	0,009		
VIRGINIAMICINA			
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,014		

Anexo 7. Formulación de dieta inicial para T3

Virginiamicina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	58,09	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.027,29
Torta de Soya	34,4	PROTEINA, %	20,936
Aceite de Palma	3,4	GRASA, %	6,019
Carbonato de Ca	1,5	FIBRA BRUTA, %	3,275
Sal yodada	0,31	CALCIO, %	0,859
Sesquicarbonato de Na	0,05	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,319
Fosfato Monocalcico	1,05	CLORO, %	0,258
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,158
Atrapador (Ciltox)	0,01	POTASIO, %	0,884
HCL Colina 60%	0,2	LISINA, %	1,12
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,895
HCL Lisina 98%	0,005	TREONINA, %	1,029
DL-Metionina 99%	0,24	TRIPTOFANO, %	0,255
Premezcla Broiler	0,23	COLINA, ppm	2.248,42
L-Treonina 99%	0,25	XANTOFILAS, ppm	12,786
Diclazuril	0,02	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	225,73
CULTIVO M. ENRAMICINA		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,69
VIRGINIAMICINA	0,004		
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,009		

Anexo 8. Formulación de dieta inicial para T4

Sulfato de Colistina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	58,09	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.027,29
Torta de Soya	34,4	PROTEINA, %	20,936
Aceite de Palma	3,4	GRASA, %	6,019
Carbonato de Ca	1,5	FIBRA BRUTA, %	3,275
Sal yodada	0,31	CALCIO, %	0,859
Sesquicarbonato de Na	0,05	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,319
Fosfato Monocalcico	1,05	CLORO, %	0,258
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,158
Atrapador (Ciltox)	0,01	POTASIO, %	0,884
HCL Colina 60%	0,2	LISINA, %	1,12
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,895
HCL Lisina 98%	0,005	TREONINA, %	1,029
DL-Metionina 99%	0,24	TRIPTOFANO, %	0,255
Premezcla Broiler	0,23	COLINA, ppm	2.248,42
L-Treonina 99%	0,25	XANTOFILAS, ppm	12,786
Diclazuril	0,02	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	225,73
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA SULFATO DE COLISTINA	0,012	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,69
Total	100,017		

Anexo 9. Formulación de dieta crecimiento para T0.

Testigo

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	59,7	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.080,34
Torta de Soya	32,04	PROTEINA, %	20,551
Aceite de Palma	3,7	GRASA, %	6,342
Carbonato de Ca	1,4	FIBRA BRUTA, %	3,207
Sal yodada	0,3	CALCIO, %	0,806
Sesquicarbonato de Na	0,063	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,304
Fosfato Monocalcico	1	CLORO, %	0,272
Antimicótico (Luctamold)	0,05	SODIO, %	0,158
Atrapador (Ciltox)	0,2	POTASIO, %	0,843
HCL Colina 60%	0,05	LISINA, %	1,224
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,87
HCL Lisina 98%	0,23	TREONINA, %	1,523
DL-Metionina 99%	0,24	TRIPTOFANO, %	0,241
Premezcla Broiler	0,2	COLINA, ppm	1.409,88
L-Treonina 99%	0,8	XANTOFILAS, ppm	13,145
Diclazuril	0,02	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	210,631
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA SULFATO DE COLISTINA		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,733
Total	100,043		

Anexo 10. Formulación de dieta crecimiento para T1.

Cultivo Microbiano

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	59,5	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.079,48
Torta de Soya	32,04	PROTEINA, %	20,587
Aceite de Palma	3,7	GRASA, %	6,346
Carbonato de Ca	1,4	FIBRA BRUTA, %	3,208
Sal yodada	0,3	CALCIO, %	0,808
Sesquicarbonato de Na	0,063	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,305
Fosfato Monocalcico	1	COLORO, %	0,273
Antimicótico (Luctamold)	0,05	SODIO, %	0,158
Atrapador (Ciltox)	0,2	POTASIO, %	0,844
HCL Colina 60%	0,05	LISINA, %	1,226
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,871
HCL Lisina 98%	0,23	TREONINA, %	1,525
DL-Metionina 99%	0,24	TRIPTOFANO, %	0,241
Premezcla Broiler	0,2	COLINA, ppm	1.412,34
L-Treonina 99%	0,8	XANTOFILAS, ppm	13,122
Diclazuril	0,02	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	210,999
CULTIVO M.	0,2	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,733
ENRAMICINA			
VIRGINIAMICINA			
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,043		

Anexo 11. Formulación de dieta crecimiento para T2.

