



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



PROYECTO DE INVESTIGACION

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

Evaluación de la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) en el cantón Vinces- Ecuador.

AUTORA:

Yissela Magdalena Loor Bermello

TUTOR:

Dr. Rafael Clemente Aspiazu Pimentel

Vinces – Los Ríos – Ecuador



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACION

Previo a la obtención del título de:

Ingeniera Agropecuaria

TEMA:

Evaluación de la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) en el cantón Vinces- Ecuador.

AUTORA:

Yissela Magdalena Loor Bermello

TRIBUNAL DE SUSTENTACION

Ing. Amalia Vera Oyague, MSc.

PRESIDENTE

Dra. Consuelo Diaz Diaz, MSc.

PRIMER VOCAL

Ing. Agrop. Milton Barcos Arias, PhD.

SEGUNDO VOCAL

DEDICATORIA

Mi proyecto de investigación y titulación está dedicado a Dios, a mis queridos Padres y Familiares.

Primeramente, a mis padres Sr. Francisco Belisario Loor Bravo y la Sra. Odalis Magdalena Bermello Pinargote por el esfuerzo permanente y sabiduría, para culminar esta etapa de mi vida, convirtiéndome en una profesional con el apoyo incondicional que me han tenido siempre. Padres ustedes son el motor de mi vida que me brindan el ánimo y fuerza para continuar los caminos de mi vida.

De manera Especial a Mis Hermanos: Francisco Laurio Loor Bermello, en exclusiva a: Segundo Iván Loor Bermello que es un Ángel que tengo en el cielo que me acompaña siempre a donde voy, a mi querida Sobrina: Ingrid Zuley Loor Pinargote que con sus locuras alegra mis días.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mis padres y familiares por el apoyo brindado a lo largo de mi carrera, que ha sido fundamental para concluir esta etapa de mi vida.

Al personal docente de la carrera Ingeniería Agropecuaria de la Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias para el Desarrollo, me siento agradecida con ellos por brindarme sus conocimientos teóricos, prácticos y permitirme ser una profesional.

Un reconocimiento de manera muy especial al Dr. Rafael Clemente Aspiazu Pimentel, Tutor de mi proyecto de titulación, gracias por su incondicional ayuda en el desarrollo de mi proyecto de investigación.

A las personas que trabajan en la Finca Agropecuaria “DADA”, en especial, al Ing. Milton León por prestarme su ayuda incondicional los considero mis amigos ya que con ellos se logró realizar el ensayo del proyecto, les agradezco su paciencia y colaboración.

También agradezco a mis compañeros de la universidad, por apoyarme en el transcurso de mi proyecto de investigación y estar siempre dispuesto para colaborarme en esta etapa de mi vida.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	I
INDICE DE TABLAS	IV
INDICE DE CUADROS.....	IV
INDICE DE FIGURAS	VI
INDICE DE ANEXOS.....	VI
INDICE DE GRAFICOS	VIII
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Situación problematizadora	2
1.1.1 Descripción del problema.....	2
1.1.2 Problema.....	3
1.1.3 Preguntas de la investigación.	3
1.1.4 Delimitación del problema.	3
1.1.4.1 Temporal.....	3
1.1.4.2 Espacial.	3
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 General.	3
1.2.2 Específicos.....	3
II MARCO TEORICO	4
2.1 Origen de las aves	4
2.2. Clasificación taxonómica del Ave.	5
2.3 Producción avícola.....	5
2.4 Calidad del pollito.....	7
2.5 Manejo de pollos de engorde.	7
2.6 Nutrición adecuada en pollos.....	8
2.7 Preparación del galpon para recibimiento de los pollitos.	9
2.8 Clasificación taxonómica de la lombriz roja californiana.	9
2.9 Descripción de la lombriz roja californiana.....	10
2.10 Ciclo de vida y reproducciónde la lombriz roja californiana.....	10
2.10.1 Alimentación.	11

2.10.2 La lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) y su papel en la alimentación de aves.	12
2.10.3 Características externas de la lombriz roja californiana.	13
2.10.4 Características Interna de la Lombriz.	14
2.10.4.1 Faringe.	14
2.10.4.2 Glándulas de morren:	14
2.10.4.3 Intestino:	14
2.10.4.4 Nefridios:	14
2.10.4.5 Vasos dorsal y ventral:	14
2.10.4.6 Ovarios:	14
2.10.4.7 Vaso supra intestinal y supra esofágico:	14
2.10.4.8 Vasos extra esofágicos o latero esofágico:	15
2.10.4.9 Corazones:	15
2.10.4.10 Testículos:	15
2.10.4.11 Canales deferentes:	15
2.11 Balanceados	16
2.11.1 El alimento balanceado Wayne.	16
2.11.2. Materia prima para la elaboración del balanceado.	17
2.11.3 Tipos alimentos	17
2.11.3.1 Los energéticos.	17
2.11.3.2 Los proteicos.	18
2.11.3.3 Alimentos voluminosos.	18
2.11.3.4 Las vitaminas y minerales.	18
2.11.3.5 Los aditivos.	18
2.10.11 Experiencias investigativas	18
III. MARCO METODOLÓGICO.	20
3.1 Área de estudio	20
3.1.1 Localización.	20
3.1.3 Clima	20
3.2. Definición de las unidades experimentales.	20
3.2.1 Factores en estudio	20
3.2.2 Tratamientos	20

3.3	Diseño experimental	21
3.4	Prueba de rangos múltiples.	21
3.5	Delineamiento experimental.	22
3.6	Manejo del experimento	22
3.6.1	Galpón	22
3.6.2	Recepción de los pollos.	22
3.6.3	Manejo del alimento.	22
3.6.4	Manejo de vacunación y vitaminas.	22
3.6.5	Pasos para mezclar cada tipo de dieta alimenticia.....	23
3.7	Datos a evaluar.....	23
3.7.1.	Peso corporal (kg).....	23
3.7.2.	Consumo de alimento diario (kg).	23
3.7.3.	Conversión alimenticia (kg).	24
3.7.4	Mortalidad (%).	24
3.8	Materiales.....	24
3.8.1	Materiales de Campo	24
3.8.2	Materiales de oficina.	24
3.8.3	Equipos.	25
3.8.4	Insumos.....	25
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1	Evaluación de la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foétida</i>) en el cantón Vines.	26
4.1.1	Peso corporal en kilogramos en la cuarta semana.	26
4.1.2	Peso corporal en kilogramos en la quinta semana.....	27
4.1.3	Peso corporal en kilogramos en la sexta semana.....	28
4.1.4	Peso corporal en kilogramos en la séptima semana.	29
4.1.5	Peso corporal total en kilogramos.	30
4.1.6	Consumo de alimento en kilogramos en la cuarta semana.	31
4.1.7	Consumo de alimento en kilogramos en la quinta semana.....	32
4.1.8	Consumo de alimento en kilogramos en la sexta semana.	33
4.1.9	Consumo de alimento en kilogramos en la séptima semana.	34
4.1.10	Consumo de alimento total en kilogramos.	35

4.1.11 Conversión alimenticia en kilogramos en la cuarta semana.....	36
4.1.12 Conversión alimenticia en kilogramos en la quinta semana.	37
4.1.13 Conversión alimenticia en kilogramos en la sexta semana.	38
4.1.14 Conversión alimenticia en kilogramos en la séptima semana.	39
4.1.15 Conversión alimenticia total en kilogramos.	40
4.2 Mortalidad (%).....	42
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
VI. BIBLIOGRAFÍA	44
Anexos	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del ave.	5
Tabla 2. Composición química de la lombriz roja californiana.....	12
Tabla 3. Composición química del balanceado Wayne	17
Tabla 4. Esquema del Andeva	21
Tabla 5. Candelario de vacunación.	23

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la lombriz roja californiana.	9
Cuadro 2. Mezcla de productos para cada tipo de dieta alimenticia	23
Cuadro 3. Peso corporal en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	26
Cuadro 4. Peso corporal en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	27
Cuadro 5. Peso corporal en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	28
Cuadro 6. Peso corporal en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	29

Cuadro 7. Peso corporal total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	30
Cuadro 8. Consumo de alimento en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	31
Cuadro 9. Consumo de alimento en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	32
Cuadro 10. Consumo de alimento en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	33
Cuadro 11. Consumo de alimento en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	34
Cuadro 12. Consumo de alimento total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	35
Cuadro 13. Conversión alimenticia en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	36
Cuadro 14. Conversión alimenticia en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	37
Cuadro 15. Conversión alimenticia en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	38
Cuadro 16. Conversión alimenticia en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	39

Cuadro 17. Conversión alimenticia total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	40
Cuadro 18. Resultados totales de evaluación de cuatro dosis alimentarias en fase de acabado de pollos broilers, en el recinto Voluntad de Dios del cantón Vinces-Ecuador	41
Cuadro 19. Mortalidad en la evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	42

INDICE DE FIGURAS

Figuras 1. Características externas de la lombriz	13
Figuras 2. Características internas de la lombriz y Huevo y adultos de <i>Eisenia foetida</i>	15

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Plano de campo del ensayo.	1
Anexo 2. Hoja de análisis bromatológico de la proteína de la lombriz roja californiana.	2
Anexo 3. Análisis de varianza del peso corporal en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	3
Anexo 4. Análisis de varianza del peso corporal en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	3
Anexo 5. Análisis de varianza del peso corporal en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	4
Anexo 6. Análisis de varianza del peso corporal en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	4
Anexo 7. Análisis de varianza del peso corporal total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	5

Anexo 8. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	5
Anexo 9. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	6
Anexo 10. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	6
Anexo 11. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	7
Anexo 12. Análisis de varianza del consumo alimenticio total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	7
Anexo 13. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	8
Anexo 14. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	8
Anexo 15. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	9
Anexo 16. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	9

Anexo 17. Análisis de varianza de la conversión alimenticia total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	10
Anexo 18. Indicé de mortalidad por tratamientos.	11
Anexo 19. Fotos del ensayo.....	12
Anexo 20. Gráficos.....	16

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Peso corporal en la cuarta, quinta, sexta, séptima semanas de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	16
Gráfico 2. Consumo de alimento en la cuarta, quinta, sexta, séptima semanas de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	16
Gráfico 3. Conversión alimenticia en la cuarta, quinta, sexta, séptima semanas de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.	17
Gráfico 4. Resultados totales de las variables en la evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en el cantón Vinces-Ecuador.....	17



**FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA AGROPECUARIA
UNIDAD DE TITULACION**

“Evaluación de la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) en el cantón Vinces-Ecuador”

Autora: Yissela Magdalena Loor Bermello

Tutor: Dr. Rafael Clemente Aspiazu Pimentel

RESUMEN

El proyecto de investigación realizado en la finca agropecuaria “DADA”, ubicada en el Recinto Voluntad de Dios, a 2,5 km de la vía Vinces-Buena Vista, del cantón Vinces, provincia de Los Ríos. El objetivo de esta investigación consistió en: Evaluar la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces. Se utilizó un Diseño experimental completamente al azar, empleando cuatro tratamientos y cuatro repeticiones y para la prueba de significancia se aplicó la prueba de Tukey al 5%; los resultados de los tratamientos En la variable peso corporal, el T_4 = Lombriz 30% + Balaceado 70% fue el mejor con 2,46 kg; en cuanto al consumo de alimento, T_4 = Lombriz 30% + Balaceado 70% continua presentado el mayor resultado con 2,08 kg; en la conversión alimenticia el T_3 = Lombriz 20% + Balaceado 80% obtuvo un 1,48 kg, y con respecto a la mortalidad fue T_2 = Lombriz 10% + Balaceado 90% con 10%.

