

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA: MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**TEMA:**

**UTILIZACIÓN DE DOS ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EN LA DIETA DE POLLOS  
DE ENGORDE**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista

**AUTOR**

**CESAR FABIÁN CHICAIZA QUILE**

**DIRECTORA**

**ING. LUCIA MONSERRATH SILVA DÉLEY MG.**

**LATACUNGA ECUADOR**

**2018**

## AUTORÍA

Yo cesar Fabián Chicaiza quile declaro ser autor del presente proyecto experimental, **“UTILIZACIÓN DE DOS TIPOS DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE”**, siendo. Tutor Ing. Lucia Monserrath Silva Déley del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad

Latacunga Agosto, 2018



---

Cesar Fabián Chicaiza Quile

CC: 180444424-6

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de Cesar Fabián Chicaiza Quile, identificado con C.C.180444424-6 de estado civil soltero y con domicilio en Ambato, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

### **ANTECEDENTES:**

**CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico:** Abril 2015 – Agosto 2018

**Aprobación HCD:** 18 de Abril del 2018.

**Tutor(a):** Ing. Lucia Monserrath Silva Déley Mg.

**Tema:** “Utilización de dos tipos de enzimas (amilasa, fitasa) en la dieta de pollos de engorde”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **EL CESIONARIO** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. –EL CESIONARIO** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA. -** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 15 días del mes de Agosto del 2018.



---

Cesar Fabián Chicaiza Quile

**EL CEDENTE**

---

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad del Tutor del Trabajo experimental sobre el título:

**“UTILIZACIÓN DE DOS TIPOS DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE“**, del estudiante **Cesar Fabián Chicaiza Quile** de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe de investigación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnico suficiente para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Validación del Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Universidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga Agosto, 2018

Tutora

Firma



---

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

CC: 0602933673

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de tribunal de lectores, aprueban el presente informe de investigación, de acuerdo a las disposiciones emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la carrera de Medicina Veterinaria, por cuanto el postulante **Cesar Fabián Chicaiza Quile** con el título del proyecto “**UTILIZACIÓN DE DOS TIPOS DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE**“, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga Agosto, 2018

Para constancia firman:

**Lector 1**

Ing. Mg. Manuel María Fiallos ramos

CC: 180155265-5

**Lector 2**

Dr. Mg. Edwin Orlando Pino Panchi

CC: 050229598-3

**Lector 3**

Dr. Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

CC: 050188013-2

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a mis padres Cesar Chicaiza y Blanca Quile por haberme apoyado económicamente para que se realice este presente trabajo experimental, por el esfuerzo dado para poder estudiar, y ser profesional para llegar a tener una carrera y cumplir mis objetivos establecidos.*

Cesar Fabián Chicaiza Quile



## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a dios por haberme dado la  
fuerza para cumplir mis metas.*

Cesar Fabián Chicaiza Quile

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

### **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

#### **TÍTULO: “UTILIZACIÓN DE DOS TIPOS DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE”**

**Autor: Cesar Fabián Chicaiza Quile**

#### **RESUMEN**

El presente proyecto se llevó a cabo en la Provincia del Tungurahua Cantón Ambato Parroquia Pishilata, Barrio American park, donde el objetivo general fue evaluar la utilización de dos tipos de enzimas (amilasa, fitasa) en la dieta de pollos de engorde, debido a los costos de insumos y la deficiencia de nutrientes en la dieta de pollos, se procedió a llevar a cabo esta investigación para lo cual se utilizó 84 pollos de engorde de un día de edad, a los 14 días fueron distribuidos en tres tratamientos y cuatro repeticiones en cajones de madera con una unidad experimental de 7 pollos, se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), al T0 Testigo se suministró una dieta alimenticia sin la agregación de enzimas, al T1 se le suministró una dieta alimenticia adicionado amilasa 14 gramos por cada 45 kg de balanceado y al T2 se le suministroo una dieta alimenticia adicionado fitasa 14 gramos por cada 45 kg de balanceado. El proyecto experimental se lo dividió en dos fases crecimiento (0-21 días) y engorde (28-49 días.).

El método de evaluación fue emplear variables con resultados experimentales procesados en Infostat y Excel, los cuales fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y la prueba de Fisher para la separación de medias con una significancia de  $P < 0,05$ , las cuales fueron peso inicial el cual fue homogéneo donde el promedio fue para el T0 (Testigo) 41,23 g, T1 (Amilasa) 41,18 g, T2 (Fitasa) 41,03 g, el peso final determino que el T2 (Fitasa) alcanzo un promedio de peso de 2944,78 g, seguido del T1 (Amilasa) con 2844,38 g, el peso menor fue el T0 (Testigo) con 2707,30 g.

La ganancia de peso al final del proyecto determino que el T2 (Fitasa) alcanzo un promedio de 661,73 g, el T1 (Amilasa) de 608,85 g, y el T0 (Testigo) de 584,23 g.

La conversión alimenticia acumulada determino al final del proyecto que el T2 (Fitasa) tiene la mejor conversión alimenticia con 2,05 g, el T1 con 2,10 g, y el testigo con un 2,20 g.

La mortalidad de este proyecto fue de 0%.

El rendimiento a la canal fue el mejor el T2 (Fitasa)

El costo beneficio de los tratamientos fue el T0 (Testigo) con \$ 1,02, el T1 (Amilasa) con \$ 1,07, el T2 (Fitasa) con un mayor porcentaje el cual fue de \$ 1,17.

La conclusión de este proyecto determina que con la adición de la enzima fitasa se obtuvo mejores parámetros productivos a diferencia de la amilasa y el testigo.

Este proyecto cumplió con las expectativas de la investigación que servirá como referencia para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Pollos de engorde, Enzimas, Variables, Parámetros productivos.

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

### **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

#### **THEME: "USE OF TWO TYPES OF ENZYMES (AMYLASE, PHYTASE) IN BROILERS"**

**Author: Cesar Fabian Chicaiza Quile**

#### **ABSTRACT**

This project was carried out in Tungurahua Province, Ambato Canton Pishilata Parish, American Park Neighborhood, where the general objective was to evaluate the use of two types of enzymes (amylase, phytase) in the diet of broilers due to the input costs and deficiency of nutrients in the food of chickens, the researchers proceeded to carry out this research for which eighty-four broilers were used at one day of age, at fourteen days were distributed in three treatments and four repetitions in wooden boxes with an experimental unit of seven chickens; they were distributed under a completely randomized design (DCA), T0 Control was supplied with a food diet without the addition of enzymes, T1 one was provided with a food diet added amylase 14 grams per each 45 kg of balanced and T2 was fed a dietary supplement added Phytase 14 grams per 45 kilograms of balanced. The experimental project was divided into two phases: growth (0-21 days) and fattening (28-49 days).

The evaluation method was to use variables with experimental results processed in Infostat and Excel, which were subjected to an analysis of variance (ADEVA) and Fisher's test for the separation of means with a significance of  $P < 0.05$ , which were initial weight that was homogeneous where the average was for the T0 (control) 41.23 g, T1 (Amylase) 41.18 g, T2 (Phytase) 41.03 g, the final weight determined that the T2 (Phytase) reached an average weight of 2944.78 g, followed by T1 (Amylase) with 2844.38 g, the lowest weight was T0 (Control) with 2707.30 g.

The weight gain at the end of the project determined that T2 (Phytase) reach an average of 661.73 g, T1 (Amylase) of 608.85 g, and T0 (Control) of 584.23 g.

The cumulative feed conversion determined at the end of the project that T2 (Phytase) has the best feed conversion with 2.05 %, T1 with 2.10 g, and the control with 2.20 %.

The mortality of this project was 0%.

The yield to the abattoir was the best T2 (Phytase)

The cost-benefit of the treatments was T0 (Control) at \$ 1.05, T1 (Amylase) at \$ 1.07, T2 (Phytase) with a higher percentage which was \$ 1.17.

The conclusion of this project determines that with the addition of the enzyme phytase, better production parameters were obtained, unlike amylase and control

This project met the expectations of the research that will serve as a reference for future research.

**Keywords:** Broilers, Enzymes, Variables, Production parameters.

## ÍNDICE

<b>PORTADA</b> .....	i
<b>AUTORÍA</b> .....	ii
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR</b> .....	iii
<b>AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO EXPERIMENTAL</b> .....	vi
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE APROBACIÓN</b> .....	vii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	viii
<b>DEDICATORIA</b> .....	ix
<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>ÍNDICE</b> .....	xiv
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xxi
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	xxi
<b>INDICE DE ANEXOS</b> .....	xxii
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	1
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	2
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b> .....	4
4.1. Directos.....	4
4.2. Indirectos .....	4
<b>5. PROBLEMÁTICA</b> .....	4
<b>6. OBJETIVOS</b> .....	5
6.1. General.....	5
6.2. Específicos.....	5
<b>7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS</b> ...	6

CAPITULO I.....	9
<b>8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....</b>	<b>9</b>
8.1. POLLO BROILER .....	9
8.1.1. Características .....	9
8.2. Fisiología digestiva del pollo de engorde .....	9
8.2.1. El pico .....	9
8.2.2. Boca .....	9
8.2.3. Lengua .....	9
8.2.4. Esófago .....	10
8.2.5. Buche .....	10
8.2.6. Proventrículo.....	10
8.2.7. Molleja.....	10
8.2.8. Páncreas .....	11
8.2.9. Hígado.....	11
8.2.10. Bazo .....	11
8.2.11. Intestino delgado.....	11
8.2.12. Duodeno.....	11
8.2.13. Yeyuno.....	12
8.2.14. Mucosa intestinal .....	12
8.2.15. Intestino grueso.....	12
8.2.16. Ciego.....	12
8.2.17. Tonsilas cecales .....	12
8.2.18 Cloaca .....	12
8.2.19 Ano.....	13
8.3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL POLLO .....	13

8.3.1.	Agua.....	13
8.3.2.	Carbohidratos.....	13
8.3.3.	Grasas.....	14
8.3.4.	Energía.....	14
8.3.5.	Minerales .....	14
8.3.6	Proteínas.....	14
8.3.7.	Vitaminas.....	15
8.3.8.	Aminoácidos .....	15
8.4.	NUTRICIÓN .....	15
8.5.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS POLLOS .....	16
8.5.1.	Peso Vivo.....	16
8.5.2.	Ganancia de Peso .....	16
8.5.3.	Consumo de alimento .....	16
8.5.4	Conversión alimenticia .....	16
8.5.5	Mortalidad.....	16
8.5.6	Rendimiento a la canal.....	17
8.5.7	Indicadores Productivos de los Pollos Boiler .....	18
8.6	MANEJO DE TEMPERATURA EN EL GALPÓN.....	18
8.7	ENZIMAS .....	19
8.7.1	Característica definición de enzimas .....	19
8.7.2.	Producción de las enzimas.....	19
8.7.3.	Beneficios de la suplementación de enzimas en los animales .....	19
8.7.4.	Ventajas de agregar compuestos enzimáticos en la avicultura .....	19
8.7.5.	Proceso de digestión de las enzimas .....	20
8.8.	Enzimas exógenas.....	20



8.9.	Enzimas endógenas.....	20
8.10.	FITASA .....	20
8.10.1.	Generalidades.....	20
8.10.2.	Función .....	21
8.10.3.	Digestión.....	21
8.11.	AMILASA .....	21
8.11.1.	Generalidades.....	21
8.11.2.	Función .....	21
8.11.3.	Importancia .....	22
<b>9.</b>	<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>22</b>
9.1.	Hipótesis alternativa .....	22
9.2.	Hipótesis nula .....	22
<b>10.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
10.1.	Ubicación del experimento .....	23
10.2.	Recursos, materiales y equipos utilizados en la investigación .....	23
10.2.1.	Humanos .....	23
10.2.2.	Instalaciones.....	24
10.2.3.	Equipos .....	24
10.2.4.	Insumos .....	24
10.2.5.	Equipos y suministros de oficina.....	25
10.3.	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	25
10.3.1.	Prueba estadística.....	25
10.4.	Duración del proyecto.....	26
10.5.	Metodología.....	26
10.5.1.	Variables calculadas .....	26