Enramicina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	59,500	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.079,48
Torta de Soya	32,400	PROTEINA, %	20,587
Aceite de Palma	3,700	GRASA, %	6,346
Carbonato de Ca	1,400	FIBRA BRUTA, %	3,208
Sal yodada	0,300	CALCIO, %	0,808
Sesquicarbonato de Na	0,063	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,305
Fosfato Monocalcico	1,000	COLORO, %	0,273
Antimicótico (Luctamold)	0,050	SODIO, %	0,158
Atrapador (Ciltox)	0,200	POTASIO, %	0,844
HCL Colina 60%	0,050	LISINA, %	1,226
Rovabio max	0,050	MET+CIS, %	0,871
HCL Lisina 98%	0,230	TREONINA, %	1,525
DL-Metionina 99%	0,240	TRIPTOFANO, %	0,241
Premezcla Broiler	0,200	COLINA, ppm	1.412,34
L-Treonina 99%	0,800	XANTOFILAS, ppm	13,122
Diclazuril	0,020	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	210,999
CULTIVO M.		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,733
ENRAMICINA	0,009		
VIRGINIAMICINA			
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,212		

Anexo 12. Formulación de dieta crecimiento para T3.

Virginiamicina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	59,700	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.079,66
Torta de Soya	32,040	PROTEINA, %	20,586
Aceite de Palma	3,700	GRASA, %	6,346
Carbonato de Ca	1,400	FIBRA BRUTA, %	3,208
Sal yodada	0,300	CALCIO, %	0,808
Sesquicarbonato de Na	0,063	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,305
Fosfato Monocalcico	1,000	COLORO, %	0,273
Antimicótico (Luctamold)	0,050	SODIO, %	0,158
Atrapador (Ciltox)	0,200	POTASIO, %	0,844
HCL Colina 60%	0,050	LISINA, %	1,226
Rovabio max	0,050	MET+CIS, %	0,871
HCL Lisina 98%	0,230	TREONINA, %	1,525
DL-Metionina 99%	0,240	TRIPTOFANO, %	0,241
Premezcla Broiler	0,200	COLINA, ppm	1.412,34
L-Treonina 99%	0,800	XANTOFILAS, ppm	13,122
Diclazuril	0,020	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	210,999
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA	0,004	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,733
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,047		

Anexo 13. Formulación de dieta crecimiento para T4

Sulfato de Colistina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	59,700	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.080,02
Torta de Soya	32,040	PROTEINA, %	20,562
Aceite de Palma	3,700	GRASA, %	6,34
Carbonato de Ca	1,400	FIBRA BRUTA, %	3,207
Sal yodada	0,300	CALCIO, %	0,806
Sesquicarbonato de Na	0,063	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,304
Fosfato Monocalcico	1,000	COLORO, %	0,272
Antimicótico (Luctamold)	0,050	SODIO, %	0,158
Atrapador (Ciltox)	0,200	POTASIO, %	0,843
HCL Colina 60%	0,050	LISINA, %	1,224
Rovabio max	0,050	MET+CIS, %	0,87
HCL Lisina 98%	0,230	TREONINA, %	1,523
DL-Metionina 99%	0,240	TRIPTOFANO, %	0,241
Premezcla Broiler	0,200	COLINA, ppm	1.410,41
L-Treonina 99%	0,800	XANTOFILAS, ppm	13,14
Diclazuril	0,020	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	210,75
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,733
SULFATO DE COLISTINA	0,012		
Total	100,055		

Anexo 14. Formulación de dieta engorde para T0.