Palabras claves: pollos broilers y lombriz roja californiana



**FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA AGROPECUARIA
UNIDAD DE TITULACION**

“Evaluación de la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) en el cantón Vinces-Ecuador”

Autora: Yissela Magdalena Loor Bermello

Tutor: Dr. Rafael Clemente Aspiazu Pimentel

SUMMARY

The research project carried out in the agricultural farm "DADA", located in the Voluntad de Dios campus, 2.5 km from the Vinces-Buena Vista road, from the Vinces canton, province of Los Ríos. The objective of this research was to: Evaluate the productivity of broiler chickens with dietary supplement based on the California red worm (*Eisenia foetida*) in the canton of Vinces. A completely randomized experimental design was used, using four treatments and four repetitions and for the significance test the Tukey test was applied at 5%; the results of the treatments In the variable body weight, the T4 = Worm 30% + Balaceado 70% was the best with 2.46 kg; in terms of food consumption, T4 = Worm 30% + Balaceado 70% continuous presented the highest result with 2.08 kg; in the feed conversion the T3 = Worm 20% + Balaceado 80% obtained a 1.48 kg, and with respect to the mortality was T2 = Worm 10% + Balaceado 90% with 10%.

Keywords: Broiler chickens and California red worm

I INTRODUCCIÓN

Hoy en día el sector avícola registra un incremento de producción de aves, es así como entre el 2007 y 2011 se observó un crecimiento del 15% al pasar de 336000 TM a 386400 TM de carne de ave, convenientes con la producción de carne de aves en lo que respecta a la provincia de Los Ríos es de 15.456 TM (Martínez, 2012).

Entre una de las actividades comerciales que más está sobresaliendo en la actualidad es la avicultura es la que constituye una parte primordial en el crecimiento económico de las familias ecuatorianas quienes se dedican a este mercado, para el desarrollo. Por ello los productores de este sistema de producción, tratan de suministrar nuevas clases de alimentación a los pollos broilers para que tengan una nutrición balanceada y completa, tratando de satisfacer sus necesidades nutricionales. A medida que todo se ha modernizado y van surgiendo nuevas formas de alimentación que ha permitido engrandecer la rama avícola con aditivos de origen animal para mejorar la digestibilidad en las dietas (Martínez, 2012).

Por tal razón, En la alimentación de pollos broilers se está incluyendo en la dieta lombriz roja californiana ya que es una estrategia que han tenido los avicultores para así tener una mayor eficiencia y rentabilidad para la crianza de estos animales. Hay que recalcar que la carne de pollo contiene nutrientes de calidad la cual es indispensable para preservar la salud (Martínez, 2012).

Por ser un producto de consumo masivo se reconoce el grado de importancia que tiene al dedicarse a la crianza de pollos de forma comercial o familiar, para realizar una serie de indagaciones para recolectar la información necesaria y oportuna y tener conocimiento acerca de la cantidad adecuada de lombriz roja californiana que se debe de suministrar en la crianza de aves, que le brindara las proteínas suficientes para el consumo (Martínez, 2012).

En este tiempo la crianza de ave ha sido una actividad importante, ya que los procesos de desarrollo son fácil y con las nueva modernización de manejo se puede elaborar la alimentación con productos naturales como la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) ya

que sirve para mantener un alto nivel nutricional y además permiten tener carne y huevos de calidad, aves las otras alternativas tienen un costo elevado (Martínez, 2012).

Cabe señalar lombriz, es utilizada como un complemento para incorporarse en dietas o concentrados en pequeñas cantidades, al ser incorporada en la alimentación animal ésta produce los siguientes efectos: desarrollo en musculatura, aceleración en el crecimiento del animal (Argueta, 2013).

Este trabajo se lo puede justificar debido a que la producción de alimentos a base de lombriz, va a permitir obtener dietas alimenticias y nutricionales donde los pollos crecerán de manera sana, activa logrando una mejor producción así mismo se estará colaborando con la economía de esta actividad haciéndola más productiva y se contribuya a que el productor conozca de las dosis adecuadas de lombriz roja californiana que debe de utilizar en el alimento de los pollos broilers (Argueta, 2013).

1.1 Situación problematizadora

1.1.1 Descripción del problema.

El problema se enmarca en los últimos desafíos que viven los productores de pollos broilers donde el precio del alimento como es el balanceado altos los costos y por ende esto aumenta el costo de la producción viéndose en ellos la necesidad de informase más acerca de nuevas técnicas de alimentación que resulten más económicas y eficaces para la nutrición proteica en el precio adecuado para el consumidor y vendedor. Pero es ahí donde viene en sí la problemática de los pequeños avicultores quienes no tienen los recursos y medios necesarios para poder ser competitivo.

Es así como se desarrolla la crianza de los pollos broilers quienes al, esto se lo realiza porque es ahí donde la carne del pollo tiene la contextura esperada y contiene además las fuentes de proteínas balanceadas, que permite obtener mayor masa muscular, contribuyendo en el fase final del proceso de la crianza, donde se obtendrá mayor productividad y ahorrar capital en la alimentación.

1.1.2 Problema.

El elevado precio del alimento balanceado es uno de los principales causantes de las pérdidas económicas dentro de las granja avícola. Por ello es necesario utilizar alternativas que conlleven a la disponibilidad de obtener ganancia de peso y aumento económico.

1.1.3 Preguntas de la investigación.

- ¿Cuál será el mejor desarrollo de los pollos alimentados con lombriz roja californiana como complemento de su dieta?
- ¿Determinar que tratamiento tendrá mejor efecto en los pollos broilers?

1.1.4 Delimitación del problema.

1.1.4.1 Temporal.

La investigación se desarrolló en el segundo semestre del año 2017, con una duración aproximada de 7 semanas.

1.1.4.2 Espacial.

La investigación se realizó en la finca “Dada”, propiedad del Sr Ing. Milton León, ubicada en el Recinto Voluntad de Dios, a 2,5 km de la vía Vinces - Buena Vista, del cantón Vinces, provincia de Los Ríos.

1.2 Objetivos

1.2.1 General.

Evaluar la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) en el cantón Vinces.

1.2.2 Específicos.

- ✓ Evaluar el desarrollo de los pollos alimentados con lombriz roja californiana como complemento de su dieta.
- ✓ Determinar cuál de los tratamientos tiene mejor efectos.

II MARCO TEORICO

2.1 Origen de las aves

Según historias indican que los pollos broilers (pertenece la especie *Gallus gallus*), se encontraron en los bosques lluviosos del Sureste de Asia hace más de 3000 años, desde ese entonces fueron capturados para ser criados a sus circunstancias estos eran vendidos pero el productor los seleccionaba para la adquisición de huevos y carne (Santa, 2011).

Las primeras crianzas de pollos de engorde se realizaron en los Estados Unidos al finalizar el siglo pasado, pero fue entre los años de 1920 y 1930 cuando comenzó a tomarse a la crianza de pollos como una explotación rentable debido a sus altos ingresos. En los primeros años, la producción se llevó a cabo a partir del pie de crías, machos (Santa, 2011).

De manera que la crianza de pollos es una actividad de hace años atrás la cual se ha ido desarrollando y modificando su crianza con el pasar de los años, donde se fue iniciando su explotación en las pequeñas granjas avícolas quienes le servían para el consumo humano. De modo que la carne de pollo es una de las que más se ingiere en el diario vivir porque proporcionan mayor cantidad de proteínas y nutrientes para la salud del ser humano además de los huevos que también sirven de alimentación (Cervera, 2015).

De manera que el pollo broilers desde siempre ha existido ya que según el autor se hacían concurso, para ver cuál era el pollo que tenía mejor carne es por eso que los avicultores se empezaron a realizar muchas investigaciones acerca de alimentos para aves que les permitan engordarlos y estén a la brevedad posible aptos para el consumo y ser ingeridos por las personas. Es ahí donde viene la idea de hacer criaderos de pollos hasta convertirse en una actividad comercial y a la vez cubrir necesidades alimenticias del individuo (Cervera, 2015).

2.2. Clasificación taxonómica del Ave.

Tabla 1. Clasificación taxonómica del ave.

Reino:	Animal
Tipo:	Cordados
Suptipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Subclase:	Neunikes (sindientes)
Superorden:	Neonatos (sin esternón)
Orden:	Gallinae
Suborden:	Galli
Familia:	Fhaisanidae
Género:	<i>Gallus</i>

Fuente: (Lozada, 2015).

2.3 Producción avícola.

Se define a la explotación dedicada a la cría comercial de gansos, pollos, gallinas ponedoras, pavos, codornices y patos para aprovechar su alimento como lo son; carne, huevos y plumas. Sin embargo, en las últimas décadas el desarrollo de la avicultura ha sido progresivo de manera que este ha ido creciendo por lo que este avance se hace sentir principalmente en lo que se refiere a la producción pollos de engorde. La buena producción de estos pollos se basa en la dieta saludable que tenga que ver con nutrientes proteicos y energéticos (Vargas, 2015).

Las aves son animales que pueden regular su temperatura que científicamente se lo denomina “homeotermos” pero pueden presentan características especiales en su crecimiento, es por eso que obligan al avicultor a manejar ciertas condiciones para lograr buenos crecimientos y así obtener mejores resultados en su crianza (Vargas, 2015).

La producción de los pollos de engorde tiene gran importancia en la sociedad ya que esta se la desarrolla a nivel mundial porque es un alimento que cada una de las familias lo consume en casa por su nivel nutricional que este contiene. La crianza se la realiza en las

zonas donde el clima es templado y cálido. El avicultor debe de proporcionar una alimentación balanceada que sea considerable para obtener la transformación alimenticia que se requiere en 2 kg de alimento como en un kg de carne. Las finalidades de las explotaciones de pollos parrilleros es obtener el mayor porcentaje de conversión de carne de pollo, lográndolo de una manera óptima para el bienestar del pollo y con el menor costo (Urra, 2015).

El avicultor debe de capacitarse e informarse acerca del manejo de la producción de pollos broilers para que tenga un crecimiento ideal, por eso debe de tener bien empleados los suministros que se necesite y brindarles constante mantenimiento. Esto es muy recomendable para que a través de los resultados técnicos se pueda finalizar la crianza y así evitar la mortalidad y ver los resultados de la velocidad de crecimientos de los mismos. De estos factores el más importante para el avicultor el índice de conversión en kg y el kg en carne ya que este es el factor que más le beneficia en su actividad comercial (Quihuiri, 2012).

Después de 10 años la industria avícola en Europa fue transformándose de un sistema de tenencia extensivos a un sistema de producción intensivo, estas empresas especializadas en la producción de carne o huevos, intervienen en una serie de técnicas orientadas a la producción industrial (Quihuiri, 2012).

Hay que indicar que la producción de los pollos de engorde se ha venido desarrollando con el transcurso de los años en donde esta ha sido una actividad muy productiva donde los productores han visto la necesidad de poder realizar nuevas técnicas que permitan contribuir en el manejo y desarrollo de estas aves donde los resultados obtenidos serán de mucho beneficio económico como intelectual, porque se estará informando de nuevas formas de crianza que beneficie a este sector productivo (Quihuiri, 2012).