10.5.1.1	Peso Inicial .....	26
10.5.1.2.	Peso final .....	27
10.5.1.3.	Consumo de alimento.....	27
10.5.1.4.	Ganancia de peso.....	27
10.5.1.5.	Conversión alimenticia.....	27
10.5.1.6.	Porcentajes de mortalidad .....	27
10.5.1.8.	Análisis económico .....	28
10.5.2	Manejo del experimento .....	28
10.5.2.1.	Manejo del galpón.....	28
10.5.2.2.	Recepción del pollo bebe .....	28
10.5.2.3.	Plan de vacunación.....	29
10.5.3.	Manejo de los pollos .....	29
10.5.4.	Manejo de los tratamientos .....	29
10.5.5.	Manejo del balanceado .....	30
10.5.6.	Fases experimentales .....	30
10.5.6.1.	Fase I Iniciación .....	30
10.5.6.2.	Fase II Finalización .....	30
10.5.7.	Sacrificio del pollo .....	30
10.5.8.	Finalización de la investigación.....	30
10.5.9.	Metodología de la evaluación .....	31
CAPITULO III .....		32
<b>11.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
11.1	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS DE ENGORDE, POR EFECTO DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EVALUADOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO DE 0-28 DÍAS.....	32

11.1.1.	pesos.....	32
11.1.1.1.	pesos iniciales g.....	32
11.1.1.2.	Peso a los 7 días inicio de los tratamientos .....	32
11.1.1.3.	Peso a los 14 días .....	32
11.1.1.4.	Peso a los 21 días finalización de la etapa de crecimiento.....	33
11.1.2.	Ganancia de pesos.....	33
11.1.2.1.	Ganancia de peso a los 21 días.....	33
11.1.3.	Consumo de alimento .....	34
11.1.3.1.	Consumo de alimento en la fase total de crecimiento (0-21 días) .....	34
11.1.5.	Mortalidad.....	35
11.2.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS DE ENGORDE, POR EFECTO DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EVALUADOS EN LA FASE DE ENGORDE 28-49 DÍAS. ....	37
11.2.1.	Pesos .....	37
11.2.1.1.	Pesos a los 28 días inicio de la fase de engorde.....	37
11.2.1.2.	Peso a los 49 días finalización de la etapa de engorde.....	37
11.2.2.	Ganancia de peso .....	38
11.2.2.1.	A los 28 días.....	38
11.2.2.2.	A los 49 días.....	38
11.2.3.	Consumo de alimento en la fase total de engorde (28-49 días).....	38
11.2.4.	Conversión alimenticia .....	39
11.2.5.	Mortalidad.....	40
11.4.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO .....	44
<b>12.</b>	<b>IMPACTOS.....</b>	<b>46</b>
12.1.	Impactos técnicos.....	46

12.2.	Impactos sociales .....	46
12.3.	Impactos ambientales.....	46
12.4.	Impactos económicos.....	47
<b>13.</b>	<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>47</b>
CAPITULO IV .....		49
<b>14.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
14.1.	CONCLUSIONES.....	49
14.2.	RECOMENDACIONES .....	50
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>51</b>
<b>16.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Requerimientos nutricionales del pollo de engorde .....	15
<b>Tabla 2.</b> Parámetros en el rendimiento a la canal en pollos .....	17
<b>Tabla 3.</b> Tabla semanal de control de parámetros productivos del pollo de engorde.....	18
<b>Tabla 4.</b> Temperatura de un galpón de pollos.....	18
<b>Tabla 5.</b> Condiciones Meteorológicas de la Zona (2018).....	23
<b>Tabla 6.</b> Esquema de análisis de varianza .....	25
<b>Tabla 7.</b> Esquema del experimento.....	26
<b>Tabla 8.</b> Porcentajes nutricionales del balanceado de crecimiento suministrado en la investigación.....	31
<b>Tabla 9.</b> Porcentajes nutricionales del balanceado de engorde suministrado en la investigación	31
<b>Tabla 10.</b> Comportamiento Productivo de los Pollos de Engorde por efecto de Enzimas (Amilasa, Fitasa) evaluados de 0-21 días. ....	36
<b>Tabla 11.</b> Comportamiento Productivo de los Pollos de Engorde, por efecto de Enzimas, (Amilasa, Fitasa) Evaluado de 28-49 días. ....	41
<b>Tabla 12.</b> Rendimiento de la canal .....	43
<b>Tabla 13.</b> Costos de producción .....	45
<b>Tabla 14.</b> Presupuesto del proyecto .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Influencia de las enzimas en el comportamiento productivo de los pollos de engorde a los 21 días .....	35
<b>Figura 2.</b> Influencia de las enzimas en el comportamiento productivo de los pollos de engorde a los 49 días .....	40
<b>Figura 3.</b> Rendimiento de la canal.....	44
<b>Figura 4.</b> Análisis Costo Beneficio.....	46

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b> Aval de idiomas .....	57
<b>Anexo 2.</b> Hoja de vida Tutor .....	58
<b>Anexo 3.</b> Hoja de vida del estudiante.....	59
<b>Anexo 4.</b> Imágenes de la investigación.....	60
<b>Anexo 5.</b> Composición del balanceado preparado de crecimiento .....	63
<b>Anexo 6.</b> Composición del balanceado preparado de engorde .....	63
<b>Anexo 7.</b> Tablas de varianza .....	64

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. Tema del trabajo de investigación**

“Utilización de dos tipos de enzimas (Amilasas, Fitasa), en la dieta de pollos de engorde”

**1.2. Fecha de inicio y finalización:** Periodo académico Octubre 2017 Agosto 2018

**1.3. Lugar de ejecución:** Parroquia Pishilata- Cantón Ambato- Provincia Tungurahua- Barrio American Park- Zona 3

### **1.4. Unidad académica que auspicia:**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – CAREN

### **1.5. Carrera que auspicia:**

Medicina veterinaria

### **1.6. Proyecto de investigación vinculado:**

Estrategias de mejoramiento en la producción animal

### **1.7. Equipo de trabajo:**

**Tutor:** Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

**Coordinador del proyecto:** Cesar Fabián Chicaiza Quile

### **1.8. Área de conocimiento:**

Producción animal

### **1.9. Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

### **1.10. Sub líneas de investigación:**

Producción animal y nutrición

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente trabajo, se realizó en la Provincia de Tungurahua Cantón Ambato, Parroquia Pishilata, Barrio American Park ubicado a 2592 metros sobre el nivel del mar, caracterizado por temperaturas estables.

El proyecto se realizó con el objetivo de evaluar dos tipos de enzimas (amilasa, fitasa) en la dieta de pollos de engorde. Se utilizaron 84 pollos de engorde con tres tratamientos: T0 Testigo T1 Amilasa T2 Fitasa y cuatro repeticiones cada una con una unidad experimental de siete pollos, se evaluó en dos fases crecimiento (0-21 días) y engorde (28-49 días), las variables evaluadas fueron: Peso inicial, Peso final, Ganancia de peso, Consumo de alimento, Conversión alimenticia, Rendimiento de la canal y costo beneficio de los tratamientos, los resultados experimentales fueron procesados en Infostat y Excel, los cuales fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y la prueba de Fisher para la separación de medias con una significancia de  $P < 0,05$ .

Al final de la investigación se determinó el mejor tratamiento de enzimas suministradas en la dieta y el costo de producción del proyecto, los resultados se evidencian en el capítulo III resultados y discusiones.



### **3. JUSTIFICACIÓN**

La avicultura es uno de los sectores importantes de la economía del Ecuador; debido al incremento de la demanda de sus productos por parte de la población, se busca nuevas alternativas nutricionales para la alimentación de aves de engorde, que mejore los costos de producción, ya que los precios de las materias primas e insumos han venido en aumento, obligando a los productores a buscar alternativas nutricionales sin que se afecte el desempeño productivo de las aves y cumplan con los requerimientos necesarios que necesita un producción avícola de pollos de engorde.

La adición de enzimas digestivas en la dieta de pollos de engorde se presenta como una buena oportunidad para mejorar el metabolismo de los nutrientes de las aves, como el almidón y proteína, esto para lograr un mejor aprovechamiento de alimento; también disminuir las diferencias en el rendimiento productivo debido a la variación de los nutrientes que se encuentran en la materia prima de los balanceados de las aves.

La adición de enzimas como la amilasa y fitasa, es de gran importancia para disminuir el costo del balanceado para el suministro de las aves. Las enzimas son capaces de restaurar el valor nutritivo de la dieta de los pollos, de esta manera se da un ahorro para el avicultor en la utilización de materias primas básicas como el maíz y soya; manteniendo el crecimiento y engorde del ave y la conversión alimenticia.

Las enzimas en investigaciones realizadas en la alimentación de aves, es de gran relevancia, debido a que son proteínas especializadas, donde se ha demostrado un aumento de peso y rendimiento en las aves que recibieron enzimas las cuales son ingredientes naturales y biodegradables, no dejan ningún tipo de residuo, son endógenas las cuales son elaboradas por el animal y exógenas las cuales son fabricadas de origen bacteriano y fúngico.

Este trabajo de investigación es de utilidad teórica. En la actualidad existe muy poco acceso a la información sobre la utilización y la función que desempeñan los diferentes tipos de enzimas en la producción avícola, con la información recabada en este proyecto, puede ser un medio de utilidad para grandes, medianos y pequeños productores avícolas que se encuentren dentro del área de la explotación pecuaria, y a la vez con dicha información podrían disminuir costos de producción avícola.

## **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **4.1. Directos**

Avicultores de la zona 3

### **4.2. Indirectos**

Planta de balanceados

Consumidores

## **5. PROBLEMÁTICA**

La demanda mundial de carne de aves continuará aumentando durante la próxima década y este crecimiento tendrá un profundo efecto en la demanda de piensos y materias primas. También es cada vez más evidente que las materias primas tradicionales no podrán cumplir los requerimientos futuros, incluso con los pronósticos más optimistas. La primera estrategia a disposición de la industria es, por tanto, evaluar el potencial de nuevas materias primas (Ravindran, 2011).

Para el productor avícola nivel mundial el alimento representa el costo más grande, 70% del presupuesto es el alimento, en donde encontramos que el fósforo es el tercer nutriente en importancia, sólo por debajo de la energía y la proteína, respectivamente. Si tomamos en cuenta que gran parte del fósforo contenido en los granos no se digiere, entonces el productor tendrá que añadir fósforo de fuentes inorgánicas para cubrir los requerimientos de los animales, acción que lleva a encarecer el alimento (Cunha, 2012).

En la industria avícola del Ecuador nuevas alternativas pueden ser utilizadas para mejorar la eficiencia en la utilización de los alimentos empleados para las aves. Es por ello que se han desarrollado compuestos enzimáticos para el uso en la alimentación de las aves en sus etapas fisiológicas y productivas. El empleo de las enzimas representa una mejora en la digestibilidad de los alimentos permitiendo incrementar ganancias al productor por el incremento productivo de las aves al aprovechar mejor los nutrientes (Paredes, 2015)

Ecuador importa alrededor del 50% del maíz duro y 95% de soya que requiere la industria nacional. La industria avícola ecuatoriana, se fundamenta en actividades pecuarias, como lo es la crianza de pollos, buscando alternativas de alimentación para las aves que reemplacen costos de producción con alternativas alimentarias lo que representa una buena producción avícola (Bonilla, 2015)

En las estadísticas de la asociación ecuatoriana de fabricación de alimento balanceado, que agrupa 324 pequeñas empresas, la producción de alimento para aves se ha desarrollado considerablemente en un 14 %, lo que representa que nuevas tecnologías se está empleando en la elaboración de balanceados y la incorporación de enzimas en la alimentación de pollos (Ponce, 2015).

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. General**

Suministrar dos tipos de enzimas (Amilasas, Fitasa) en la dieta de pollos de engorde

### **6.2. Específicos**

Analizar los parámetros zootécnicos en los tratamientos utilizados en los pollos de engorde.

Determinar el mejor tratamiento de enzimas suministradas en la dieta de pollos de engorde.

Evaluar el costo beneficio de la administración de las enzimas en la dieta de pollos de engorde.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
<p>Analizar los parámetros zootécnicos en los tratamientos utilizados en los pollos de engorde.</p>	Peso inicial	Pesos promedios adecuados.	Toma de pesos a la recepción de los pollos.
	Peso final	Pesos de los pollos que cumplan las expectativas propuestas en el proyecto.	Toma de pesos en la finalización del proyecto.
	Ganancia de peso	Aves con buen estado nutricional.	La ganancia de peso se lo realizó a través del pesaje de las aves cada semana.
	Consumo de alimento	Bajo desperdicio de alimento.	El consumo de alimento, se baso en tablas de alimentación, lo cual se calculó con el resultado de los gramos de alimento promedio del día, en cada repetición dividido para el número de aves en su respectivo tratamiento.