Testigo

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	63,3	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.112,25
Torta de Soya	29	PROTEINA, %	18,972
Aceite de Palma	3,7	GRASA, %	6,435
Carbonato de Ca	1,29	FIBRA BRUTA, %	3,167
Sal yodada	0,35	CALCIO, %	0,739
Sesquicarbonato de Na	0,04	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,279
Fosfato Monocalcico	0,9	CLORO, %	0,306
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,171
Atrapador (Ciltox)	0,2	POTASIO, %	0,796
HCL Colina 60%	0,05	LISINA, %	1,163
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,853
HCL Lisina 98%	0,25	TREONINA, %	0,788
DL-Metionina 99%	0,25	TRIPTOFANO, %	0,224
Premezcla Broiler	0,2	COLINA, ppm	1.344,80
L-Treonina 99%	0,088	XANTOFILAS, ppm	13,951
Diclazuril	0,2	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	194,71
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA SULFATO DE COLISTINA		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,783
Total	100,068		

Anexo 15. Formulación de dieta engorde para T1.

Cultivo Microbiano

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	63,2	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.112,28
Soya	29	PROTEINA, %	18,96
Aceite	3,7	GRASA, %	6,435
Carbonato de Ca	1,29	FIBRA BRUTA, %	3,167
Sal yodada	0,35	CALCIO, %	0,739
Sesquicarbonato de Na	0,04	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,279
Fosfato Monocalcico	0,9	COLORO, %	0,306
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,171
Atrapador (Ciltox)	0,2	POTASIO, %	0,796
HCL Colina 60%	0,05	LISINA, %	1,163
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,853
HCL Lisina 98%	0,25	TREONINA, %	0,788
DL-Metionina 99%	0,25	TRIPTOFANO, %	0,224
Premezcla Broiler	0,2	COLINA, ppm	1.344,80
L-Treonina 99%	0,088	XANTOFILAS, ppm	13,951
Diclazuril	0,2	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	194,71
CULTIVO M.	0,2	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,783
ENRAMICINA			
VIRGINIAMICINA			
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,168		

Anexo 16. Formulación de dieta engorde para T2.

Enramicina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	63,3	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.112,25
Torta de Soya	29	PROTEINA, %	18,972
Aceite de Palma	3,7	GRASA, %	6,435
Carbonato de Ca	1,29	FIBRA BRUTA, %	3,167
Sal yodada	0,35	CALCIO, %	0,739
Sesquicarbonato de Na	0,04	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,279
Fosfato Monocalcico	0,9	CLORO, %	0,306
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,171
Atrapador (Ciltox)	0,2	POTASIO, %	0,796
HCL Colina 60%	0,05	LISINA, %	1,163
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,853
HCL Lisina 98%	0,25	TREONINA, %	0,788
DL-Metionina 99%	0,25	TRIPTOFANO, %	0,224
Premezcla Broiler	0,2	COLINA, ppm	1.344,80
L-Treonina 99%	0,088	XANTOFILAS, ppm	13,951
Diclazuril	0,2	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	194,71
CULTIVO M.		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,783
ENRAMICINA	0,009		
VIRGINIAMICINA			
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,077		

Anexo 17. Formulación de dieta engorde para T3.

Virginiamicina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	63,3	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.112,25
Torta de Soya	29	PROTEINA, %	18,972
Aceite de Palma	3,7	GRASA, %	6,435
Carbonato de Ca	1,29	FIBRA BRUTA, %	3,167
Sal yodada	0,35	CALCIO, %	0,739
Sesquicarbonato de Na	0,04	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,279
Fosfato Monocalcico	0,9	CLORO, %	0,306
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,171
Atrapador (Ciltox)	0,2	POTASIO, %	0,796
HCL Colina 60%	0,05	LISINA, %	1,163
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,853
HCL Lisina 98%	0,25	TREONINA, %	0,788
DL-Metionina 99%	0,25	TRIPTOFANO, %	0,224
Premezcla Broiler	0,2	COLINA, ppm	1.344,80
L-Treonina 99%	0,088	XANTOFILAS, ppm	13,951
Diclazuril	0,2	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	194,71
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA	0,004	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,783
SULFATO DE COLISTINA			
Total	100,072		

Anexo 18. Formulación de dieta engorde para T4.