2.4 Calidad del pollito.

Los pollitos para que tengan buena calidad deben de cumplir con las siguientes características:

- ✓ Ser provenientes de reproductores saludables, libres de *Mycoplasma sinoviae* y *Mycoplasma gallisepticum* y una buena uniformidad.
- ✓ Estar bien secos y ser de plumón largo.
- ✓ Tener ojos grandes, brillantes y activos.
- ✓ Ser pollitos activos y alertas.
- ✓ Tener ombligo completamente cerrado.

Los pollitos deben estar libres de malformaciones (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados) (Martínez, 2012).

El aspecto de mayor importancia en avicultura es el alimento. Este deben recibirlo las aves en cantidad y calidad suficiente y contener en proporciones adecuadas, las sustancias alimenticias necesarias para que las aves ofrezcan un rendimiento apropiado de carne o huevo (Martínez, 2012).

El avicultor debe de estar pendiente en la clase de alimento y cuidado que les brinda a los pollitos broilers ya que de eso depende su rendimiento y que este desarrollo carne y huevos de buena calidad y excelencia. Por una mejor manera es que se le proporcione alimentación saludable rica en proteínas y nutrientes que le permitirá su crecimiento y engorde de forma rápida, para ellos es importante tener conocimientos de nuevas técnicas de alimentación que permitan cumplir con estos requisitos en esta área de producción que es muy indispensable para el ser humano (Martínez, 2012).

2.5 Manejo de pollos de engorde.

El brindar un buen manejo a la crianza de los pollos de engorde esto implica que se debe de suministrar nuevas métodos de alimentación, profilaxis, selección, encierro, etc., esto para evitar que las aves se vayan a contagiar de alguna enfermedad y tengan el crecimiento adecuado tanto en kg de alimentación de carne, porque sería el resultado de la ganancia del avicultor ya que el encierro demanda muchos gastos y a veces resultan pérdidas cuando no se toman las medidas necesarias (Velmurugum, 2014).

Los pollitos experimentan una serie de transiciones críticas durante los primeros 7-10 días de vida, lo cual afecta la forma en que las aves reciban los nutrientes, por esta razón, el manejo durante este período es esencial para el óptimo rendimiento del lote (Ross, 2010). Los pollitos deberán recibir sus alimentos de una manera adecuada ya que en las últimas horas de incubación estos reciben sus nutrientes de la yema del huevo esto permite que se obtenga óptimos resultados durante su etapa de crecimiento (Velmurugum, 2014).

2.6 Nutrición adecuada en pollos.

La alimentación es uno factor más del costo en general durante la producción del pollo de engorde, ya que sin este no se podría conseguir los nutrientes, proteínas y la energía que se necesita en su proceso de crianza. Se hace en pie con el solo propósito de poder conseguir un óptimo rendimiento, por lo tanto, se indispensable la formulación de las raciones alimenticias que se deben de suministrar a las aves así mismo el balance ideal de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La expectativa de la alimentación debe ser según sea la finalidad del negocio; por ejemplo, si el enfoque es elevar al máximo la rentabilidad de las aves vivas o bien obtener un óptimo rendimiento de los componentes de la canal (Velmurugum, 2014).

La alimentación saludable es la fuente de energía que requieren los pollos broilers para su crecimiento ya que esto le permitirá la producción de huevos, carne y nuevas crías que servirá en la rentabilidad de la producción de aves. Los nutrientes deben ser necesarios en la dieta de los pollos porque a través de los aminoácidos (proteínas), carbohidratos (energía), vitaminas y minerales y el agua son muy imprescindibles porque están cubriendo con las necesidades del animal quien al cumplir con estas normas tendrá la carne y el peso esperado para que sea seleccionado y vendido (Velmurugum, 2014).

2.7 Preparación del galpon para recibimiento de los pollitos.

García et al., (2007), describen que antes de iniciar la cría se debe desarrollar las siguientes actividades del galpon:

- ✓ Colocar trampas para ratas.
- ✓ Sacar los comedores, lavarlos, exponerlos a los rayos solares y finalmente desinfectarlos con algún producto comercial a base de yodo.
- ✓ Retirar la cama, finalizando con una profunda desinfección.
- ✓ Limpieza de paredes, techos, mayas metálicas, y pisos.
- ✓ Desinfección química por un periodo de 8 – 24 horas con formol al 37 %, 50 ml/litro de agua, luego se elimina y se enjuaga con abundante agua.
- ✓ Aplicación de cal o producto similar para blanqueado de paredes internas y externas.
- ✓ Encortinado del galpón.
- ✓ Entrada del aserrín o tamo para la cama.
- ✓ Instalar los equipos del galpón.
- ✓ Instalar comederos de acogida, entrar los abrevaderos y balanzas, todo esto desinfectado.
- ✓ Colocar el área de desinfección.
- ✓ Fumigar dentro del galpón, cama, cortinas con producto a base de yodo.

2.8 Clasificación taxonómica de la lombriz roja californiana.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la lombriz roja californiana.

Reino	Animal
Tipo	Anélida
Clase	Oligoqueta
Familia	Lombricidae
Genero	<i>Lombricus eisenia</i>
Especie	<i>Lombricus terrestres (Eisenia foetida)</i>

Fuente: (Cedeño, 2011).

2.9 Descripción de la lombriz roja californiana.

El cuerpo de la lombriz roja californiana está conformado de un 80- 90% de su peso, tiene diferentes pigmentos rosados, negros, pálidos, marrones y rojos intensos, con franjas amarillentas entre los segmentos; la cromatismo conserva la superficie del gusano, contra la radiación de la luz UV; su forma es cilíndrica con unidades cuadrangulares; la longitud varía de acuerdo a las especies de 5 a 30 cm de longitud y su diámetro oscila entre 5 a 25 mm; el número de fracciones es de acuerdo a la especie, variando de 80 a 175 anillos, mientras que en etapa mayor, la longitud media de la lombriz está comprendida entre 5 a 9 cm con un diámetro de 3 a 5 mm, dimensión que logra a los siete meses de edad (Dorantes, 2013).

La lombriz californiana normalmente vive en zonas de clima templado; su temperatura corporal varía entre los 19 y 20 °C; mide entre 6 a 8 cm de longitud, es de color rojo oscuro; su peso aproximado es de 1 gramo. El pH idóneo es de 6.8 a 7.2 con una humedad en el material que consume de 70 a 80% (Dorantes, 2013)..

Es impresionante las características de la lombriz roja ya que esta además de vivir en los climas húmedos para su mejor crecimiento y desarrollo está prácticamente tiene dos vidas debido a que en cada metámero están situados 5 pares de corazón y un par de riñones lo que le hace tener una oportunidad de vida esta respira a través de la piel, no tiene dientes (Dorantes, 2013).

2.10 Ciclo de vida y reproducción de la lombriz roja californiana.

Poseen ambos sexos, pero no se auto fecundan así misma, por lo que es necesaria la copula la cual tiene un ciclo de 7 a 10 días. Luego cada individuo coloca un huevo en forma de pera de color amarillo pálido de 2 m.m. Del cual emergen de 2 a 21 lombrices después de un periodo de incubación y de los cuidados (Lascarro, 2014).

Durante el apareamiento giran en sentidos contrarios, se contactan los aparatos masculinos y femeninos de cada lombriz y reciben mutuamente esperma. La actividad sexual de la lombriz se ve disminuida por días calurosos, como también por días demasiados fríos. Alcanza su

madurez sexual a los tres meses, pero es considerada adulta a los siete meses desde su nacimiento. Una lombriz roja en condiciones climáticas óptimas puede producir anualmente 1500 lombrices. Cuando nacen las lombrices son blancas, pero a medida que transcurren los días (5-6) se ponen rosadas y a los 120 días desde su nacimiento se parecen mucho a las adultas siendo de color rojizo y listas para aparearse (Lascarro, 2014).

2.10.1 Alimentación.

La alimentación de la lombriz roja californiana depende de cualquier sustancia orgánica que se encuentra en su hábitat natural por lo que se puede dar que su alimento se basa en los desechos que se tiran al suelo los cuales se desintegran volviéndose en alimento lo cual son muy golosas para las azúcares, las sales y la celulosa. Por lo tanto, podemos decir mientras más refinado sea el granulado de la comida, será mucho mejor para que la pueda ingerir de manera que mayor será la elaboración de excrementos; es imprescindible que el criador desintegre el alimento antes de que este sea proporcionado, esto acelerará el proceso de degradación y mejorar la textura.

Elas acostumbran a trabajar sobre la superficie del suelo lo que comprende los primeros 80 cm de profundidad y mediante este transcurso ellas prefieren tener una dieta de nutrición variada, pero con más tendencia a los desechos animales, pues favorece la ganancia de peso. Este tipo de animal puede alimentarse de distintos tipos de desechos.

El alimento que se les suministra es de origen orgánico parcial o totalmente descompuesto. De no ser así se elevará la temperatura durante el proceso de fermentación hasta un 75°C, lo cual provocará la muerte de las lombrices. Se les puede dar estiércol, banano, viruta, aserrín y desechos de cocina. La calidad del alimento influye en la producción y fecundidad de las capsulas, si la lombriz es trasladada periódicamente a alimentos frescos la producción de huevos y la fecundidad aumentan, la añadidura constante de suministros frescos incrementan su peso y producción (Cuéllar, 2013).

Tabla 2. Composición química de la lombriz roja californiana.

Componentes	Porcentaje
Proteína cruda	38,85
Extracto etéreo	9,7
Humedad	82,7
Materia seca	17,3
Cenizas	1,3
Fibra cruda	1,3

Fuente: (Díaz, 1997).

2.10.2 La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) y su papel en la alimentación de aves.

La población mundial se ha incrementado y al mismo tiempo las necesidades de alimento, sin embargo cumplir con la demanda se ha convertido en la principal preocupación para los productores de alimentos (Díaz, 1997).

En las dietas para alimentación de aves, los alimentos alternos pasaron a ser incluidos con la finalidad de aumentar la rentabilidad, especialmente cuando magnas cantidades de alimentos alternativos son utilizados en las raciones para pollos de conversión alta, (Rostagno, 2009).

Las aves presentan algunas habilidades nutricionales, aunque muchos autores señalan que las aves son granívoras, estas son por naturaleza omnívoras, las preferencias en las dietas de las aves en la naturaleza son las hojas, frutas, pequeños vertebrados y en mayor porcentaje invertebrados, dentro de este último encontramos a las lombrices (Vásquez, 2008).

Vásquez, (2008), La calidad nutritiva de las lombrices usadas como ingredientes; podría tener algún efecto en la modificación de la composición de la canal en la especie animal que lo ingiera.

La canal de la lombriz normalmente se utiliza como comida para animales, pajaros, ranas, pollos y también para peces de agua salada y dulce, ya que dicha especie aunque la mutilen en

trozos pequeños se sigue moviendo, lo que la constituye en una presa muy codiciada. Ya que la carne contiene de 64 a 82 % de proteína cruda, y aunque sus dimensiones son más pequeñas que las lombrices campestres, es la que le da lugar al mejor cebo vivo (Guerra, 2011).

Por su gran vivacidad ya que llama y atrae a los peces, la lombriz es la preferida por todos los pescadores de trucha, carpas, etc. En este siglo se está utilizando como alimento humano, Hay personas que han escrito y publicado una serie completa de recetas, que van desde lombrices fritas, lombrices al vino tinto, pizza de lombrices o pastelitos con lombrices (Guerra, 2011).