	<p>Conversión alimenticia</p> <p>Mortalidad</p> <p>Rendimiento a la canal</p>	<p>Ganancia de masa muscular.</p> <p>Menor % porcentaje de aves muertas.</p> <p>Adecuados pesos de la canal.</p>	<p>La conversión alimenticia se calculó dividiendo el consumo de alimento para la ganancia de peso.</p> <p>La mortalidad representa el porcentaje de número de animales muertos en el proyecto.</p> <p>El rendimiento a la canal se comprobó con el faenamiento de los pollos.</p>
<p>Determinar el mejor tratamiento de enzimas suministradas en la dieta de pollos de engorde.</p>	<p>Pesaje de las enzimas que van hacer suministradas en la dieta de los pollos de engorde.</p>	<p>Aves con adecuados nutrientes para su desarrollo.</p>	<p>El pesaje se lo realizó a través de una pesa en gramos para el suministro adecuado de la dosis de las enzimas a utilizar.</p>

	Adicionar cada una de las enzimas al balanceado comercial de los pollos de engorde.	Aumentar la digestibilidad y absorción de las proteínas en el tracto digestivo de los pollos de engorde.	Los beneficios de la dieta de enzimas en los pollos de engorde se verificaron con los pesos finales de los pollos de engorde.
Determinar el costo beneficio de la administración de las enzimas digestivas en la dieta de pollos de engorde.	Registrar los costos de inversión en la alimentación con enzimas.	Menor inversión en la alimentación por el aprovechamiento de nutrientes.	Los costos de alimentación se calcularon por tratamiento, para lo cual se dividió el total de ingresos para el total de egresos.

## CAPITULO I

### 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

#### 8.1. POLLO BROILER

##### 8.1.1. Características

Es el tipo de ave, de ambos sexos, que tienen como características principales una elevada velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en el pecho y los muslos. El hecho de que tenga un corto periodo de crecimiento y engorde, alrededor de 5-7 semanas, ha convertido al broiler en la base principal de la producción de carne de pollo de consumo (Barroeta, 2012).

#### 8.2. Fisiología digestiva del pollo de engorde

##### 8.2.1. El pico

Su función es la de prensar y romper los alimentos. Constituye la punta de la cavidad bucal. El pico de las gallináceas es duro, corto y arqueado; el maxilar termina en una punta córnea, alojando en la mandíbula. El pico puede tener diversas pigmentaciones según la raza de las gallinas, presentando en su parte alta dos orificios simétricos y longitudinales, que son las aberturas nasales (Aldana, 2015).

##### 8.2.2. Boca

Es el depósito primario. Contiene glándulas que segregan líquidos digestivos ptiolina, el cual convierte el almidón de los alimentos en azúcar o maltosa (Frandsen, 2014).

##### 8.2.3. Lengua

Es un órgano que está suspendido del hioides, formando con él un conjunto móvil. Los músculos linguales propiamente dichos, que constituyen la base del órgano de referencia, son rudimentarios, de ahí que su movilidad sea escasa. Toda la lengua está revestida por una

mucosa tegumentaria, recia, muy cornificada sobre todo en la punta y en el dorso. Su función es la prensión, selección y deglución de los alimentos (Ross, 2002).

#### **8.2.4. Esófago**

Es un tubo por el cual el alimento pasa de la boca hacia el buche, y de allí hasta la molleja cumple la función de almacenar alimento (Benítez, 2014).

#### **8.2.5. Buche**

El buche es un órgano de acumulación de alimento en donde se produce una previa adaptación del mismo antes de su ingreso hacia el estómago glandular proventrículo y el estómago muscular molleja. El alimento en promedio permanece en el buche más o menos 1 hora. El pH de esta porción es ligeramente ácido entre 5 y 5,5 (Patiño, 2012).

#### **8.2.6. Proventrículo**

Este es un órgano ovoide, situado a la izquierda del plano medio, en posición craneal con respecto al estómago muscular. Se estrecha ligeramente antes de su desembocadura en el estómago muscular. Constituye en gran manera un conducto de tránsito para los alimentos que proceden del buche y que se dirigen hacia la molleja. Está recubierto externamente por el peritoneo. Le sigue la túnica muscular, compuesta de una capa externa, muy fina, de fibras longitudinales y de otra interna, de fibras circulares (Vargas, 2015).

#### **8.2.7. Molleja**

Estómago muscular o molleja, se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Presenta un pH de 4,07, por lo que tiene una reacción ácida. Es desproporcionadamente grande y ocupa la mayor parte de la mitad izquierda de la cavidad abdominal. Su forma es redondeada y presenta sus lados aplanados (Álvarez, 2008).



### **8.2.8. Páncreas**

El páncreas es un órgano accesorio de la digestión, es una estructura glandular que juega un papel esencial en la fisiología digestiva de las aves. El páncreas siendo glándula endocrina y exocrina, la función endocrina es la secreción de hormonas, insulina y glucagón, la exocrina se encarga de la producción y secreción de fluidos que son necesarios para la digestión dentro del intestino delgado (Serrano, 2014).

### **8.2.9. Hígado**

El hígado es un órgano accesorio indispensable en el tracto gastrointestinal. Desde el estómago y el intestino delgado, la mayoría de los nutrientes absorbidos viajan a través de la vena porta a el hígado, este no solo juega un papel importante en el metabolismo de los nutrientes y almacenaje también forma la bilis, fluido esencial para la absorción de lípidos en el intestino delgado (Días ,2009).

### **8.2.10. Bazo**

El bazo es un órgano de tipo parenquimatoso presente en casi todos los vertebrados. Su función principal es la destrucción de células sanguíneas rojas viejas, producir algunas nuevas y mantener una reserva de sangre. Forma parte del sistema linfático y es el centro de actividad del sistema inmune (Mazon, 2008).

### **8.2.11. Intestino delgado**

Es el sitio donde se produce la digestión y absorción de los nutrientes. La digestión se realiza mediante enzimas producidas por la mucosa del intestino y el páncreas; y mediante los jugos biliares producidos por el hígado. El ID se divide en tres porciones anatómicas: duodeno, yeyuno e íleon. Al pasar por este órgano los alimentos, los jugos intestinales los transforman para obtener sustancias nutritivas (glucosa y aminoácidos (Godoy, 2014).

### **8.2.12. Duodeno**

Es la primera porción y forma un asa alrededor del páncreas. En el duodeno desembocan los conductos pancreáticos y biliares que vierten sus jugos y enzimas la luz intestinal. El duodeno termina donde finaliza la asociación con el páncreas (Chávez, 2011).

### **8.2.13. Yeyuno**

Su función es realizar la absorción de las sustancias del quilo alimenticio. En este tramo del intestino delgado actúa el jugo intestinal, que degrada al mínimo los hidratos de carbono, las proteínas y los lípidos. La pared del yeyuno presenta las vellosidades intestinales, cuya función es traspasar al torrente sanguíneo las sustancias nutritivas de los alimentos (Lopardo, 2014).

### **8.2.14. Mucosa intestinal**

Contiene vellosidades para aumentar la superficie de absorción de los nutrientes. Las vellosidades están irrigadas con gran cantidad de capilares que toman los nutrientes y los transportan hacia el hígado mediante la vena porta (Gonzales, 2015).

### **8.2.15. Intestino grueso**

Es histológicamente similar al intestino delgado, se encarga de extraer parte del agua de la orina, aquí no se secreta ninguna enzima, cualquier digestión es simplemente continuación del proceso iniciado en el intestino delgado (Muñoz, 2007).

### **8.2.16. Ciego**

Son dos ramificaciones laterales al final del intestino. Es la unión del intestino delgado y grueso. En ellos el organismo obtiene agua y minerales, así como la parte fibrosa del alimento es diluida (Buxade, 2009).

### **8.2.17. Tonsilas cecales**

Están colocadas a la entrada de los ciegos; equivalen a las amígdalas de los humanos o sea que actúan como filtros para impedir la entrada de bacterias (Ortiz, 2009).

### **8.2.18 Cloaca**

En las aves la cloaca es por donde excretan la orina y las heces. Se localiza en la parte posterior del intestino delgado y es el lugar de salida de los aparatos urinario, reproductor y del sistema digestivo de las aves. Se divide en tres regiones. Inicialmente en la región anterior, el coprodeo es encargado de recibir el excremento del intestino, por su parte el

urodeo localizado en la región intermedia, a través de los uréteres, recibe las descargas de los riñones. El proctodeo posicionado en la región posterior, es la más grande y muscular y gracias a una contracción de esta región, se expulsan los excrementos del ave (Marulanda, 2017).

#### **8.2.19 Ano**

Constituye la parte final del sistema digestivo. Por esta sección se expulsan los excrementos (Acosta, 2012).

### **8.3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL POLLO**

#### **8.3.1. Agua**

Es el nutriente más importante para los pollos porque una deficiencia en el suministro adecuado afectara adversamente el desarrollo del pollo más rápidamente que la falta de cualquier otro nutriente. Esta es la razón por la cual es muy importante mantener un adecuado suministro de agua, limpia fresca y fría todo el tiempo. Un bebedero automático, puesto en el lugar más fresco de la casa es lo mejor para utilizar en operaciones de parvadas pequeñas. Si los bebederos se llenan manualmente, se debe considerar el número y la frecuencia con que se van a llenar para asegurar el suministro de adecuado (Damron, 2009).

#### **8.3.2. Carbohidratos**

Los carbohidratos aportan aproximadamente 4000 kilocalorías por kilogramo (kcal/kg) y las grasas llegan a sumar 9000 kcal. Por tanto, la adición de grasa en una dieta es una forma de concentrar la cantidad de la energía que requiere el animal para crecer al ritmo que marca el desarrollo de la genética, porque “no hay ninguna oleaginoso o materia prima que contenga la energía que requiere el boiler para su crecimiento”, advierte el especialista (Tedesco, 2008).

Todos los carbohidratos están compuestos por una fibra soluble fácilmente degradable y usada como energía, y por una fibra cruda insoluble no utilizable como energía. Cantidades excesivas de fibra cruda suelen ser físicamente imposibles de digerir por el ave, además de no cubrir los requerimientos calóricos necesarios (Mattiello, 2009).

### **8.3.3. Grasas**

Son una fuente importante de energía para las dietas de aves porque contienen más del doble de energía que cualquier otro nutriente. Las grasas en los ingredientes utilizados en las dietas son importantes para la absorción de vitaminas A, D3, E y K, y como fuente de ácidos grasos esenciales que son responsables de la integridad de la membrana, síntesis de hormonas, fertilidad, y eclosión del pollito. Para muchos productores de alimentos comerciales, la grasa animal o grasa amarilla sería la fuente de grasa para suplementar (García, 2009).

### **8.3.4. Energía**

Los pollos de engorda requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía de los piensos avícolas. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Mega julios (MJ/kg) o kilocalorías (Kcal/kg) de energía Metabolizable (EM) la cual representa la energía disponible para el pollo (Ross, 2015).

### **8.3.5. Minerales**

Los minerales en el organismo forman parte de tejidos como hueso y dientes, regulan el impulso nervioso al musculo, el intercambio de iones en las membranas celulares, el equilibrio del medio interno e intervención como factores de enzimas regulando el metabolismo (Peñañiel, 2012).

### **8.3.6 Proteínas**

Las proteínas consisten de varias combinaciones de aminoácidos. Los aminoácidos son esenciales para el desarrollo de los tejidos y para las funciones corporales. Los pollos no pueden crear los aminoácidos esenciales. Las fuentes proteínicas de alta calidad contienen las mayores cantidades de aminoácidos esenciales. Las fuentes que son bajas en aminoácidos esenciales también son bajas en calidad proteínica (Vera, 2009).

### 8.3.7. Vitaminas

Las vitaminas son sustancias orgánicas esenciales para realizar los procesos biológicos. Su estructura química es diferente a la de los carbohidratos, grasas y proteínas y entran en pequeñas concentraciones en la dieta. Las vitaminas son compuestos que tienen un efecto marcado en la utilización de la energía proveniente de los carbohidratos y de las grasas (Ávila, 2011).