Sulfato de Colistina

Ingredientes	Inclusión	Aporte Nutricional	
Maíz	63,3	ENG MET AVES, Kcal/kg	3.112,25
Torta de Soya	29	PROTEINA, %	18,972
Aceite de Palma	3,7	GRASA, %	6,435
Carbonato de Ca	1,29	FIBRA BRUTA, %	3,167
Sal yodada	0,35	CALCIO, %	0,739
Sesquicarbonato de Na	0,04	FOSFORO ASIMILABLE, %	0,279
Fosfato Monocalcico	0,9	CLORO, %	0,306
Antimicótico (Luctamold)	0,2	SODIO, %	0,171
Atrapador (Ciltox)	0,2	POTASIO, %	0,796
HCL Colina 60%	0,05	LISINA, %	1,163
Rovabio max	0,05	MET+CIS, %	0,853
HCL Lisina 98%	0,25	TREONINA, %	0,788
DL-Metionina 99%	0,25	TRIPTOFANO, %	0,224
Premezcla Broiler	0,2	COLINA, ppm	1.344,80
L-Treonina 99%	0,088	XANTOFILAS, ppm	13,951
Diclazuril	0,2	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	194,71
CULTIVO M. ENRAMICINA VIRGINIAMICINA		ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1,783
SULFATO DE COLISTINA	0,012		
Total	100,08		

CAPITULO VII

PROPUESTA.

“utilización de un cultivo microbiano en dietas alimenticias de pollos de engorde para mejorar los índices productivos.”

7.1. Datos Informativos

Se evaluó un cultivo microbiano en pollos de engorde de la línea Cobb 500, de un día de edad hasta cumplir 52 días, con la administración de probióticos, se realizará la investigación en una empresa tecnificada para obtener datos reales con respecto a la producción en escala normal.

7.2. Antecedentes de la propuesta

Con los resultados de la investigación, “Evaluación de un cultivo microbiano como promotor de crecimiento en pollos de engorde”, se llegó a la determinar que T1, es decir el cultivo microbiano, es igualmente de eficaz que los antibióticos promotores de crecimiento, en cuanto a los índices de producción no se halló diferencias estadísticas con los demás tratamientos, más el cultivo microbiano es de fácil preparación, formulación y menos costoso para la adición en la dieta de los pollos de engorde.

7.3. Justificación

Buscando frenar el uso de antibióticos como promotores de crecimiento debido a los riesgos que esta práctica conlleva, desde la aparición de cepas de microorganismos resistentes a antibióticos hasta el posible desarrollo de cáncer a largo plazo en los consumidores de esta carne; se propone manufacturar un cultivo microbiano fundamentado en la fermentación de productos naturales.

Es muy importante destacar que influirá sobre la producción, se disminuirá costos de producción y tendremos aves sanas sin resistencia a ningún tipo de antibiótico.

7.4. Objetivo:

- Aplicar el cultivo microbiano como remplazo de antibióticos para mejorar los índices de producción de pollos de engorde.

7.5. Análisis de Factibilidad

El poner en práctica un proyecto con cultivo microbiano, en la incorporación de la dieta alimenticia en los pollos de engorde como producción, hará que se cuente con un análisis en los índices de producción de los lotes de las aves y por lo tanto se logrará mayor rentabilidad.

7.6. Fundamentación

Iglesias (2008), indica que un probiótico es un producto biológico compuesto de bacterias, levaduras como el que se está recomendando y sus metabolitos, capaces de producir cantidades apreciables de ácidos orgánicos de cadena corta como: láctico, acético, propiónico, succínico y pirúvico, vitaminas y enzimas. Es un activador de fermentación que estimula la producción de ácidos orgánicos, disminuye el pH, incrementa y estabiliza la proteína, aumenta la digestibilidad de la materia seca y disminuye las fracciones de la pared celular de las materias alimenticias que se someten a su acción.