2.10.3 Características externas de la lombriz roja californiana.

La lombriz roja posee el cuerpo alargado, fraccionado y con simetría bilateral. Existe una porción más gruesa en el último tercio caudal de 5 mm de largo llamada clitelium, cuya finalidad está relacionada con la reproducción. Al nacer las lombrices son blancas, pero a medida que pasan los días (5 o 6) se ponen rosadas y después a los 120 días ya se parecen a las adultas y toman una tonalidad rojiza y están en condiciones de aparearse, en su sección transversal es triangular, algo achatada ventralmente con un color más pálido que el resto del cuerpo (Mendoza G. , 2008).

Figuras 1. Características externas de la lombriz



Fuente: (Pineda, 2006)

2.10.4 Características Interna de la Lombriz.

Las lombrices californianas poseen: Parapetos, llamados también septos; son paredes que delimitan los segmentos sucesivos y están formados por la membrana llamada peritoneo.

2.10.4.1 Faringe: Es el primer segmento después de la boca.

Molleja: Es la porción más gruesa muscular del tubo digestivo. Puede ser molleja esofágica o molleja intestinal de acuerdo a la ubicación (Pineda, 2006).

2.10.4.2 Glándulas de morren: Su principal función es metabolizar el calcio. Y está ubicada en el esófago (Pineda, 2006).

2.10.4.3 Intestino: Se puede reconocer fácilmente por la presencia de válvulas. Ciegos intestinales: complementos huecos, terminados en una forma de saco que aparecen al fondo del intestino (Pineda, 2006).

2.10.4.4 Nefridios: Es un órgano central del sistema excretor. Funciona como un pequeño riñón. Se llaman holonefridios cuando están presentes dos se llama nefridios por segmento y mero nefridios cuando tienen más de un par de nefridios por segmento (Pineda, 2006).

2.10.4.5 Vasos dorsal y ventral: Se encuentra ubicado sobre en el tubo digestivo. El vaso dorsal y el ventral debajo de éste, son los componentes más importantes en el sistema circulatorio (Pineda, 2006).

2.10.4.6 Ovarios: constantemente son dos órganos, ubicados en cada segmento para luego expulsar los huevos en la cavidad celómica (Pineda, 2006).

2.10.4.7 Vaso supra intestinal y supra esofágico: Estos órganos son vasos impares, pero estos se los puede encontrar como no, y si se los encuentra están entre el esófago, el intestino y el vaso dorsal (Pineda, 2006).

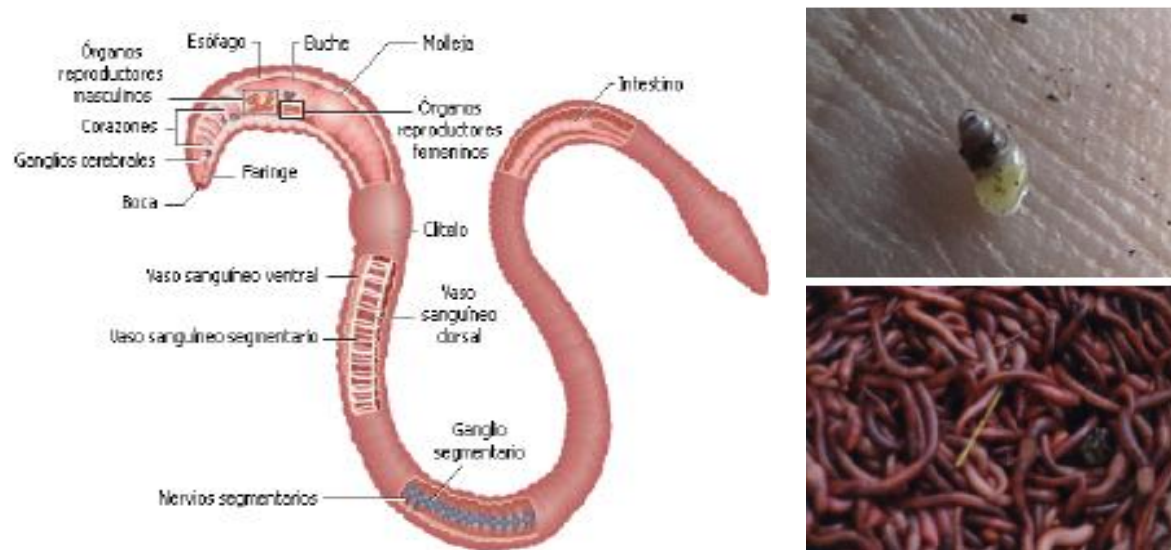
2.10.4.8 Vasos extra esofágicos o latero esofágico: estos se encuentran a los lados del esófago y entre los corazones (Pineda, 2006).

2.10.4.9 Corazones: están situados en la región esofágica del cuerpo ligando a los vasos y se los puede apreciar en pares y en un total de cinco y suministra la sangre al vaso ventral (Pineda, 2006).

2.10.4.10 Testículos: Se los puede ubicar en los segmentos 10 y 11 por separado o en ocasiones en pares cada uno; situados en una cavidad llamada celómicas y estas están aisladas de los reservorios del esperma (Pineda, 2006).

2.10.4.11 Canales deferentes: Permiten la expulsión de los espermatozoides y son uno para cada testículo (Pineda, 2006).

Figuras 2. Características internas de la lombriz y Huevo y adultos de *Eisenia foetida*.



Fuente: (Pineda, 2006)

2.11 Balanceados

La presentación comercial de los balanceados generalmente es en tres formas:

1. Balanceado para alimento de pollitos.
2. Balanceado como alimento de levante donde el tamaño de grano es intermedio entre harina. y pellets y/o balanceado para pollos de engorde.
3. Balanceado para gallinas ponedoras.

La presentación del alimento balanceado depende de la casa comercial del fabricante, ya que puede haber alimentos solos en polvo o peletizados en empaques de 40 y 50 kg.

Se afirman que los alimentos concentrados se denominan así porque tienen gran cantidad de nutrientes los cuales se los encuentra en harinas de origen vegetal y animal como son el maíz, soya, trigo, sorgo, sangre, huesos, plumas, aceites, etc, así también tenemos los subproductos como tortas de soya, girasol. (Caravaca & Castel, 2005).

2.11.1 El alimento balanceado Wayne.

En el Ecuador existen mucha casa fabricantes de alimentos balanceados dentro de las cuales se destaca la línea Wayne, casa comercial que produce un balanceado cuya composición química permite que el ave consuma más alimento e incremente su peso en cortos periodos de tiempo. El alimento balanceado para la avicultura es producido con excelentes materias primas y formulación, esto provee a las aves los nutrientes adecuados para su desarrollo (Wayne, 2017).

2.11.2. Materia prima para la elaboración del balanceado.

La empresa Wayne para la elaboración del balanceado usa: Maíz, Pasta de Soya, Subproductos de Arroz y Trigo, Aceite de Palma, Fosfato, Carbonato de Calcio, Metionina, Tiamina, Triptófano, Lisina, Anticoccidiales, Enzimas, Anti fúngicos, Vitaminas y Minerales.

Tabla 3. Composición química del balanceado Wayne

Nutrientes	Mínimo	Máximo
Proteína cruda	17,50%	19%
Grasa cruda	4%	40%
Fibra cruda		4%

Fuente: (Wayne, 2017).

El manejo de la alimentación tiene normas flexibles que se aplican dependiendo de las instalaciones, medio ambiente, tipo de animal, tipo alimento, estado sanitario. De esta forma, las aves se desarrollarán con una buena constitución corporal (músculos, hueso y grasa) (Wayne, 2017).

Es importante recordar que las aves se alimentan para ganar peso en el menor tiempo posible, por lo tanto, el consumo de alimento debe ser muy bien controlado. De esta manera no solo se asegura el crecimiento y engorde, sino también su supervivencia. Estos alimentos deben de almacenarse en un lugar fresco y seco (Wayne, 2017).

2.11.3 Tipos alimentos

2.11.3.1 Los energéticos.

Concentrados: sorgo, maíz, avena.

Menos concentrados: afrecho de trigo, afrechillo de arroz.

Otros: melaza (Vélez, 2006).

2.11.3.2 Los proteicos.

De origen animal: harina de pescado, camarón y sangre.

De origen vegetal: torta de soya, girasol, algodón.

Sintéticos como los aminoácidos.

Microbianos, hongos levaduras (Vélez, 2006).

2.11.3.3 Alimentos voluminosos.

Ensilajes, pastos, henos, gramíneas leguminosas (Vélez, 2006).

2.11.3.4 Las vitaminas y minerales.

Vitaminas liposolubles: complejo B.

Macro elementos.

Micro elementos (Vélez, 2006).

2.11.3.5 Los aditivos.

Estimulantes de crecimiento: antibióticos, arsenicales, nitrofuranos.

Control de enfermedades: coccidios tatos, antimicóticos (Vélez, 2006).

2.10.11 Experiencias investigativas

(Muñoz, 2015), en su investigación “Lombriz roja californiana (*Eisenia foétida* (Savigny)) en concentrados artesanales y su efecto en los parámetros productivos de pollos de engorde” logro una media de 2,54 kg de peso total.

(Muñoz, 2015), según los estudios obtenido en cuya investigación mencionada “Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en concentrados artesanales y su efecto en los parámetros productivos de pollos de engorde” se obtuvieron resultados en consumo de alimento de 3,29 kg de total de consumo.

En los resultados obtenidos por (Muñoz, 2015), en cuya investigación mencionada “Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en concentrados artesanales y su efecto en los parámetros

productivos de pollos de engorde” se obtuvieron resultados en la conversión alimenticia de 2,20 kg total en la conversión.

(Ruilova & Martinez, 2008), Menciona en su estudio realizado cuyo tema es Producción y elaboración de harina de lombriz y elaboración de dos dietas utilizando este insumo como sustituto proteico de origen animal en la alimentación de pollos broilers, se obtuvo valores inferiores a los de esta investigación con un promedio de conversión alimenticia final de 2,25 kg en la séptima semana.

(Segovia, & Morazan, 2010), en su investigación realizada cuyo tema es, “Uso de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), en estado fresco, como complemento proteico en la alimentación de pollos de engorde, a diferentes porcentajes en la ración en el municipio y departamento de San Vicente, El Salvador, c.a.”. Obtuvo resultados en la altura de la séptima semana de 21,00 cm en los pollos broilers.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Área de estudio

3.1.1 Localización.

El proyecto de investigación se lo realizó en la finca agropecuaria “DADA”, ubicada en el Recinto Voluntad de Dios, a 2,5 km de la vía Vinces-Buena Vista, del cantón Vinces, provincia de Los Ríos.

3.1.2 Característica del sitio de investigación.

Presenta la siguiente ubicación geográfica: A una altitud de 14 msnm cuya localización geográfica es 01° 34’ de latitud Sur y 75° 44’ de latitud Oeste, con una precipitación promedio anual de 1 400 mm, temperatura promedio de 25,4 °C, y humedad relativa de 84 %, pertenece a la formación ecológica de bosque tropical (Holdridge, 2015).

3.1.3 Clima

El Cantón Vinces por estar cercano al océano pacifico, su clima es influenciado por corrientes de Humboldt (fría) y el niño (cálida) q se presente dos periodos climáticos diferentes, de diciembre-mayo el clima es húmedo y de junio-noviembre el clima es seco, con una temperatura que varía de 20 a 35 °C (Inamhi, 2016).