### 8.3.8. Aminoácidos

Los aminoácidos son los elementos básicos de las proteínas. Los que son esenciales son los que no pueden ser sintetizados por los animales y deben ser suministrados en los alimentos (Gutiérrez, 2014).

## 8.4. NUTRICIÓN

Es importante prestar especial atención a la forma de presentación del pienso, ya que la presentación en migas o micro gránulo mejoran el consumo hasta en un 15-25% con diferencias más notables en los primeros 25 días de vida. En pollos de hasta dos semanas de edad el pollo debe comer en forma de microgránulos no superiores a 2mm de diámetro; mientras que a partir de los 25 días este gránulo puede tener un diámetro de 3-3,5mm. (Martinez, 2008).

**Tabla 1.** Requerimientos nutricionales del pollo de engorde

<b>Parametro nutricional</b>	<b>Preinicial</b>	<b>Inicial</b>	<b>crecimiento</b>	<b>finalizacion</b>
<b>Proteina cruda (%)</b>	22	21	20	18
<b>Grasa (&amp;)</b>	5	5	5	5
<b>Fibra cruda (%)</b>	4	4	5	5
<b>Humedad (%)</b>	12	12	14	14

**Fuente:** (Pronaca, 2014)

## **8.5. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS POLLOS**

### **8.5.1. Peso Vivo**

es el peso que, el ave alcanza en cada semana de vida, y es de mucha importancia ya que el mercado objetivo puede presentar diferentes demandas, y al conocer el peso que el ave alcanza nos permitirá realizar una proyección en cuanto al tiempo que se utilizaran las instalaciones, y cuando podríamos estar preparados para recibir la siguiente parvada (Ramírez, 2009).

### **8.5.2. Ganancia de Peso**

La ganancia de peso es el incremento de peso que el ave obtiene en determinado tiempo, este se lleva con una tabla de registro semanal y se debe comparar con la ganancia de peso ideal, para poder aplicar medidas correctivas de ser necesario y así alcanzar los mejores resultados posibles (Klein, 2015).

### **8.5.3. Consumo de alimento**

El consumo de alimento en la crianza de pollos broiler, se lo realiza a través de una tabla de referencia de consumo de alimento para cumplir con los requerimientos nutricionales de cada ave (Mantilla, 2011).

### **8.5.4 Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Ejemplo si se usan cuatro kilos de alimento para producir dos kilos de carne de pollo la conversión alimenticia es 2.00 (4 kilos divididos por 2 kilos). Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave. (Suarez, 2017).

### **8.5.5 Mortalidad**

El buen manejo de las instalaciones depende del debido aseo del galpón para prevenir enfermedades y mortalidad de las aves (Montillo, 2009)

### 8.5.6 Rendimiento a la canal

El parámetro de rendimiento en canal generalmente se mide en pollo faenado eviscerado, es decir que se consideran como pérdidas del faenado a sangre y plumas, productos con los que se pueden procesar subproductos como harina de sangre, de pluma o mixtas; también son pérdidas las patas, cabeza, vísceras, cuello, hígado, corazón y molleja, pero éstas tienen un valor comercial (Rodríguez, 2011).

**Tabla 2.** Parámetros en el rendimiento a la canal en pollos

<b>NOMBRE</b>	<b>PORCENTAJE DEL PESO VIVO</b>
<b>Sangre</b>	4.0%
<b>Plumas</b>	5.0 %
<b>Patas</b>	4.5%
<b>Cabeza</b>	3.0%
<b>Vísceras</b>	9.5%
<b>Cuello</b>	2.0%
<b>Piel del cuello</b>	1.5%
<b>Hígado</b>	2.1%
<b>Corazón</b>	0.5%
<b>Molleja</b>	1.2%

**Fuente:** Paredes 2012

### 8.5.7 Indicadores Productivos de los Pollos Boiler

**Tabla 3.** Tabla semanal de control de parámetros productivos del pollo de engorde

<b>Semanas</b>	<b>Pesos gramos</b>	<b>Ganancia de peso gramos</b>	<b>Alimento semanal gramos</b>	<b>Alimento acumulado gramos</b>	<b>Índice de conversión alimenticia</b>
1	171	129	141	141	0,82
2	422	251	323	464	1,09
3	795	373	573	1037	1,31
4	1279	484	832	1.869	1,45
5	1827	548	1029	2898	1,59
6	2441	614	2007	4095	1,8
7	2971	530	1329	5424	1,83

**Fuente:** Bialimentar (2014)

### 8.6 MANEJO DE TEMPERATURA EN EL GALPÓN

La temperatura adecuada para los pollos será de importancia para el bienestar de las aves y evitar la mortalidad Fuente: (Bayas, 2014).

**Tabla 4.** Temperatura de un galpón de pollos

<b>Edad</b>	<b>Temperatura</b>
0-3	32°C
4-7	31°C
8-14	28°C
15-21	27°C
35-48	17°C



## **8.7 ENZIMAS**

### **8.7.1 Característica definición de enzimas**

Las enzimas son compuestos orgánicos, de origen proteínico, que actúan como catalizadores biológicos de los procesos digestivos y metabólicos. Estos incluyen todas las reacciones de síntesis y digestión – degradación, que ocurren en el animal, convirtiendo a las enzimas en el motor que mueve la actividad de todas las células del organismo controlando así, todas las funciones de mantenimiento, crecimiento y reproducción de los animales (Ávila, 2011).

### **8.7.2. Producción de las enzimas**

Las enzimas se producen a partir de la fermentación en medio solido o liquido de bacterias y hongos los cuales pueden venir de uno o varios microorganismos (Reyes, 2009).

### **8.7.3. Beneficios de la suplementación de enzimas en los animales**

Los beneficios de la suplementación de enzimas en la dieta de pollos de engorde dan como resultado una mejor conversión alimenticia 1.80, aumento de la ganancia de peso 2.45 Kg (Martinez, 2008).

Existe mejoras en la calidad de la canal y un aumento en la digestibilidad de nutrientes (Cardozo, 2017).

### **8.7.4. Ventajas de agregar compuestos enzimáticos en la avicultura**

Mejora las funciones digestivas del animal e incrementa notablemente el promedio diario de ganancia.

Alta tasa de conversión del alimento, mejorando la utilización del mismo, y hace las fórmulas más flexibles.

Da buen color y brillo a la piel y a las patas del pollo, y permite el Ahorro en fuentes de proteína y fosfato inorgánico (Perez, 2009).

### **8.7.5. Proceso de digestión de las enzimas**

El proceso de la digestión corresponde a las reacciones químicas en donde las sales biliares actúan en conjunto con las enzimas y estas últimas se unen a moléculas de alimento de alto peso molecular (proteínas, grasas y carbohidratos) formando un complejo enzima-substrato para desdoblarlas en moléculas más pequeñas que puedan ser absorbidas (Ruthenfour, 2014).

### **8.8. Enzimas exógenas**

El modo de acción de las enzimas exógenas aportadas por el alimento, se activan con la humedad, el pH y la temperatura del tracto digestivo, y reaccionan rápidamente sobre sus substratos específicos de los cereales y de las tortas. Su acción es, por lo tanto, más útil cuando materias primas ricas en PNA solubles. Las hidrólisis de los PNA conducen a la destrucción de las mallas elucidas, lo que permite el acceso de las enzimas endógenas a los nutrientes atrapados (Geraert, 2014).

### **8.9. Enzimas endógenas**

Las enzimas endógenas adoptan una estructura tridimensional que permite reconocer a los materiales específicos sobre los que pueden actuar substratos. Cada una de las transformaciones, que experimentan los alimentos en nuestro sistema digestivo, está asociada a un tipo específico de enzima. Cada enzima actúa sobre un sólo tipo de alimento. Además, cada tipo de enzima trabaja en unas condiciones muy concretas de acidez, si no se dan estas condiciones, la enzima no puede actuar (Lopez, 2017).

### **8.10. FITASA**

#### **8.10.1. Generalidades**

La fitasa está presente de forma natural en numerosos cultivos de bacterias y hongos. Se encuentran, además, en ciertos granos y pueden llegar al tracto intestinal de todos los animales por la ingestión de plantas que las contienen o por la propia microflora intestinal que las produce, así como también por la producción enzimática endógena de la mucosa (Applegate, 2008).

La actividad de la fitasa se mide en Unidades de Actividad de Fitasa (U) que corresponden a la cantidad de enzima capaz de liberar 1 mol de fósforo inorgánico de 1,5 mol de fututo de sodio por minuto, a una temperatura de 37°C y a pH de 5,5. (Kornegay, 2012).

### **8.10.2. Función**

Reducir el costo de fosforo inorgánico en los alimentos

Reducir el costo de alimentación

Aumentar la eficiencia de utilización de los minerales, proteínas y otros nutrientes

Reducir el riesgo de intoxicación por metales pesados y la contaminación microbiana

(Mainland, 2009).

### **8.10.3. Digestión**

El proceso de la digestión corresponde a las reacciones químicas en donde las sales biliares actúan en conjunto con las enzimas y estas últimas se unen a moléculas de alimento de alto peso molecular (proteínas, grasas y carbohidratos) formando un complejo enzima-substrato para desdoblarlas en moléculas más pequeñas que puedan ser absorbidas (Jordán, 2011).

La fitasa al liberar el P permite que éste se encuentre disponible para ser utilizado por el ave, mejorando su crecimiento y eficiencia alimenticia y reduciendo la cantidad de emisiones de P al medio ambiente (Petersen, 2009).

## **8.11. AMILASA**

### **8.11.1. Generalidades**

La amilasa está presente en protozoarios y en hongos ruminales (Méndez, 2011).

### **8.11.2. Función**

La amilasa, enzima glucolítica, hidroliza los enlaces éter glucosídicos de las cadenas de los polisacáridos de las sustancias amiláceas, degradándolas a oligosacáridos, disacáridos y

monosacáridos, que son más solubles en medios acuosos. De esta manera conseguiremos eliminar el almidón de forma más sencilla (Banik, 2014).

La amilasa ha sido diseñada para funcionar en la región superior del tracto gastrointestinal en las aves y corregir la digestión incompleta del almidón del endospermo de los cereales (Castillo, 2012).

### **8.11.3. Importancia**

Esta Enzima ayuda a descomponer los carbohidratos y los almidones en azúcares simples, esta enzima se produce principalmente en el páncreas y las glándulas salivales. Cataliza una reacción de hidrólisis que, en la digestión, culmina con la creación de azúcares simples para permitir la absorción y aprovechamiento de los mismos (Trapani, 2015).

## **9. HIPÓTESIS**

### **9.1. Hipótesis alternativa**

La utilización de enzimas (amilasa, fitasa) influirá en el comportamiento productivo de pollos de engorde.

### **9.2. Hipótesis nula**

La utilización de enzimas (amilasa, fitasa), no influirá en el comportamiento productivo de pollos de engorde.

## CAPITULO II

### 10. MATERIALES Y MÉTODOS

En este segundo capítulo se tratarán aspectos utilizados en la investigación, características y ubicación del lugar en donde se desarrolló el experimento.

#### 10.1. Ubicación del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato parroquia Pishilata, barrio American Park, las coordenadas geográficas son Latitud Sur 1°15'32", longitud oeste 78°35'40", se caracteriza por ubicarse en los 800 msnm, una precipitación media anual de 1.000 a 1.500 mm.

**Tabla 5.** Condiciones Meteorológicas de la Zona (2018)

PARÁMETROS	VALORES
Temperatura, °C	18-24
Humedad relativa, %	70-80
Precipitacion, ml	1000 – 1200
Heliofania, hl	90,8

**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

#### 10.2. Recursos, materiales y equipos utilizados en la investigación

##### 10.2.1. Humanos

###### Investigador

Cesar Fabián Chicaiza Quile

**Tutora del proyecto**

Ing. Mg. Lucia Silva

**10.2.2. Instalaciones**

Galpón

Cascarilla de arroz

Cajones de madera para divisiones

Tablas

**10.2.3. Equipos**

Criadora

Cilindro de gas

Termómetro

Balanza

Comederos

Bebedores manuales

Comederos

**10.2.4. Insumos**

Amilasa

Fitasa

Balanceado Inicial

Balanceado crecimiento

Balanceado engorde

Maíz

### 10.2.5. Equipos y suministros de oficina

Registros

Computadora

Flash memory

Cámara fotográfica

Calculadora

Esferos

Libretas

Impresiones

## 10.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

En esta investigación se trabajó con 3 tratamientos, 4 repeticiones con una unidad experimental de 7 pollos y el total de unidades experimentales fue de 84 pollos, las unidades experimentales se distribuirán bajo un diseño completamente al azar (DCA).