7.7. Metodología, Modelo operativo

7.7.1. Manejo productivo

La preparación del galpón, consistirá en la eliminación de residuos orgánicos (heces fecales de crías anteriores), mantener un periodo de cuarentena de 30 días, previo al lavado con detergente y abundante agua, desinfectado (amonio cuaternario 20%, diluir a razón de 2.5 – 10ml por litro de agua) y flameado de: techo, ventanas, cortinas, puertas, piso y equipos necesarios, colocar un pediluvio en la entrada del galpón (cambiar la cal cada semana) para establecer una adecuada crianza de pollos de engorde.

Se programara el recibimiento de los pollitos de 1 día de edad, al colocar la cama (viruta o cascarilla de arroz) desinfectarla (amonio cuaternario 20%), poner una

cubierta de papel para evitar el picoteo de la cama, colocar el balanceado en los comederos de bandeja, colocar las fuentes de agua necesarias (bebedero de galón, tendrá que ser lavado diariamente), la cama del galpón deberá mantener una temperatura de 33°C (ya que las aves conducen la temperatura a través de patas y pechuga) mediante fuentes de calor (criadoras), con una reducción de la temperatura gradualmente de 2 a 3 °C cada semana, hasta llegar a una temperatura de 24°C .

El plan de vacunación será de acuerdo a las necesidades de la zona, recomendando vacunar Bronquitis día 1, New castle día 7, gumboro día 15, bronquitis + New castle día 21.

Elaboración del probiótico cultivo microbiano casero, se coloca un recipiente grande, agregar el suero de leche (34%), lentamente adicionar la melaza (20%), hasta diluir completamente. Añadir con movimientos envolventes la urea (1%), y sales minerales (1%). Finalmente se incorpora agua (44%).

Batir diariamente de forma suave hasta obtener un pH requerido entre 4 y 4,5 (este debe ser tomado diariamente con la ayuda de un medidor de pH digital), una vez alcanzado el pH ácido establecido, se procede añadir afrecho previamente molido finamente a la mezcla, desecar al ambiente e incorporar a la dieta.

Es indispensable llevar un registro diario del lote durante toda la producción, controlar la temperatura del galpón y verificar la calidad del agua de bebida.

Realizar mantenimiento de camas de ser necesario, cambiar diariamente la cal del pediluvio y por último mantener una correcta limpieza dentro y fuera del galpón.

La alimentación se realizará con materias primas de alta calidad, esta se mezclara con el probiótico T1 (cultivo microbiano casero 0,2%).

El balanceado se ofrecerá una vez al día, la alimentación diaria será específica de acuerdo a la línea genética cobb 500, con fuentes de agua a voluntad. Dentro de los periodos de producción se destinara tres tipos de balanceado:

- Balanceado inicial: desde 1 día hasta los 16 días.
- Balanceado crecimiento: desde el día 16 hasta los 35 días.
- Balanceado engorde: desde los 36 días hasta los 52 días.

Se registrara, el peso inicial, peso semanal, por periodo y final, ganancia de peso, alimentación diaria y el residuo de alimento por día.

7.8. Administración.

Esta investigación es apta al manejo de producción en instalaciones privadas dedicadas a la producción de pollos de engorde en diferentes escalas. Siendo responsables la parte operativa en sanidad pecuaria de la misma para su aplicación efectiva, para lo cual se estableció una estrategia, la firma de un convenio entre la Universidad Técnica de Ambato, facultad de Ciencias Agropecuarias, carrera de Medicina Veterinaria y Zootécnia y la asociación de avicultores de Tungurahua.

7.9. Evaluación.

Luego de un año de la difusión de la propuesta, mediante visitas técnicas se comprobara la aplicación de la presente propuesta.