3.2. Definición de las unidades experimentales.

En la presente investigación se utilizaron 160 pollos broilers.

3.2.1 Factores en estudio

Las dosis de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*): 10%, 20% y 30%.

3.2.2 Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por un testigo y tres tratamientos a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*).

T₁= Testigo= Balanceado 100 %

T₂= Lombriz 10% + Balanceado 90% =Total 100%

T₃= Lombriz 20% + Balanceado 80% =Total 100%

T₄=Lombriz 30% + Balanceado70% =Total 100%

3.3 Diseño experimental

Se empleó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos, un testigo y cuatro repeticiones, cada unidad experimental está constituida por 10 pollos dando un total de 160 aves.

Tabla 4. Esquema del Andeva

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	3
Bloques	(r-1)	3
Error Experimental	t(r-1)	9
Total	t.r-1	15

Modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} : Es la observación “j-ésima” correspondiente al tratamiento “i-ésimo”

μ : Media de la población

π_i : Es el efecto del tratamiento “i-ésimo” sobre la media

ϵ_{ij} : Efecto aleatorio (error experimental)

3.4 Prueba de rangos múltiples.

Los datos de campos fueron evaluados por medio del análisis de varianza, para comparar las medias de los tratamientos se utilizó al programa estadístico InfoStat, se aplicó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad estadístico y cualquier otra prueba para mejor interpretación de los resultados.

3.5 Delineamiento experimental.

Tipo de Diseño	Completamente al azar
Números de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Números de cuarteles	16
Longitud de los cuarteles (metros)	1,25
Ancho de los cuarteles (metros)	1,25
Área total del ensayo m ²	25,00

3.6 Manejo del experimento

3.6.1 Galpón

Se construyó un galpón cuya infraestructura estuvo compuesta por unas bases de madera, cercado de mallas, techado de cuerdas de madera con zinc, y se aplicó una capa de viruta de 10 cm en el suelo. El área total del sitio experimental fue de 94,5 m² y fue repartido en 16 cuarteles de 2 x 2 m y un espacio entre calles de 0,5 m (ver croquis del anexo).

3.6.2 Recepción de los pollos.

Al llegar los pollos fueron pesados individualmente, se colocaron fuentes de calor (focos y cortinas) para obtener una temperatura alrededor de 32 °C, la cual se disminuyó conforme crecieron.

3.6.3 Manejo del alimento.

Se proporcionó balanceado wayne hasta la sexta semana a partir de ahí se separaron los pollos, pesándolos y repartiéndolos para cada tratamiento en forma homogénea. A partir de la séptima semana se alimentaron con las raciones alimenticias a base de lombriz roja californiana hasta la octava semana.

3.6.4 Manejo de vacunación y vitaminas.

Se administró vitaminas con electrolitos (anti stress) en el agua de bebida y se aplicó vacunas para las enfermedades de Newcastle y Gumboro.

Tabla 5. Candelario de vacunación.

CALENDARIO DE VACUNACIÓN			
Fecha	Vacuna	Vía	Cepa
Día 7	Newcastle	Ocular	H120
	Gumboro	Clon 30	
	Newcastle		Bursine - 2
Día 14	Gumboro	Ocular	Bursine - 2
Día 21		Ocular	H120 + Clon 30
	Newcastle		

Fuente: (Sanchez Ojeda, 2016).

3.6.5 Pasos para mezclar cada tipo de dieta alimenticia.

Cuadro 2. Mezcla de productos para cada tipo de dieta alimenticia

TRATAMIENTO # 1.	100% Balanceado.
TRATAMIENTO # 2.	Se mezcla balanceado (90%)+ lombriz (10%).
TRATAMIENTO # 3.	Se mezcla balanceado (80%)+ lombriz (20%).
TRATAMIENTO # 4.	Se mezcla balanceado (70%)+ lombriz (30%).

3.7 Datos a evaluar

3.7.1. Peso corporal (kg).

Se registró semanalmente los pesos de las aves por unidad experimental, para luego por medio de la diferencia entre los pesos final e inicial, estimar la ganancia de peso de cada uno de los tratamientos. Se empleará la siguiente fórmula: $\text{Peso final} - \text{peso inicial}$. Esta variable se expresará en kilo (Miguel, 2011).

3.7.2. Consumo de alimento diario (kg).

Se determinó mediante la sumatoria del consumo de alimento, del día uno al día siete por lote y se dividió para el numero de aves por tratamiento. Se utilizó la siguiente formula.

$\text{Consumo de alimento} = \text{Suministro de alimento semanal} / \text{Numero de aves}$ (Miguel, 2011). .

3.7.3. Conversión alimenticia (kg).

Se obtuvo durante las semanas en el transcurso de la investigación. Para el cálculo se relacionó el consumo de alimento semanal y peso corporal de cada semana. Se utilizó la siguiente fórmula: Conversión alimenticia = Consumo de alimento / Peso corporal (Miguel, 2011).

3.7.4 Mortalidad (%).

Para calcular el porcentaje de mortalidad se tomaron en cuenta el número de aves muertas por semana, con relación al número total de aves vivas por semana (para cada tratamiento). Se utilizó la siguiente fórmula: % de Mortalidad = Aves muertas / Total de aves vivas iniciales x 100 (Miguel, 2011).

3.8 Materiales

3.8.1 Materiales de Campo

- ✓ 160 Pollo bb (pollos guerrero)
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Escoba
- ✓ Pala
- ✓ Cortinas plásticas
- ✓ Sacos
- ✓ Malla de acero inoxidable
- ✓ clavos

3.8.2 Materiales de oficina.

- ✓ Cuaderno de apuntes
- ✓ Hojas de registro
- ✓ Pendrive
- ✓ Discos grabables
- ✓ Calculadora
- ✓ Marcadores
- ✓ Fomix

- ✓ Tachuelas (cajas)

3.8.3 Equipos.

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Ventiladores
- ✓ Balanza
- ✓ Calentador térmico a base de gas
- ✓ Bomba Cp3

3.8.4 Insumos.

- ✓ Balanceado
- ✓ Lombriz roja californiana
- ✓ Vitaminas y minerales
- ✓ Vacunas (Newxastle y Gumboro)
- ✓ Desinfectantes

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Evaluación de la productividad de los pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) en el cantón Vinces- Ecuador.

4.1.1 Peso corporal en kilogramos en la cuarta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 3,00% (Ver cuadro 3 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70% que el logro el mayor promedio de peso corporal con, 0.67 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₂= Lombriz 10% + Balaceado 90% con 0.64 kg de peso corporal (Ver cuadro 3).

Cuadro 3. Peso corporal en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	0,67 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	0,65 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	0,64 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	0,64 a
Tukey (5%)	0,04

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.2 Peso corporal en kilogramos en la quinta semana

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 7,31% (Ver cuadro 4 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70% que el logro el mayor promedio de peso corporal con, 1,76 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₂= Lombriz 10% + Balaceado 90% con 1,61 kg de peso corporal (Ver cuadro 4).

Cuadro 4. Peso corporal en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	1,76 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	1,75 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	1,74 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	1,61 a
Tukey (5%)	0,27

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.3 Peso corporal en kilogramos en la sexta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 9,16% (Ver cuadro 5 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80% que el logro el mayor promedio de peso corporal con, 2,46 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₁= Balanceado 100% con 2,22 kg de peso corporal (Ver cuadro 5).

Cuadro 5. Peso corporal en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	2,46 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	2,33 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	2,27 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	2,22 a
Tukey (5%)	0,46

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.4 Peso corporal en kilogramos en la séptima semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 11,39% (Ver cuadro 6 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70% que el logro el mayor promedio de peso corporal con, 3,13 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₁= Balanceado 100% con 2.56 kg de peso corporal (Ver cuadro 6).

Cuadro 6. Peso corporal en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	3,13 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	3,05 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	2,91 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	2,56 a
Tukey (5%)	0,73

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.5 Peso corporal total en kilogramos.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 14,84% (Ver cuadro 7 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70% que el logro el mayor promedio de peso corporal con, 2,46 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₁= Balanceado 100% con 1,92 kg de peso corporal (Ver cuadro 7).

En la variable peso corporal, el T₄ alcanzó el mayor promedio 2.46 kg; Estos resultados fueron diferentes a los obtenidos por Muñoz (2015), con la utilización de “Concentrado artesanal + lombriz viva” obtuvo un resultado de 2,54 kg, este valor se puede dar por utilización en la dieta de los pollos de engorde balanceado artesanal + lombriz viva.

Cuadro 7. Peso corporal total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₄ = Lombriz 30 % + Balaceado 70 %	2,46 a
T ₃ = Lombriz 20 % + Balaceado 80 %	2,41 a
T ₂ = Lombriz 10 % + Balaceado 90 %	2,26 a
T ₁ = Balanceado 100 % (Testigo)	1,92 a
Tukey (5%)	0,74

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.1.6 Consumo de alimento en kilogramos en la cuarta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que fue no significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 13,30% (Ver cuadro 8 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₂= Lombriz 30% + Balaceado 70% logro el mayor promedio de consumo de alimento con, 0,70 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70%, con 0,60 kg de consumo de alimento (Ver cuadro 8).

Cuadro 8. Consumo de alimento en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	0,70 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	0,63 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	0,61 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	0,60 a
Tukey (5%)	0,18

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.7 Consumo de alimento en kilogramos en la quinta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que fue no significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 13,14% (Ver cuadro 9 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70% logro el mayor promedio de consumo de alimento con, 1,62 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₁= Balanceado 100%, con 1,44 kg de consumo de alimento (Ver cuadro 9).

Cuadro 9. Consumo de alimento en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	1,62 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	1,58 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	1,55 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	1,44 a
Tukey (5%)	0,44

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

4.1.8 Consumo de alimento en kilogramos en la sexta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que fue no significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 10,12% (Ver cuadro 10 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₂= Lombriz 30% + Balaceado 70% logro el mayor promedio de consumo de alimento con 2,58 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₁= Balanceado 100%, con 2,40 kg de consumo de alimento (Ver cuadro 10).

Cuadro 10. Consumo de alimento en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	2,58 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	2,55 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	2,44 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	2,40 a
Tukey (5%)	0,55

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.9 Consumo de alimento en kilogramos en la séptima semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que fue no significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 6,84% (Ver cuadro 11 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₁= Balanceado 100% logro el mayor promedio de consumo de alimento con, 3,70 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₂= Lombriz 10% + Balaceado 90%, con 3,54 kg de consumo de alimento (Ver cuadro 11).

Cuadro 11. Consumo de alimento en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	3,70 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	3,69 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	3,62 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	3,54 a
Tukey (5%)	0,54

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.10 Consumo de alimento total en kilogramos.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que fue no significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 8,91% (Ver cuadro 12 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70% logro el mayor promedio de consumo de alimento con, 3,08 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₁= Balanceado 100%, con 2,90 kg de consumo de alimento (Ver cuadro 12).

En la variable consumo de alimento, el T₁ alcanzó el mayor promedio 3.08 kg; Estos resultados fueron diferentes a los obtenidos por Muñoz (2015), con la utilización de “Concentrado artesanal + lombriz viva” obtuvo un resultado de 3,29 kg, este valor se puede dar por utilización de balanceado artesanal y la lombriz viva que se utilizó en esta investigación.