### 10.3.1. Prueba estadística

**Tabla 6.** Esquema de análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	11
Tratamientos	2
Error	9

**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

### 10.3.1. Diseño del experimento

En el siguiente cuadro se indica el esquema del experimento y el tratamiento que se aplicara.

**Tabla 7.** Esquema del experimento

<b>Tratamientos</b>	<b>Tamaño de la unidad experimental</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Total, de la unidad experimental</b>
T0	7(Testigo) Sin enzimas	4	28
T1	7(amilasa) 14 g. *45 kg de balanceado.	4	28
T2	7(fitasa) 14 g.* 45kg de balanceado.	4	28
<b>Total de la unidad experimental</b>			<b>84</b>

Fuente: Chicaiza F. (2018).

### 10.4. Duración del proyecto

El proyecto de investigación tuvo una duración de 10 semanas las cuales corresponden a la fase análisis de la investigación.

## 10.5 Metodología

### 10.5.1. Variables calculadas

#### 10.5.1.1 Peso Inicial

Se tomará el peso de la caja con los pollitos bebe.



### 10.5.1.2. Peso final

Al finalizar la etapa de engorde de los pollos, se tomará los pesos por cada unidad experimental con la ayuda de una balanza digital expresada su unidad en (g)

### 10.5.1.3. Consumo de alimento

El consumo de alimento será suministrado según los requerimientos nutricionales de los pollos.

$$\text{Consumo} = \frac{(g). \text{Alimento consumido}}{\# \text{ De aves vivas} * \# \text{ días}}$$

### 10.5.1.4. Ganancia de peso

La ganancia de peso se calculará con la finalidad de determinar cuáles tratamientos han arrojado los mejores resultados en todo el periodo de la investigación.

$$G.P.S = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

### 10.5.1.5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

### 10.5.1.6. Porcentajes de mortalidad

Este parámetro productivo de análisis en todos los pollos sujetos a la investigación se anotaron todas las aves que murieron durante el transcurso de la investigación.

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\# \text{ De aves muertas}}{\# \text{ De aves iniciales} * 100}$$

#### Rendimiento a la canal

Este **parámetro** se lo calculo con la siguiente formula

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso de la canal caliente (g)}}{\text{Peso vivo del animal (g)} * 100}$$

#### 10.5.1.8. Análisis económico

El análisis económico se lo realizará por medio del indicar Beneficio/Costo, en el que se considerarán los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta del pollo faenado.

$$A. E = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

### 10.5.2 Manejo del experimento

#### 10.5.2.1. Manejo del galpón

El galpón donde se alojarán los pollos fue de 5m<sup>2</sup>, con piso de concreto, se desinfecto con yodo y clorhexidina, se procedió a dividir los tratamientos y repeticiones con cajones de madera de 1,45 x 0,87 m. El tipo de cama que se utilizo fue de cascarilla de arroz con 2 m. de espesor, previamente desinfectado. Se ubicó un bebedero manual y una bandeja plástica en sus primeros días, previamente lavados y desinfectados. También se dispuso de focos para mantener la temperatura del galpón para las cuatro primeras semanas de los pollos.

#### 10.5.2.2. Recepción del pollo bebe

Se utilizarán 84 pollos sin sexar de una línea comercial. El galpón estuvo listo al momento de la recepción de los pollos con una temperatura de 32°. Se colocarán los bebederos con agua y electrolitos tres horas antes de la llegada de las aves, para que estén a la misma temperatura

del galpón, posteriormente de la llegada de las aves, se les suministro alimento en forma natural.

#### **10.5.2.3. Plan de vacunación**

Las aves se introdujeron de un día, luego Al 8 día de edad se vacuno contra Gumboro, el día 14 contra Newcastle, vía ocular (0,05 ml por ave), los pollos llegaron vacunados contra Marek.

#### **10.5.3. Manejo de los pollos**

A la llegada de los pollos se procedió a pesar por grupo de 28 pollos con una balanza en gramos los cuales corresponden a cada tratamiento para posteriormente sacar un promedio de peso inicial. Se contó con un termómetro para registrar la temperatura interna del galpón, supervisándola todos los días. Se utilizó la balanza en gramos para pesar el alimento que se les proporciono, esto se hizo diariamente por la mañana.

Suministro de un antibiótico llamado tilosina en los primeros cinco días 1g. por litro de agua.

En el día 21 se le suministro sulfas para el control de coccidias.

Se utilizó complejo B solución para el agua para inmunizar a las aves y cumplir requerimientos nutricionales a una dosis de 2 ml por litro de agua.

#### **10.5.4. Manejo de los tratamientos**

Los animales permanecieron en periodo de adaptación por 7 días proporcionándoles es esta etapa agua con electrolitos y alimento a libre acceso.

A los 7 días se dividió a los 84 pollos al azar en tres grupos que serán los tratamientos, a su vez este se dividió en 4 repeticiones con una unidad experimental de 7 pollos. El T0 Testigo tuvo una alimentación sin enzimas, el T1 tuvo una alimentación con la adición de la enzima amilasa, la dosis empleada fue 14 gramos por cada 45 kilogramos de balanceado, el T2 tuvo una alimentación con la adición de la enzima fitasa, la dosis empleada fue de 14 gramos por cada 45 kilogramos de balanceado.

Se los procedió a colorear los pollos para mejor identificación en el cual el T0 (Testigo) de color verde el T1 (Amilasa) azul el T2 (Fitasa) color rojo.

#### **10.5.5. Manejo del balanceado**

Para la presente investigación se utilizó un balanceado no comercial elaborado en la empresa Provepex donde se realizó la adición de las enzimas para las dietas de los pollos de engorde.

#### **10.5.6. Fases experimentales**

El experimento se dividirá en dos fases

##### **10.5.6.1. Fase I Iniciación**

Esta etapa comprendió de 0 a 28 días de edad, se les proporciono balanceado inicial con un porcentaje de 22% de proteína, balanceado de crecimiento con la adición de las enzimas y un porcentaje de proteína de 20,10 % para los tratamientos.

##### **10.5.6.2. Fase II Finalización**

Esta etapa comprendió de 29 a 49 días de edad En la fase de finalización, se les proporciono balanceado de engorde, con la adición de las enzimas y un porcentaje de proteína del 18,9 %.

#### **10.5.7. Sacrificio del pollo**

Al concluir con el trabajo experimental, se seleccionará un pollo por cada tratamiento en estudio, se procedió a sacrificarlo para determinar los beneficios de la adición de enzimas en la alimentación de los pollos de engorde.

#### **10.5.8. Finalización de la investigación**

Luego de la finalización de la investigación, los pollos serán comercializados para poder recuperar la inversión.

### 10.5.9. Metodología de la evaluación

**Tabla 8.** Porcentajes nutricionales del balanceado de crecimiento suministrado en la investigación

Proteína Cruda (%)	Grasa (%)	Fibra cruda (%)	Cenizas (%)	Humedad (%)
20,10	1	3,50	7	12

**Fuente:** Provepex (2017)

**Tabla 9.** Porcentajes nutricionales del balanceado de engorde suministrado en la investigación

Proteína Cruda (%)	Grasa (%)	Fibra cruda (%)	Cenizas (%)	Humedad (%)
18,9	6,93	3,11	7	12

**Fuente:** Provepex (2017)

### **CAPITULO III**

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **11.1 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS DE ENGORDE, POR EFECTO DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EVALUADOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO DE 0-28 DÍAS**

La evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde durante los primeros 21 días de edad se muestra en el cuadro 2.

#### **11.1.1. pesos**

##### **11.1.1.1. pesos iniciales g.**

El peso inicial promedio de los pollos de engorde a la llegada, fueron homogéneos, los cuales fueron: T0 (Testigo) 41,23 g, T1 (Amilasa) 41,18, T2 (Fitasa) 41,03 g.

##### **11.1.1.2. Peso a los 7 días inicio de los tratamientos**

A los 7 días los pollos fueron pesados obteniendo los siguientes promedios para el T0 (Testigo) 118,08 g, el T1 (Amilasa) 120,05 g, el mejor peso que se registro fue el del T2 (Fitasa) con 122,83 g, se registraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos , esto hace referencia a lo dicho por la empresa (Bioalimentar, 2014) en donde menciona que el promedio de peso de un pollo de engorde en su primera semana es de 123 g, para lo cual los pesos obtenidos del presente trabajo experimental se asemejan al promedio mencionado por dicha empresa.

##### **11.1.1.3. Peso a los 14 días**

A los 14 días los pollos fueron pesados dando como resultado pesos promedios para el T0 (Testigo) 297,38 g, el T1 (Amilasa) 300,40 g, y el T2 (Fitasa) con el mayor peso registrado de 302,78 g, se registraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos, esto demuestra que conforme los animales se adaptan a la nueva dieta alimenticia, el peso tiende a mejorar gradualmente.

El mejor peso obtenido para el T2 (Fitasa), representa lo dicho por (Viveros, 2014), menciona que la adición de fitasa a raciones deficientes en fósforo mejora los índices productivos de las aves y la utilización del fósforo.

#### **11.1.1.4. Peso a los 21 días finalización de la etapa de crecimiento**

A los 21 días se registraron los pesos de los tratamientos en la etapa final de crecimiento los cuales tiene un porcentaje que dan como mayor peso al T2 (Fitasa) con un peso promedio de 696,95 g, seguido del T1 (Amilasa), con un peso de 657,43 y por último T0 (Testigo) con 594,60.

En esta etapa los animales toleran mejor un mayor nivel de inclusión de las enzimas en su dieta alimenticia, comparado el mejor peso obtenido el cual fue del T2 (Fitasa), con el obtenido en el tratamiento control T0 (Testigo) podemos manifestar que existe un incremento de peso del 14,7% respecto a dicho tratamiento, existiendo diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos.

Estos resultados de los pesos obtenidos a los 21 días demuestra que el presente trabajo experimental tiene un promedio de pesos más alto a una investigación realizada por (Yanez, 2011), donde realizó un estudio con pollos de engorde en la que el objetivo fue evaluar el comportamiento productivo en dos fases de iniciación (1-21 días) y finalización (22-42 días), utilizando dietas formuladas a base de aminoácidos totales T1 y aminoácidos digestibles T2, más la inclusión de un complejo enzimático, a los 21 días los pesos de los pollos fueron de los alimentados con aminoácidos T1 587,4 g, y los pollos que fueron alimentados con un complejo enzimático T2 obtuvieron un peso de 598,9 g.

### **11.1.2. Ganancia de pesos**

#### **11.1.2.1. Ganancia de peso a los 21 días**

Se obtuvo a los 21 días los siguientes promedios de ganancia de peso de los tratamientos con los siguientes resultados T0 (Testigo) 297,23 g, T1 (Amilasa) 357,03 g, T2 (Fitasa) 394,18 g, esto representa que el T2 (Fitasa) obtuvo mayor ganancia de peso, seguido del T1 (Amilasa) y con menor ganancia de peso tenemos al T0 (Testigo).

Estos resultados evidencian un comportamiento de mejoramiento en el alcance de peso en las aves alimentadas con una dieta alimenticia que incluye enzimas, esto sustenta lo dicho por (Montesinos, 2008), donde dice que la adición de enzimas en la dieta de pollos mejora la digestibilidad de nutrientes y da una mejor ganancia de peso a las aves.

### **11.1.3. Consumo de alimento**

#### **11.1.3.1. Consumo de alimento en la fase total de crecimiento (0-21 días)**

Fundamentado en la tabla de manejo de la alimentación diaria para pollos broiler, bajo el régimen Bioalimentar, se procedía a pesar el alimento y así determinar el consumo de las aves restando el sobrante de cada repetición, obteniendo los siguientes promedios.

Para el T0 (Testigo), con 595,31 g, el T1 (Amilasa), con 591,75 g, y el menor consumo de alimento se registró con el T2 (Fitasa), con un promedio de 582,75 g, consumidos. Existiendo diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ), entre los tratamientos.