Cuadro 12. Consumo de alimento total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	3,08 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	3,01 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	2,99 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	2,90 a
Tukey (5%)	0,58

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.1.11 Conversión alimenticia en kilogramos en la cuarta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 15,71% (Ver cuadro 13 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₂= Lombriz 10% + Balaceado 90%, logro el mayor promedio de conversión alimenticia con, 1,00 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70%, con 1,18 kg de conversión alimenticia (Ver cuadro 13).

Cuadro 13. Conversión alimenticia en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	1,00 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	0,98 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	0,94 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	0,90 a
Tukey (5%)	0,33

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad

4.1.12 Conversión alimenticia en kilogramos en la quinta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 18,87% (Ver cuadro 14 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80%, logro el mayor promedio de conversión alimenticia con 1,11 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₁= Balanceado 100%, con 0,83 kg de conversión alimenticia (Ver cuadro 14).

Cuadro 14. Conversión alimenticia en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	1,11 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	0,94 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	0,92 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	0,83 a
Tukey (5%)	0,39

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad

4.1.13 Conversión alimenticia en kilogramos en la sexta semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 10,52% (Ver cuadro 15 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₂= Lombriz 10% + Balaceado 90%, logro el mayor promedio de conversión alimenticia con, 1,13 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80%, con 1,03 kg de conversión alimenticia (Ver cuadro 15).

Cuadro 15. Conversión alimenticia en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	1,13 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	1,09 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	1,05 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	1,03 a
Tukey (5%)	0,24

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad

4.1.14 Conversión alimenticia en kilogramos en la séptima semana.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 36,59% (Ver cuadro 16 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70%, logro el mayor promedio de conversión alimenticia con, 1,72 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80%, con 1,18 kg de conversión alimenticia (Ver cuadro 16).

Cuadro 16. Conversión alimenticia en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	1,72 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	1,42 a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	1,27 a
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	1,18 a
Tukey (5%)	1,12

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad

4.1.15 Conversión alimenticia total en kilogramos.

Según el análisis de varianza, se pudo determinar que no fue significativo para los tratamientos y los bloques, con coeficiente de variación de 22,56% (Ver cuadro 17 del anexo).

Al someter los promedios de los tratamientos a la prueba de Tukey al 5% de error, nos demostró que el T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80%, logro el mayor promedio de conversión alimenticia con, 1,48 kg y el menor promedio lo obtuvo el T₂= Lombriz 10% + Balaceado 90%, con 1,16 kg de conversión alimenticia (Ver cuadro 17).

En la variable conversión alimenticia, el T3 alcanzó el mayor promedio 1.48 kg; Estos resultados fueron diferentes a los obtenidos Muñoz (2015), con la utilización de “Concentrado artesanal + lombriz viva” obtuvo un resultado de 2,20 kg, este valor se puede dar por utilización de balanceado artesanal y la lombriz viva lo que traduce que tenía que proveer más alimento para obtener igual resultado o mayor conversión alimenticia de lo que obtuvo Muñoz.

Cuadro 17. Conversión alimenticia total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Promedios en kg.
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	1,48 a
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	1,46 a
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	1,38a
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	1,16 a
Tukey (5%)	0,68

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad

Cuadro 18. Resultados totales de evaluación de cuatro dosis alimentarias en fase de acabado de pollos broilers, en el recinto Voluntad de Dios del cantón Vinces-Ecuador.

Tratamientos	Variables			
	Peso corporal total en kg.	Consumo alimenticio total en kg.	Conversión alimenticia total en kg.	Mortalidad %
T₁	1,92	2,90	1,46	0
T₂	2,26	2,99	1,16	1
T₃	2,41	3,01	1,48	0
T₄	2,46	3,08	1,38	0

4.2 Mortalidad (%).

Se reportó un caso de muerte en el T₂R₂ = Balanceado 90 % + lombriz 10 % que representa el 10 % de las aves en estudio.

Mortalidad total del T₂ = 10%

Mortalidad general del proyecto = 0,62%

4.2.1 Observaciones de las causas de la mortalidad.

El ave sufrió un shock térmico y murió por un paro cardio respiratorio, lo que no incide en los resultados porque esto ocurrió en la última semana de investigación.

Cuadro 19. Mortalidad en la evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

Tratamiento	Aves muertas %
T ₂ = Lombriz 10% + Balaceado 90%	1
T ₁ = Balanceado 100% (Testigo)	0
T ₄ = Lombriz 30% + Balaceado 70%	0
T ₃ = Lombriz 20% + Balaceado 80%	0
Total (%)	0,62

*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ De acuerdo a los resultados el mayor peso corporal lo tuvo el T₄= Lombriz 30% + Balaceado 70%, con 2,46, y mejor consumo de alimento con 3,08 kg, y el T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80%, con una conversión alimenticia mayor de 1,48 kg, además el T₂= Lombriz 10% + Balaceado 90 % presento un caso de mortalidad.
- ✓ El segundo lugar lo tuvo el T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80% con un peso corporal de 2,41 kg y un consumo de alimento de 3,01 kg, y el T₁= Balanceado 100% (Testigo) con una conversión alimenticia de 1,46 kg.
- ✓ El último lugar lo obtuvo el T₁= Balanceado 100% (Testigo) con resultados muy bajos en el peso corporal de 1,92%, con un consumo de alimento de 2,90 kg y el T₃= Lombriz 20% + Balaceado 80%, con una conversión alimenticia de 1,16 kg.
- ✓ Se acepta la H₁ debido a que se obtuvo un buen crecimiento de los pollos broilers, alimentados a base de concentrado comercial más lombriz roja californiana.

De acuerdo a los resultados se recomienda:

- ✓ Se recomienda alimentar a los pollos broilers con la dieta a base de lombriz roja californiana por los resultados que se obtuvo en esta investigación.
- ✓ Realizar investigaciones con diferentes dosis elevadas de lombriz roja californiana, en la dieta de pollos broilers.
- ✓ Añadir a toda dieta alimenticia una fuente proteica.
- ✓ Aplicar medidas sanitarias en la crianza de pollos broilers.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Argueta, S. A. (2013). "Uso de Harina de Coqueta Roja (*Eisenia foetida*) como suplemento proteico en dietas para pollos de engorde. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela de Zootecnia. (p. 5). Recuperado el 6 de Enero de 2016.
- Caravaca & Castel, F. &. (2005). Bases de la producción animal, alimentos concentrados. Sevilla, España.: Librería Antonio Azorín (San Lorenzo de El Escorial).
- Cedeño, M. (30 de mayo de 2011). Taxonomía de la Lombriz. Recuperado el 15 de 01 de 2017, de Taxonomía de la Lombriz: <http://es.scribd.com/doc/56657945/TAXONOMIA-DE-LA-LOMBRIZ#scribd>.
- Cervera, J. (09 de 02 de 2015). La invención del pollo. Recuperado el 11 de 02 de 2017, de El diario: http://www.eldiario.es/cultura/invencion-pollo_0_339116719.html. (p. 6).
- Cuéllar, G. (2013). Diseño Experimental: un Enfoque a la Reproduccion de las Lombrices. Recuperado el 16 de 02 de 2017, de Universidad ICESI Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería industrial. Santiago de Cali: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZxVntbls7EIJ:https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76623/1/dise%25C3%25B1o_experimental_enfoque.pdf+%&cd=59&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b-ab. pág. 24.
- Díaz, M. (01 de Julio de 1997). Algunas consideraciones para mejorar la productividad de los pollos de ceba en condiciones tropicales sin perder eficiencia.. Recuperado el 11 de Septiembre de 2017, de monografias: www.monografias.com.

- Dorantes, M. (16 de 12 de 2013). Agricultura y ecología. Recuperado el 16 de 02 de 2016, de Lombricultura: <http://agriculturayecologia.blogspot.com/2013/12/compost-de-lombriz.html>. pág. 7.
- García, Aguilar & Amaya, J. (09 de Septiembre de 2007). Evaluar tres fuentes proteicas en una ración artesanal para el engorde de pollo criollo en el municipio de Santa Clara, San Vicente. (Tesis) Universidad de El Salvador. Recuperado el 26 de Noviembre de 2016.
- Guerra, M. (09 de Agosto de 2011). Humus de lombriz (*Eisenia foetida*) para cultivar dos microorganismos marinos como alimento de larvas de camarón. Tesis para obtener el título de master en biología marina con mención en acuicultura.
- Inamhi. (26 de octubre de 2016). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Obtenido de [http:// www. Serviciometereologico. gob.ec/](http://www.serviciometereologico.gob.ec/).
- Isea et al. (2008). Estudio de digestibilidad aparente de la harina de lombriz (*Eisenia foetida*) en la alimentación de truchas arcoíris (*Onchorinchus mykiss*). Revista Chilena de nutrición 35., 1,1-18.
- Klasing, 2005 citado por Vásquez, G. (12 de Enero de 2008). La lombriz de tierra (*Eisenia*) como componente de un sistema integrado de producción de ave y cerdos. Obtenido de (en linea).
- Lascarro, C. (03 de 02 de 2014). Lombriz roja californiana. Recuperado el 11 de 02 de 2017, de Tecnología, Entretenimiento y humor: <http://es.slideshare.net/lascarro1/lombriz-roja-californiana>. (p. 11).
- Lozada, C. P. (10 de Diciembre de 2015). Universidad central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas Escuela de Ingeniería Agronómica. Obtenido de Evaluación de tres balanceados energéticos proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la

alimentacion de pollos parrilleros tumbaco pichincha:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>.

Maria muñoz, J. g. (5 de agosto de 2015). Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en concentrados artesanales y su efecto en los parametros productivos de pollos de engorde. El Salvador: Universidad de el salvador. . Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/8580/1/13101595.pdf>.

Martínez, A. L. (03 de Mayo de 2012). Universidad Técnica de Cotopaxi Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Recuperado el 28 de Noviembre de 2016, de Valoración de los indicadores productivos en pollos broilers alimentados con tres niveles de zeolita en Quevedo – Los Ríos.: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/650/1/T-UTC-0518.pdf>. pág. 9.

Mendoza, G. (01 de Julio de 2008). Manual de lombricultura. Recuperado el 11 de Septiembre de 2017, de [cecytech.edu.mx](http://www.cecytech.edu.mx): <http://www.cecytech.edu.mx/Pdf/manuallombricultura.pdf>.

Miguel. (2011). Cria semi-intensiva de pollos criollos mejorados. guayaquil: Richard.

Muñoz , J. (30 de Agosto de 2015). Universidad de el Salvador. Obtenido de Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en concentrados artesanales y su efecto en los parámetros productivos de pollos de engorde: <file:///D:/tesis%20pollo%201/1310159>.

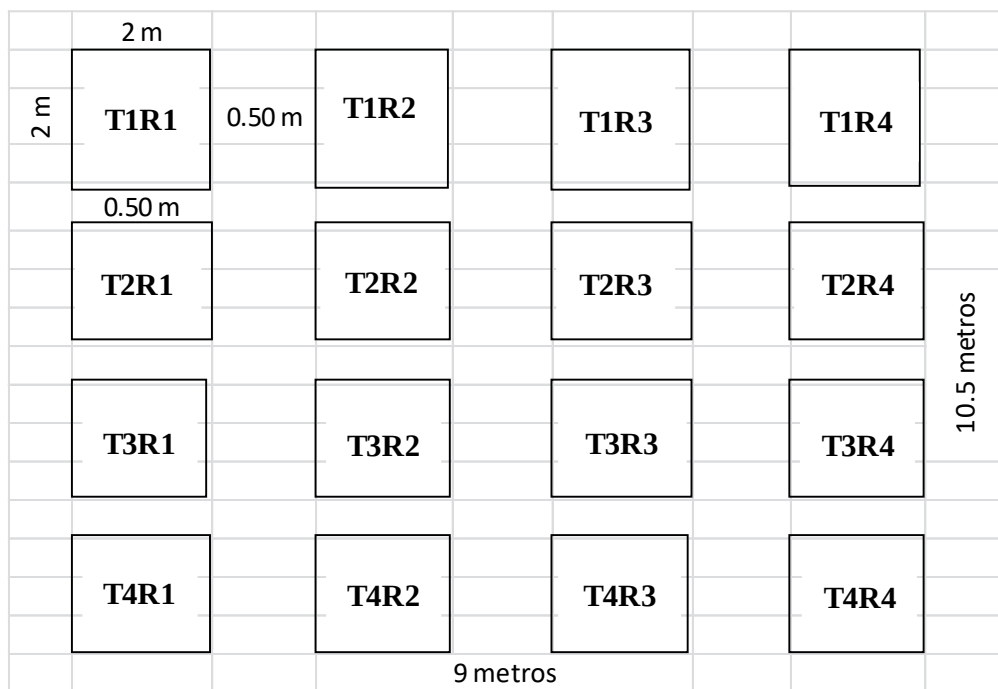
Ortiz, N. A., Segovia, M. J., & Morazan, F. E. (2010). Uso de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), en estado fresco, como complemento proteico en la alimentacion de pollos de engorde, a diferencia porcentajes en la racion en el municipio y departamento de san vicente, el salvador C,A. san vicente: 1.

- Pineda, R. (20 de Agosto de 2006). Lombricultura, lombrices de tierra, (en línea). Recuperado el 11 de Septiembre de 2017, de pasolac.org.ni: http://www.pasolac.org.ni/files/publicacion/1175041790_IHCAFE.pdf.
- Quihui, S. Q. (2012). Diseño de un sistema contable - financiero para la granja avícola Santa catalina, dedicada a la crianza de pollo BB. Quito: Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Administrativas Escuela de Contabilidad y Auditoria. pág. 2.
- Ross. (2010). Manual de manejo. Barcelona: Ross Breeders Peninsular, S. (11).
- Rostagno, & A. (20 de Abril de 2009). Dietas vegetales para pollos de engorde de alta productividad. Recuperado el 11 de Septiembre de 2017, de engormix: www.engormix.com.
- Ruilova, B., & Martinez, N. (2 de diciembre de 2008). Produccion y elaboracion de harina de lombriz y elaboracion de dos dietas utilizado este insumo como sustituto proteico de origen animal en alimentacion de pollos broilers. Azuay: Universidad del Azuay . Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/446/1/06654.pdf>.
- Sanchez Ojeda, M. I. (26 de 04 de 2016). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo . Recuperado el 20 de 02 de 2017, de “Aceites esenciales y fenoles de Allium cepa Var. Red creole (Cebolla morada) en la produccion de pollos broiler”: dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1272/1/17T0951.pdf. pág. 34.
- Santa, I. (2011). Pollo Broiler Blanco. Recuperado el 11 de enero de 2017, de <http://www.granjasantaisabel.com/pollos-camperos/pollo-broiler-blanco.php>. pág. 1.
- Urra, J. M. (09 de 2015). Introducción a la producción de pollo broiler. Ganadería, Avícola. Recuperado el 11 de 02 de 2017, de http://www.agronotas.es/A55CA3%5CAgronotas.nsf/v_postid/9CFF982A37D96023C1257A89005A2E1C (p. 7).

- Vargas, C. M. (2015). Producción de pollos de carne (Broiler). Recuperado el 11 de 02 de 2017, de Universidad Técnica de Machala Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias Escuela de Economía Agropecuaria. Machala: <http://es.slideshare.net/JinsonFernandezAguila/produccion-de-pollos-de-engorde-broiler>. (p. 7).
- Vásquez, G. (12 de Febrero de 2008). La lombriz de tierra (*Eisenia*) como componente de un sistema integrado de producción de ave y cerdos. Obtenido de (en línea).
- Vélez, C. (31 de Octubre de 2006). Rendimiento del pollo broilers a los veinte y un días de edad con tres tipos de alimentos de uso comercial. Universidad del Azuay. Recuperado el 28 de Agosto de 2017, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/445/1/05610.pdf>.
- Velmurugum, R. (2014). Disponibilidad de piensos y nutrición. Nueva Zelandia: Australian Journal of Agricultural. pág. 1. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FRGLRXHW8lIJ:www.fao.org/docrep/016/al707s/al707s00.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec&client=firefox-b>
- Villee, A. (1991). Biología. Biología Séptima edición, 258,262, 398.
- Wayne. (15 de Agosto de 2017). Alimentos balanceados avicultura Wayne. Molinos Champion S A. Obtenido de guayaquil-gu.all.biz: <http://guayaquil-gu.all.biz/alimentos-balanceados-avicultura-wayne-g6746#.WYI5WYiGOM8>.

Anexos

Anexo 1. Plano de campo del ensayo.



1,25 metros de largo x 1,25 de ancho por 0,50 metros entre bloque.

Área total 25,00 m²

Anexo 2. Hoja de análisis bromatológico de la proteína de la lombriz roja californiana.



Escuela Superior Politécnica del Litoral Laboratorio PROTAL-ESPOL



Informe: 17-07/0121-M001

GCR -4.1-01-00-03

Datos del cliente

Nombre: Loor Bermello Yissela Magdalena	Teléfono: 0988760263
Dirección: San Juan los Rios Ecuador	

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: LOMBRIZ	Código muestra: 17-07/0121-M001
Marca comercial: S/M	Lote: N/A
Referencia: VARIOS	Fecha elaboración: 21/07/2017
Envase: FUNDAS PLÁSTICAS	Fecha expiración: N/A
Conservación de la muestra: Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción: 21/07/2017
Fecha análisis: 21/07/2017	Vida útil:
Contenido neto declarado: 50 g	
Contenido neto encontrado: N/A	
Presentaciones: N/A	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteínas *	%	11.66	---	AOAC 19th 920.87 *

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

* Observaciones:

Se analizaron los parámetros solicitados por el cliente.

Los resultados bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno Interno de Trabajo de Varios N°20 pagina 2096.

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

^ Representa el Exponente

° Subcontratado

En microbiología los valores expresados como < 1.8, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia

Guayaquil, 1 de Agosto del 2017.

Dra. Gloria Bajaña de Pacheco
Directora General y Gerente Técnico

Ing. María Teresa Amador
Gerente de Calidad

VIGENTE DESDE: 01.07.07

REV. 03

Página 1 de 1

www.laboratorioprotal.espol.edu.ec

Campus "Gustavo Galindo Y." Km. 30.5 vía Perimetral, contiguo a la Cda. Santa Cecilia

Teléfonos: 042 - 269733 / 269723 / 269739

Contactos: cotizacionesprotal@espol.edu.ec - recepcion@espol.edu.ec

Anexo 3. Análisis de varianza del peso corporal en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	1,90E-03	6,02E-04 Ns	1,65	3,86
Bloques	3	3,00E-03	1,00E-03 Ns	2,66	3.86
Error	9	3,40E-03	3,80E-04		
Total	15	0,01			
C.V=3,00%					

N.S = No Significativo

* Significativo

**Altamente significativo

Anexo 4. Análisis de varianza del peso corporal en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,06	0,02Ns	1,24	3,86
Bloques	3	0,1	0,03 Ns	2,03	3.86
Error	9	0,14	0,02		
Total	15	0,3			
C.V=7,31%					

N.S = No Significativo

* Significativo

**Altamente significativo

Anexo 5. Análisis de varianza del peso corporal en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,12	0,04Ns	0,91	3,86
Bloques	3	0,09	0,03Ns	0,7	3.86
Error	9	0,41	0,05		
Total	15	0,62			
C.V=9,16%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 6. Análisis de varianza del peso corporal en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,76	0,25 Ns	2,29	3,86
Bloques	3	0,59	0,2 Ns	1,78	3.86
Error	9	0,99	0,11		
Total	15	2,33			
C.V=11,39%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 7. Análisis de varianza del peso corporal total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,71	0,24 Ns	2,1	3,86
Bloques	3	0,61	0,2 Ns	1,81	3.86
Error	9	1,01	0,11		
Total	15	2,34			
C.V=14,84%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 8. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,02	0,01Ns	1,16	3,86
Bloques	3	0,02	0,01Ns	0,98	3.86
Error	9	0,06	0,01		
Total	15	0,11			
C.V=13,30%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 9. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,07	0,02Ns	0,56	3,86
Bloques	3	0,40	0,13Ns	3,21	3.86
Error	9	0,37	0,04		
Total	15	0,84			
C.V=13,14%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 10. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,09	0,03Ns	0,47	3,86
Bloques	3	0,17	0,06Ns	0,87	3.86
Error	9	0,57	0,06		
Total	15	0,83			
C.V=10,12%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 11. Análisis de varianza del consumo alimenticio en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,07	0,02Ns	0,35	3,86
Bloques	3	0,33	0,11Ns	1,76	3.86
Error	9	0,56	0,06		
Total	15	0,95			
C.V=6,84%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 12. Análisis de varianza del consumo alimenticio total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,07	0,02Ns	0,32	3,86
Bloques	3	0,27	0,09Ns	1,25	3.86
Error	9	0,64	0,07		
Total	15	0,94			
C.V=8,91%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 13. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la cuarta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,02	0,01Ns	0,35	3,86
Bloques	3	0,09	0,03Ns	1,38	3.86
Error	9	0,20	0,02		
Total	15	0,32			
C.V=15,71%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 14. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la quinta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,17	0,06Ns	1,72	3,86
Bloques	3	0,07	0,02Ns	0,71	3.86
Error	9	0,29	0,03		
Total	15	0,52			
C.V=18,87%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 15. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la sexta semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,03	0,01Ns	0,66	3,86
Bloques	3	0,05	0,02Ns	1,18	3.86
Error	9	0,12	0,01		
Total	15	0,19			
C.V=10,52%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 16. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la séptima semana de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,67	0,22Ns	0,86	3,86
Bloques	3	0,96	0,32Ns	1,23	3.86
Error	9	2,35	0,26		
Total	15	3,98			
C.V=36,59%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 17. Análisis de varianza de la conversión alimenticia total de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

F.V	GL	SC	CM	F calculada	F de tabla
Tratamientos	3	0,26	0,09Ns	0,89	3,86
Bloques	3	0,45	0,15Ns	1,57	3.86
Error	9	0,86	0,10		
Total	15	1,57			
C.V=22,56%					

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 18. . Índice de mortalidad por tratamientos.

Mortalidad					
Tratamientos	Numero de aves muertas				Total % de mortalidad
	Semanas				
	4	5	6	7	
T ₁ R ₁	0	0	0	0	0
T ₁ R ₂	0	0	0	0	0
T ₁ R ₃	0	0	0	0	0
T ₁ R ₄	0	0	0	0	0
T ₂ R ₁	0	0	0	0	0
T ₂ R ₂	0	0	0	1	10
T ₂ R ₃	0	0	0	0	0
T ₂ R ₄	0	0	0	0	0
T ₃ R ₁	0	0	0	0	0
T ₃ R ₂	0	0	0	0	0
T ₃ R ₃	0	0	0	0	0
T ₃ R ₄	0	0	0	0	0
T ₄ R ₁	0	0	0	0	0
T ₄ R ₂	0	0	0	0	0
T ₄ R ₃	0	0	0	0	0
T ₄ R ₄	0	0	0	0	0

Anexo 19. Fotos del ensayo



Limpieza de galpon.