Mediante el consumo de alimento se demuestra que hubo un mejor aprovechamiento de nutrientes por parte de los tratamientos que se les suministro las enzimas. Esto se relaciona con lo dicho por (Balconi, 2015), donde relata que entre los beneficios de la suplementación de enzimas esta eliminar o reducir factores anti nutricionales, mejorar la digestibilidad de los alimentos, hacer biológicamente disponible ciertos nutrientes y reducir el impacto contaminante de las excretas.

#### **11.1.4. Conversión alimenticia en la fase total de crecimiento (0-21 días)**

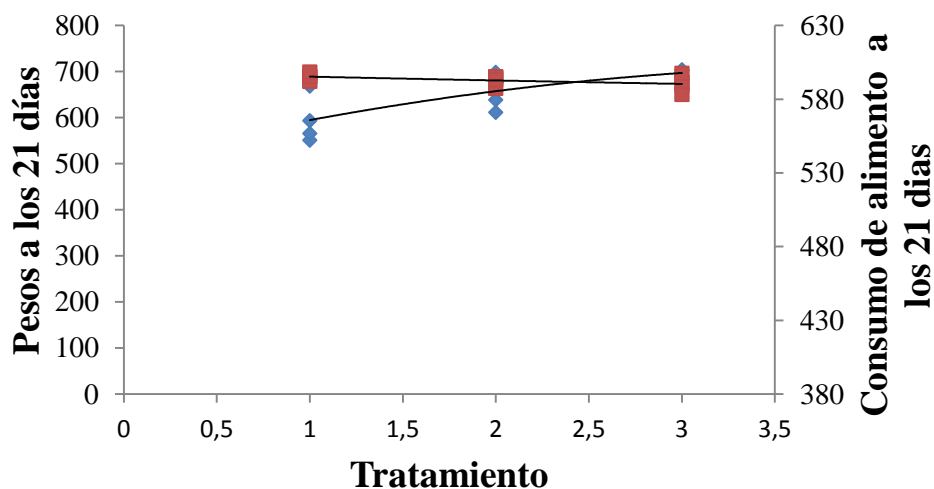
Tomando en cuenta que la conversión alimenticia es la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Se registraron porcentajes mayores para los tratamientos que se suministró las enzimas los cuales fueron para el T2 (Fitasa) con 1,63 registrándose como la mejor conversión alimenticia de los tratamientos, seguido del T1 (Amilasa), con 1,75 y por último se registra una menor conversión alimenticia para el T0 (Testigo), con 2,33 se obtuvo diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos.



Los porcentajes de conversión alimenticia del T2 (Fitasa) y T1 (Amilasa), hace relación con lo mencionado por (Martinez, 2008) donde dice que entre los beneficios de la suplementación de enzimas en la dieta de pollos de engorde esta que mejora la conversión alimenticia hasta un porcentaje de 1,80, a los 21 días.

Si observamos el cuadro 1. La conversión alimenticia de 0 a 21 días es notoria que al utilizar enzimas (Amilasa, Fitasa) en la dieta de los pollos de engorde, el aprovechamiento del alimento para convertirse en carne es mucho mejor, superando al tratamiento testigo.

**Figura 1.** Influencia de las enzimas en el comportamiento productivo de los pollos de engorde a los 21 días



**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

#### 11.1.5. Mortalidad

No se registraron porcentajes de mortalidad en la etapa de crecimiento, por lo tanto, representa un buen manejo del experimento.

**Tabla 10.** Comportamiento Productivo de los Pollos de Engorde por efecto de Enzimas (Amilasa, Fitasa) evaluados de 0-21 días.

<b>Parámetros</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Media General</b>	<b>Prob</b>	<b>CV</b>
<b>Peso Inicial g.,</b>	41, 23a	41, 18a	41,03a	41,14	0,7691	0,97
<b>Peso a los 7 días g.,</b>	118,08b	120,05a	122, 83a	120,32	0,0111	1,43
<b>Ganancia de peso los 7 días g.</b>	76,85b	78,88b	81, 80a	237,84	0,0091	2,19
<b>Consumo de alimento a los 7 días g</b>	145,05a	143,18ab	142,58b	143,60	0,0875	1,00
<b>Peso a los 14 días</b>	297,38b	300, 40a	302, 78a	698,71	0,2363	1,38
<b>Ganancia de peso los 14 días g.</b>	179, 30a	179, 95a	180, 35a	419,37	0,9097	1,91
<b>Consumo de alimento a los 14 días g</b>	349,01a	344,88b	343,20b	808,29	0,0116	0,63
<b>Peso a los 21 días en g.</b>	654,60b	657,43b	696, 95a	669,66	0,0128	5,86
<b>Ganancia de peso los 21 días g.</b>	297,23b	357,03a	394, 18a	785,65	0,0132	9,26
<b>Consumo de alimento a los 21 días g</b>	595, 31a	591,75b	582,75b	589,93	0,0002	0,44
<b>Ganancia de peso total a los 21 días g</b>	467,33b	615,87b	656, 33a	579,84	0,0055	0,98
<b>Consumo de alimento total</b>	1089, 37a	1079, 81a	1068, 53a	1079,23	0.3030	1,41
<b>Conversión alimenticia de 0 a 21 días</b>	2, 33a	1,75b	1,63b	1,90	0,0112	0,75

**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas

## **11.2. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS DE ENGORDE, POR EFECTO DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EVALUADOS EN LA FASE DE ENGORDE 28-49 DÍAS.**

La evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde durante los 28-49 días, se muestra en el cuadro 2.

### **11.2.1. Pesos**

#### **11.2.1.1. Pesos a los 28 días inicio de la fase de engorde**

A los 28 días del experimento se procedió a tomar el peso a las aves, entre los resultados promedios se obtuvo para el T0 (Testigo) 1095,40 g, el T1 (Amilasa) 1180,58 g, y el mejor peso que se registro fue el del T2 (Fitasa) con 1225,45 g, se registraron diferencias altamente significativas ( $<0,01$ ) entre los tratamientos.

Los resultados obtenidos no guardan relación con los reportados por (Viveros, 2012), quien al evaluar el peso promedio a la cuarta semana por la adición de pectinasas en la alimentación de los pollos alcanzó un incremento de peso de 189,71 gramos, demostrándose una influencia positiva de la utilización de las enzimas, ya que en promedio de peso en esta investigación fue de 1225,45 g, en este caso para el T2 (Fitasa).

#### **11.2.1.2. Peso a los 49 días finalización de la etapa de engorde**

El peso a los 49 días de edad de las aves refleja claramente el mayor desarrollo de estas con la utilización de Fitasa con 2994,78 g reduciéndose ligeramente el peso al emplear dietas con amilasa 2994,78 g y la dieta alimenticia sin agregación de enzimas con 2707,03, lo que permite deducir que los pollos aprovecharon de forma adecuada las bondades nutricionales de la fitasa, Se registraron diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ) entre tratamientos.

Los resultados obtenidos no se relacionan con la investigación realizada por (Elizarraraz, 2009), el cual realizo un experimento con el objetivo de evaluar la suplementación de enzimas (xilanasas, amilasas y proteasas) Se encontró que a los 49 días de edad un

en peso corporal promedio de 2,245 g, estos pesos encontrados son menores al de la presente investigación demostrando así que la adición de enzimas como la Amilasa y Fitasa si tuvo influencia sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde.

### **11.2.2. Ganancia de peso**

#### **11.2.2.1. A los 28 días**

La ganancia de peso a los 28 días dio los siguientes resultados, para el T2 (Fitasa) con mayor ganancia de peso reportándose con un promedio de peso de 528,50 g, seguido del T1 (Amilasa) con 523,15 g, y por último lugar el T0 (Testigo) con 500,80 g.

Los resultados demuestran una mayor ganancia de peso en relación a una investigación realizada por (Méndez, 2011) el cual utilizo xilanasas en la dieta de pollos de engorde el cual al evaluar la ganancia de peso a los 28 días obtuvo un promedio de 427, 1 g, demostrando que el presente experimento obtuvo mejor ganancia de peso y una mejor digestibilidad de las enzimas utilizadas.

#### **11.2.2.2. A los 49 días**

Se obtuvo la ganancia de peso a los 49 días de los tratamientos con los siguientes resultados T0 (Testigo) 2117,70 g, T1 (Amilasa) 2191,95g, T2 (Fitasa) 2252,83 g, esto representa que el T2 obtuvo mayor ganancia de peso, el cual tuvo una dieta alimenticia con fitasa, al comparar estos resultados con una investigación realizada por (Cortez, 2009), el cual empleo proteasas dando como resultado un promedio de ganancia de peso de 2251,75, esto demuestra que el promedio de ganancia de peso de este experimento se asemeja al de la investigación realizada por dicho autor.

### **11.2.3. Consumo de alimento en la fase total de engorde (28-49 días)**

En el consumo de alimentos a los 41 días se obtuvo promedios con el restado de lo sobrante, los cuales fueron para el T0 (Testigo), con 4664,40 g, el T1 (Amilasa), con 4654,40 g, y el

menor consumo se registró con el T2 (Fitasa), con un promedio de 4632,58 g, consumidos. Existiendo diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre los tratamientos. Con esto se demuestra que hubo un mejor aprovechamiento de nutrientes por parte de los tratamientos que se les suministro las enzimas.

La tabla de manejo de alimento que recomienda Bioalimentar es un referente cercano al consumo de alimento por parte de los pollos en un total de 49 días.

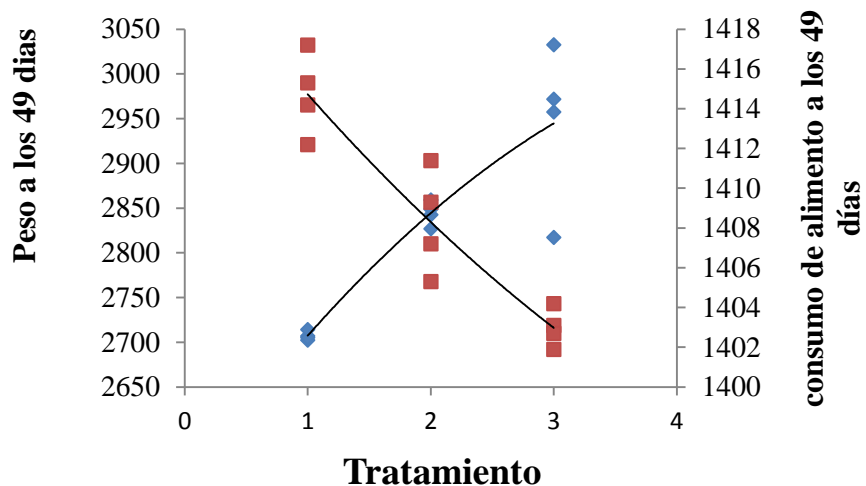
Este resultado se sustenta con lo dicho por (Cardozo, 2017), donde menciona que una ventaja importante de agregar compuestos enzimáticos en la dieta de pollos es la de mejorar la tasa de conversión del alimento, mejorando la utilización del mismo.

#### **11.2.4. Conversión alimenticia**

los porcentajes registrados son los siguientes: La mejor conversión alimenticia de los tratamientos lo tiene el T2 (Fitasa) con 2,05 registrándose como la mejor conversión alimenticia de los tratamientos, seguido del T1 (Amilasa), con 2,10, y por último se registra la conversión alimenticia para el T0 (Testigo) con 2,20, se obtuvo diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ).

Tomando en consideración otros estudios realizados con pollos de engorde se puede considerar que los resultados alcanzados por (Beltran, 2014), donde evaluó 3 fuentes de fitasa en pollos de engorde y su conversión alimenticia fue de un promedio de 2.28, en la evaluación total (0-49 días ), esto demuestra que en el presente experimento la conversión alimenticia fue mejor que la anteriormente mencionada, para lo cual se demuestra buenos beneficios de la adición de enzimas en la dieta de pollos de engorde.

**Figura 2.** Influencia de las enzimas en el comportamiento productivo de los pollos de engorde a los 49 días



**Fuente:**

Chicaiza F. (2018)

### 11.2.5. Mortalidad

No se registraron porcentajes de mortalidad en la etapa de engorde, por lo tanto, representa un buen manejo del experimento.

**Tabla 11.** Comportamiento Productivo de los Pollos de Engorde, por efecto de Enzimas, (Amilasa, Fitasa) Evaluado de 28-49 días.

<b>PARÁMETROS</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Media General</b>	<b>Prob</b>	<b>CV</b>
<b>Peso 28 días</b>	1095,40b	1180,58b	1225,45a	1167,01	0,0001	2,4
<b>Ganancia de peso a los 28 días</b>	500,80a	523,15a	528,50a	517,48	0,4506	6,08
<b>Consumo de alimento a los 28 días</b>	854,30a	850,53a	843,50b	849,44	0,005	0,29
<b>Peso a los 35 días</b>	1158b	1664,68a	1711,30a	1511,32	0,0010	2,34
<b>Ganancia de peso a los 28 días</b>	462,75a	484,10a	485,85a	477,57	0,4961	6,18
<b>Consumo de alimento a los 35 días</b>	1094,18a	1087,53b	1082,85c	1088,18	<0,0001	0,16
<b>Peso a los 42 días</b>	2123,08c	2235,53b	2287,05a	2214,88	<0,0001	0,48
<b>Ganancia de peso a los 42 días</b>	564,93a	570,85a	571,75a	569,17	0,9712	7,61
<b>Consumo de alimento a los 42 días</b>	1283,70a	1278,7a	1276,60b	1279,68	0,0019	0,15
<b>Peso a los 49 días</b>	2707,20c	2884,38b	2944,78a	2845,45	0,0005	1,88
<b>Ganancia de peso a los 49 días</b>	584,23a	608,85a	661,73a	618,27	0,0192	5,81
<b>Consumo de alimento</b>	1414,73a	1408,30b	1402,98c	1408,68	0,0001	0,14
<b>Ganancia de peso total hasta 49 días</b>	2117,70b	2191,95ab	2252,83a	2187,49	0,0435	2,91
<b>Consumo total de alimento hasta los 49 días</b>	4664,40a	4654,40b	4632,58b	4650,46	<0,0001	0,08
<b>Conversión alimenticia total a los 49 días</b>	2,20a	2,10b	2,05b	2,11	0,0181	2,81

**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas

### **11.3. Rendimiento de la canal**

Los resultados de la evaluación de la canal y otros órganos anexos de los pollos de engorde, se muestran en la tabla 12. La evolución de la canal en su conjunto, define una respuesta al desarrollo anatómico de las aves durante toda la etapa de inicio y finalización, constituyendo una canal apreciable que representa la productividad del proceso.

Como se observa en el cuadro 3 se detectaron diferencias significativas para la diferencia entre el peso de la carcasa, y algunos órganos las aves del grupo T2 (Fitasa) alcanzaron los más altos pesos, por ser el tratamiento con mayor peso del experimento donde se ratifica la mejor respuesta significativa ( $P < 0.05$ ) para el T2 (Fitasa), seguido del T1 (Amilasa) y el de menor rendimiento es el T0 (Testigo) En todos los demás componentes, incluyendo órganos anexos como hígado, corazón y molleja, las diferencias son casuales ( $P > 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos.

En la tabla 2 se toma referencia los parámetros a evaluar en el rendimiento a la canal donde los resultados obtenidos en este presente experimento se asemejan a los porcentajes adecuados que se obtiene al evaluar el rendimiento a la canal en pollos de engorde.



Tabla 12. Rendimiento de la canal

<b>PARÁMETROS</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Media General</b>	<b>Prob.</b>	<b>C.V</b>
<b>Carcasa</b>	2714,3a	2859,1a	3032,7a	2868,7	0,9302	41,15
<b>Sangre g</b>	87,3a	92,8a	102,7a	214,3	0,4931	18,94
<b>Sangre %</b>	3,21a	3,25	3,38a	3,28	0,8435	14,1
<b>Plumas g</b>	141,7a	143,9a	153,1a	146,2	0,9034	25,32
<b>Plumas %</b>	5,22a	5,03a	5,04	5,09	0,7268	7,30
<b>patas g</b>	92,7 <sup>a</sup>	98,2a	105,7a	98,8	0,3811	48,30
<b>Patas%</b>	3,41	3,43a	3,48a	3,44	0,8939	6,22
<b>Cabeza g</b>	74,3a	78,7a	84,5a	79,1	0,9343	25,04
<b>Cabeza%</b>	2,73a	2,75a	2,78a	2,75	0,9990	57,04
<b>Vísceras g</b>	217,8a	231,4a	247,1a	232,1	0,0705	61,65
<b>Vísceras%</b>	8,02a	8,09a	8,14a	8,08	0,3708	30,12
<b>Cuello g</b>	47,2a	51,2a	55,3a	51,2	0,7257	27,42
<b>Cuello%</b>	1,73a	1,79a	1,82a	1,78	0,6562	20,53
<b>Piel de cuello g</b>	32,9a	35,8a	38,7a	35,8	0,6883	35,23
<b>Piel de cuello%</b>	1,21a	1,25a	1,27a	1,24	0,9911	52,08
<b>Hígado g</b>	54,9a	55,2a	59,2a	55,7	0,6754	54,29
<b>Hígado%</b>	1,92a	1,93a	1,95a	1,93	0,8255	25,09
<b>Corazón g</b>	10,4a	11,5a	12,7a	11,5	0,8731	53,75
<b>Corazón%</b>	0,38a	0,39a	0,41a	0,39	0,9902	78,22
<b>Molleja g</b>	23,8a	27,4a	31,2a	27,4	0,9200	92,90
<b>Molleja%</b>	0,87a	0,95a	1,02a	0,94	0,8589	80,74
<b>Pollo pelado</b>	1931,4a	2035,1a	2142,7a	2036,4	0,1654	6,98

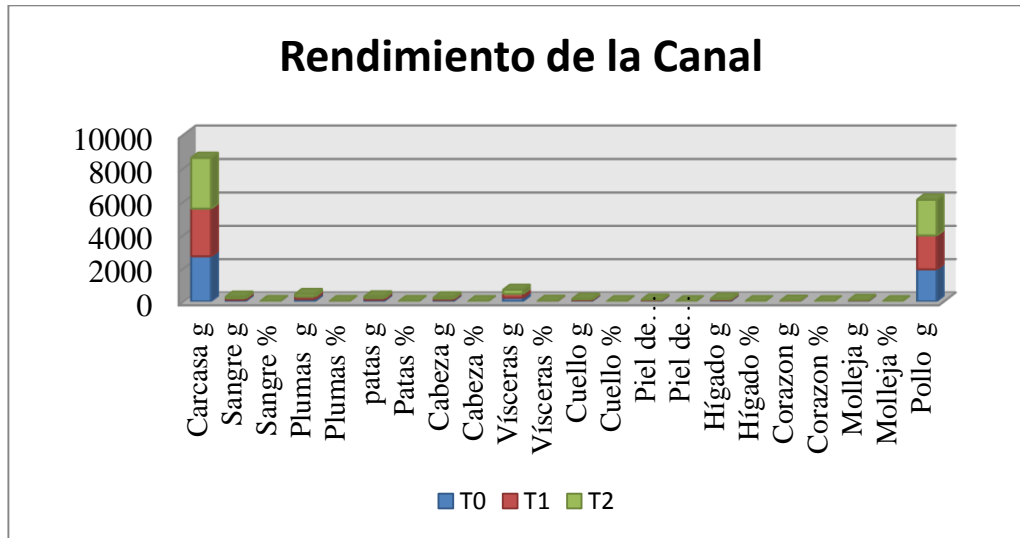
Fuente: Chicaiza F. (2018)

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas

**Figura 3. Rendimiento de la canal**



**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

#### 11.4. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En el cuadro 4 se resume la efectividad de la producción de carne de pollo utilizando enzimas en la dieta alimenticia especialmente el costo y beneficio del T2 (Fitasa) con \$1,17, seguido del T1 (Amilasa) con \$1,07 y en último lugar el T0 (Testigo) con \$1,02

En términos generales, esto representa a que con la adición de Fitasa en la dieta alimenticia de los pollos de engorde de 0 – 49 días de edad, por cada dólar invertido, se espera recuperar el dólar y adicionalmente 17 centavos de ganancia.

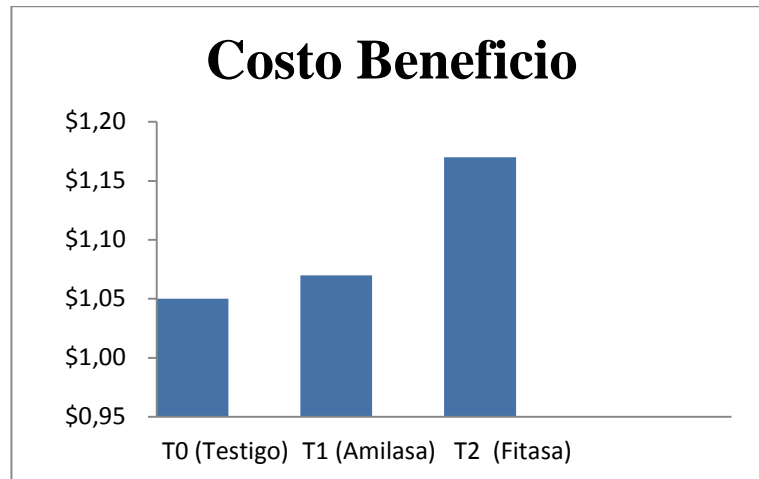
Al añadir Amilasa en la dieta alimenticia de los pollos de engorde de 0 – 49 días de edad, por cada dólar invertido, se espera recuperar el dólar y adicionalmente 07 centavos de ganancia.

En el Testigo con el menor porcentaje de costo/beneficio por cada dólar invertido, se espera recuperar el dólar y adicionalmente 05 centavos de ganancia.

**Tabla 13.** Costos de producción

<b>DESCRIPTOR</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>T0 (TESTIGO)</b>	<b>T1 (AMILASA)</b>	<b>T2 (FITASA)</b>
<b>EGRESOS</b>			
<b>Numero de aves</b>	24	24	24
<b>Costo aves</b>	\$21	\$21	\$21
<b>Balanceado inicial</b>	\$7	\$7	\$7
<b>Balanceado crecimiento</b>	\$32	\$27	\$23
<b>Balanceado engorde</b>	\$32	\$31	\$27
<b>Maíz</b>	\$23	\$22	\$18
<b>Bebederos</b>	\$21	\$21	\$21
<b>Comederos</b>	\$14	\$14	\$14
<b>Insumos</b>	\$2	\$5	\$5
<b>Medicamentos</b>	\$15	\$15	\$15
<b>Servicios básicos</b>	\$3	\$3	\$3
<b>Mano de obra</b>	\$5	\$5	\$5
<b>TOTAL EGRESOS</b>	\$173	\$171	\$159
<b>INGRESOS</b>			
<b>Venta aves (kg)</b>			
<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$177	\$183	\$187
<b>BENEFICIO/COSTO</b>	\$1,02	\$1,07	\$1,17

**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

**Figura 4.** Análisis Costo Beneficio

**Fuente:** Chicaiza F. (2018)

## 12. IMPACTOS

### 12.1. Impactos técnicos

El proyecto proporciona alternativas para abrir campos en nuevas investigaciones para crear e innovar a la crianza de pollos de engorde aplicando enzimas a sus dietas alimenticias. El impacto es positivo, ya que mediante este experimento se abrirá nuevas formas de innovar en este campo, abriendo posibilidades de crecer y fomentar el aprovechamiento de este tipo de productos que ayudan en la crianza de pollos.

### 12.2. Impactos sociales

Este proyecto presenta un impacto social positivo, ya que es una forma de incentivar a las personas que se dedican a la crianza de pollos de engorde a utilizar enzimas en la avicultura.

### 12.3. Impactos ambientales

La aplicación de enzimas en la dieta de pollos de engorde da una alternativa de mejorar el desarrollo sustentable, siendo una alternativa para que los pollos aprovechen mejor los nutrientes de la alimentación, debido a que la mayoría de granos la mayoría de granos utilizados para la elaboración de balanceado tienen ácido fítico, el fosforo fitato no es

utilizado por las aves debido a la falta de enzimas necesarias para hidrolizar el fitato por lo cual al utilizar enzimas se reduciendo la cantidad de emisiones de P al medio ambiente.