Desinfección del galpon.



Colocación de viruta de arroz.



Colocación del alimento.



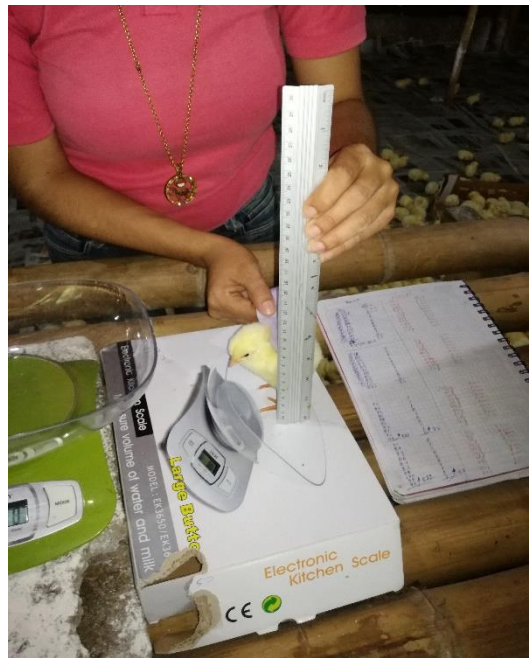
Recibimiento de los pollitos al galpon.



Toma del peso inicial de los pollitos.



Peso inicial del pollito.



Altura inicial del pollito.



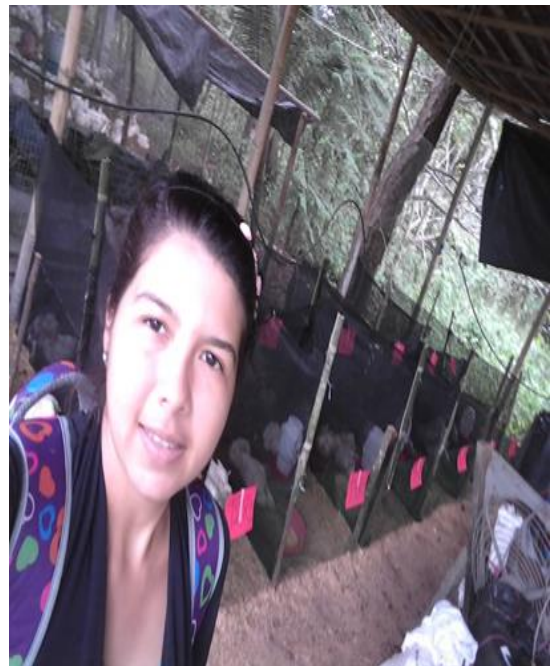
Criadero de lombriz roja californiana
(*Eisenia foetida*)



Lombriz roja californiana
(*Eisenia foetida*).



División de los 16 cuarteles.



Los pollos en los cuarteles con
su respectiva identificación.



Identificación del ensayo a realizarse.



Mezcla del balanceado y
Lombriz roja californiana.

Anexo 20. Gráficos

Gráfico 1. Peso corporal en la cuarta, quinta, sexta, séptima semanas de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

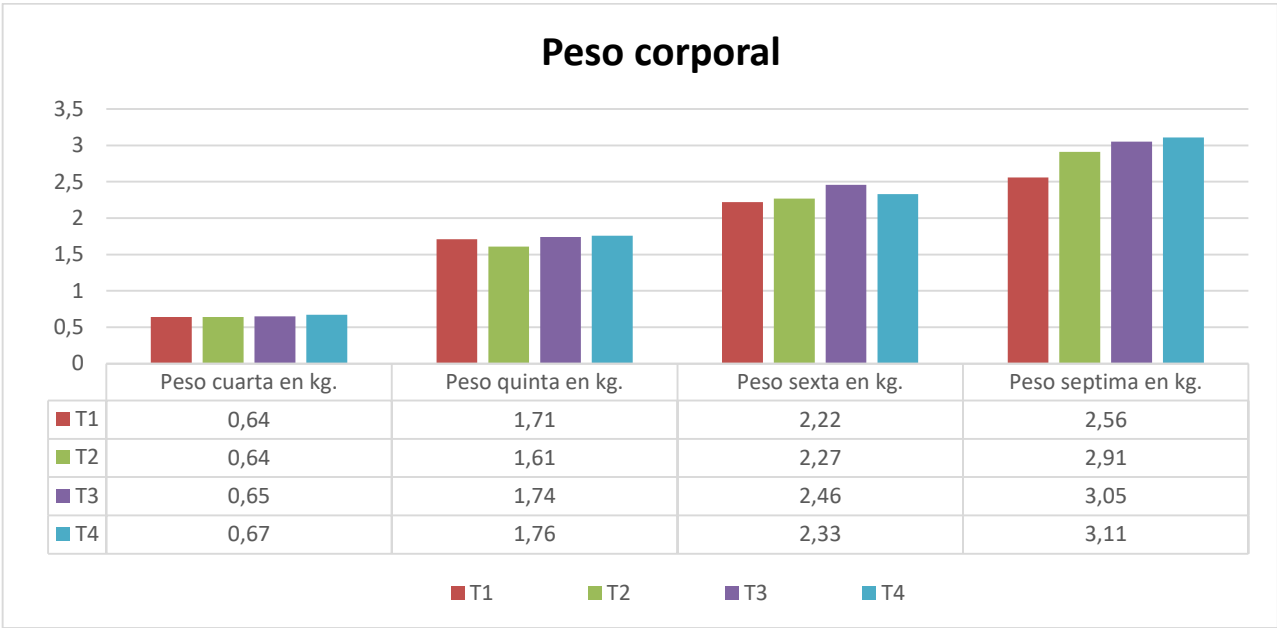


Gráfico 2. Consumo de alimento en la cuarta, quinta, sexta, séptima semanas de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinces-Ecuador.

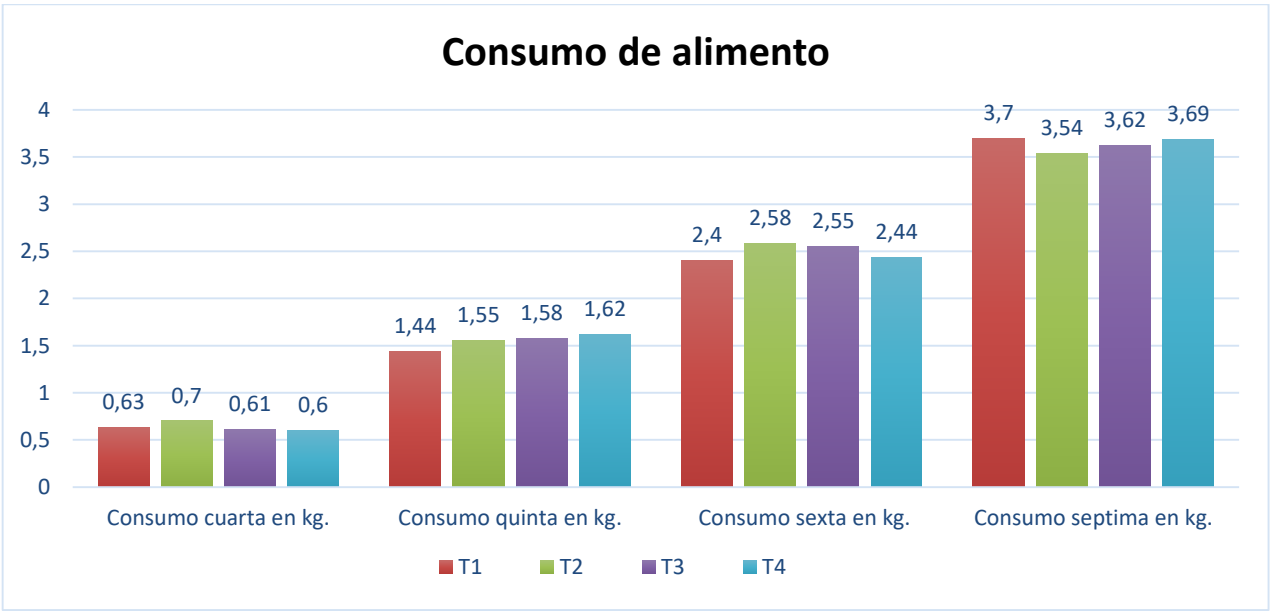


Gráfico 3. Conversión alimenticia en la cuarta, quinta, sexta, séptima semanas de evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinges-Ecuador.

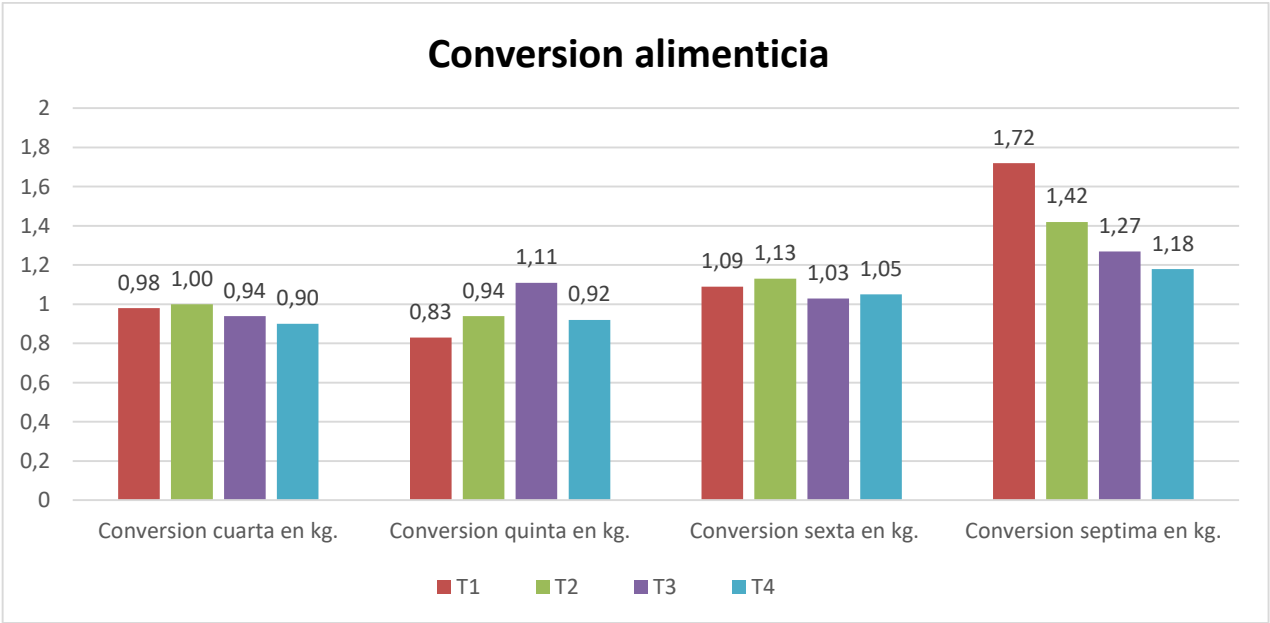


Gráfico 4. Resultados totales de las variables en la evaluación de la productividad de pollos broilers con suplemento alimenticio a base de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en el cantón Vinges-Ecuador.