#### 12.4. Impactos económicos

Este proyecto se necesita poca inversión ya que las enzimas la fórmula es de 200 gramos por tonelada de balanceado lo cual es una cantidad razonable y el costo de estas es baja

### 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

**Tabla 14.** Presupuesto del proyecto

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>RECURSOS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. unitario \$</b>	<b>v. total \$</b>
<b>Pollos</b>	1	Caja	80	80
<b>Balanza digital</b>	1	Unidad	14	14
<b>Bebederos</b>	14	3 litros	3,70	51,80
<b>Comederos</b>	14	Unidades	3	42
<b>Criadoras</b>	1	Unidad	50	50
<b>Cascarilla de arroz</b>	2	Quintales	2	4
<b>Tanques de gas</b>	3	Tanques	3	9
<b>Piolas</b>	1	Rollo	1	1
<b>Focos</b>	2	100 w	1,50	3
<b>Otros gastos</b>				500
<b>INSUMOS</b>				
<b>Vacunas contra Newcastle</b>	1	100 dosis	5	5
<b>Gumboro y Newcastle</b>	2	100 dosis	7	14
<b>Vitaminas</b>	1	Sobre	4	4
<b>Antibióticos</b>	5	Sobre	3	15
<b>DESINFECTANTES</b>				
<b>Yodo</b>	1	50ml.	2,50	2,50

Clorhexidina	1	50ml	2,50	2,50
Cal	9	Libras	2,50	22,5
<b>PRODUCTOS</b>				
Fitasa	1	Funda	15	30
Amilasa	2	Funda	14	28
<b>ALIMENTO BALANCEADO</b>				
Inicial	1	Quintal	25	25
Crecimiento	7	Quintales	27	189
Engorde	4	Quintales	27	108
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				
Hojas de papel boom	450	Resma	4	1
Anillados	4	Unidades	1	4
Empastados	2	Unidades	10	20
Memory	1	Unidad	7	7
Cd	4	Unidades	1	4
<b>OTROS RECURSOS</b>				
Equipo de limpieza	Varios	unidades	25	25
Materiales de trabajo	Varios	Unidades	25	25
<b>TOTAL</b>				1,283.8

## CAPITULO IV

### 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 14.1. CONCLUSIONES

En las condiciones en las que se desarrolló la presente investigación, se pueden resumir las siguientes conclusiones:

- Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa que manifiesta que la utilización de enzimas digestivas (amilasa, fitasa) influyó en los parámetros productivos de los pollos de engorde
- La aplicación de enzimas en la crianza de pollos de engorde, es de gran valor ya que con la alimentación adecuada que contengan los nutrientes necesarios para las aves agregado a esto las enzimas amilasa y fitasa se ayudara al aprovechamiento y digestibilidad de los nutrientes por parte de los pollos.
- El tratamiento T2 (fitasa), a los 49 días fue el que obtuvo mejores pesos con un promedio de 2944,78 g, lo cual representa que esta enzima utilizada en el presente experimento fue la que mejor absorción de nutrientes tuvo por parte de las aves.
- La mejor ganancia total de peso en el término de la fase de engorde de los pollos lo obtuvo el T2 (Fitasa) con un promedio de 2252,83 g, seguido del T1 (Amilasa) con 2191,95 g, y con valores menores de ganancia de peso se registra el T0 (Testigo) con 2117,70 g.
- Los resultados obtenidos en la investigación indicaron, que, dentro del consumo de alimento, en promedio general de la investigación, los que más consumieron fueron los pollos del tratamiento T0 (Testigo) con un total de 4664,40 g. los tratamientos que menos consumieron fueron los pollos del tratamiento T1 (Amilasa) y T2 (fitasa) con 4654,40 g, 4632,58g respectivamente.
- La mejor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento T2 que contiene fitasa con un promedio de 2,20 para incrementar una unidad de peso, mientras que el T1 que contenía amilasa y el T0 testigo sin adición de enzimas obtuvieron valores menores de conversión alimenticia con 2,10, 2,05.

- El rendimiento a la canal tuvo mejores resultados con la adición de fitasa en la dieta de los pollos de engorde
- En el costo y beneficio de la investigación La aplicación de fitasa dio mejores resultados ya que este tratamiento determino la oportunidad de aprovechar un B/C de 1,17 USD.

#### **14.2. RECOMENDACIONES**

- Tomar en cuenta las condiciones climáticas para crianza de pollos de engorde en un sistema extensivo.
- A las instituciones involucradas en proyectos productivos, se recomienda el incentivar la crianza, producción y explotación de pollos de engorde
- Seguir haciendo investigaciones en pollos de engorde utilizando productos que ayuden a las aves a aprovechar mejor los nutrientes de su dieta alimenticia.
- Aplicar enzimas en la dieta de pollos de engorde para una mejor absorción y digestibilidad de nutrientes por parte de las aves.



## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, F. (2012). *Nutrición de las Aves*. El salvador P. 70: Editorial El Ateano.
- Aldana, H. (2015). *Producción Pecuaria* . Panama . P 47: Editorial Acribia.
- Álvarez, A. (2008). *Fisiología comparada de los animales domésticos*. La molleja de las aves. La Habana. P 59: Editorial Dominicano.
- Applegate, T. e. (2008). *Water soluble phosphorous in fresh broiler litter is dependent upon phosphorous concentration fed but not on fungal phytase supplementation*. Inglaterra. P 15: Editorial N.A.
- Ávila, G. (2011). *Utilización práctica de enzimas como aditivos para aves*. Vitaminas. Los avicultores y su entorno. México. P 43: S.A.
- Balconi, P. (2015). *Suplementacion y enzimas* . Honduras : Editorial Lider.
- Banik, L. (2014). *Funcion de la amilasa en las aves* . Honduras. P 2: Sn.
- Barroeta et, al. (2012). *Manual de avicultura*. Departamento de Ciencia Animal y de alimentos Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. España. P 59: Publicaciones Empresariales.
- Barroeta, T. (2012). *Manual de avicultura*. Departamento de Ciencia Animal y de alimentos Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. España. P 59: Publicaciones Empresariales.
- Bayas, M. (2014). *Temperatura de un galpon de pollos*. Lima Peru: Sn.
- Beltran, A. (2014). *Evaluacion de 3 fuentes de fitasa en pollos de engorde* . Conversion Alimenticia. Guayaquil. Ecuador.P 95: Sn.
- Benítez, F. (2014). *Evaluacion del comportamiento de las aves*. El esofago. Biblioteca Digital. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador: Sn. Citado el 20 de Noviembre de 2014. Recuperado de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2745/1/CD-3407.pdf>.
- Bioalimentar. (2014). *Parámetros productivos del pollo broiler*. Quito. Ecuador: Sn.

- Bonilla, M. (2015). *El sector avícola del país*. Producciones avícolas. Magap. Senplades. Quito Ecuador: Publicaciones Editorial.
- Buxade, C. (2009). *El Pollo de Carne* (segunda ed.). Fisiología del pollo de engorde. Uruguay. P 52: Editorial Prensa.
- Cardozo, P. (2017). *Estrategias para mejorar la digestibilidad de las grasas*. Las enzimas. Alimentación y nutrición animal. España. P 89: Corimbo.
- Castillo, R. (2012). *Las enzimas en la avicultura*. Amilasa. Montevideo Uruguay. P 98: Compañía
- Chávez, L. (2011). *Crecimiento y desarrollo intestinal de los pollos de engorde*. El intestino del pollo de engorde. Producción animal. Colombia. P 54: Universidad nacional de Colombia.
- Cortez, J. (2009). *Utilización de proteasas en la dieta de pollos de engorde*. Guayaquil. Ecuador: Sn.
- Cunha, M. (2012). *Aplicación de enzimas en alimentos balanceados y su desempeño productivo en aves*. Convención Nacional Aneca. Mercosur de Danisco Animal Nutrition: Editorial Conferencial.
- Damron, B. (2009). *Nutrición para pequeñas parvadas de pollos*. El agua. Santa Fe. P 14: Sn. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Días, A. (2009). *Fisiología animal aplicada*. El hígado. P 292: Editorial universidad de Antioquia.
- Elizarraraz, T. (2009). *Tesis previo a la obtención de Médico Veterinario. Suplementación de enzimas (xilanasas, amilasas y proteasas)*. Santa Fe Colombia : Sn.
- Frandsen, S. (2014). *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. Inglaterra. P 48-59: Editorial Interamericana.
- García, L. (2009). *Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos*. Grasa. Florida. P 8: Universidad de Florida.

- Geraert, P. (2014). *Mejorando la digestibilidad en aves con la suplementación de enzimas*. Enzimas exógenas. España. P 2: Sn.
- Godoy, M. (2014). *El sistema digestivo en diferentes especies de aves*. Intestino Delgado. Buenos aires. Argentina. P 91: Recuperado de: <https://bionotas.files.wordpress.com/2014/09/sist-dig-diferentes-especies-aves.pdf>.
- Gonzales, C. (2015). *Morfología intestinal en pollos de engorde con o sin suministro de biomasa de levaduras de la producción de etanol combustible*. Medellín, Colombia.: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento de Producción Animal. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ve>.
- Gutiérrez, C. (2014). *Características de los aminoácidos*. Aminoácidos y proteínas. Perú. P 52: Editorial Prensa.
- Jaramillo, B. (2009). *Suplemento de Nutrición del pollo de Engorde*. Guaranda: [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Ross-Suplemento-Nutricin-Pollo-Engorde-2009.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-Suplemento-Nutricin-Pollo-Engorde-2009.pdf).
- Jordán, C. (2011). *Enfermedades de las aves*. Digestion de la fitasa en aves. México. P 23: Editorial Manuel moderno.
- Klein, L. (2015). *Determinación de parámetros productivos en tres líneas de pollo de engorde tipo Redbro*. Ganancia de peso. San Carlos de Guatemala. P 34: Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Kornegay, T. (2012). *Digestion of phosphorus and other nutrients: the role of phytase and factors influencing their activity*. In *Enzymes in Farm Animal Nutrition*. P 237: Editorial Internacional.
- Lopardo, H. (2014). *Manual de microbiología* (cuarta ed.). Patologías del sistema digestivo de los pollos. Argentina. P 45: Editorial Internacional.
- Lopez, C. (2017). *Enzimoterapia* (tercera ed.). Enzimas endogenas. Chile. P 4: Sn.

- Mainland, D. (2009). *Generalidades de la fitasa en la avicultura* (segunda ed.). Función de la fitasa. Colombia. Medellín. P 41: Sn.
- Mantilla, P. (2011). *Parámetros productivos de los pollos broiler*. Consumo de alimento. Guatemala. P 27 : Sn .
- Martinez, D. (2008). *Beneficios de la suplementacion de enzimas*. Costa rica. P 4: Sn.
- Marulanda, J. (2017). *Sistema digestivo de las aves*. Características, órganos y glándulas. La paz. P 75: Sn. Disponible en: <https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-digestivo-de-las-aves.htm>. sn.
- Mattiello, R. (2009). *Alimentación y nutrición en aves de jaula*. Facultad de Ciencias Veterinarias. Argentina. P 2: Disponible en: <http://www.grupo-inn.net>.
- Mazon, E. (2008). *Mazon, E. (2008). Efecto de un complejo enzimático y restricción de energía y proteína en dietas con base en producción de ponedoras semipesadas* (tercera ed.). Avicultura. Nutrición. Lima Peru. P 47: Editorial Indoamericano.
- Méndez, P. (2011). *Uso estratégico de enzimas en nutrición animal*. Clasificación de las enzimas. Amilasa .Madrid. España. P 18: Biblioteca.
- Montesinos, L. (2008). *Beneficios de las enzimas en los pollos*. Lima Peru: Editorial S.M.
- Montillo, L. (2009). *Manejo de galpon en aves*. Mortalidad. Castillo. P21 : Independiente .
- Muñoz, R. (2007). *Producción Pecuaria* (tercera ed.). Intestino grueso del pollo. Edicion 3. España. P 127-129: Editorial Acribia.
- Ortiz, A. (2009). *Manual de enfermedades sistémicas de las aves* (tercera ed.). Funcionamiento digestivo. Colombia. P 74: Sn.
- Paredes, C. (2015). Industria avicola Ecuatoriana. *Avicultura*, 82-87.
- Patiño, A. (2012). *Sistema digestivo del pollo* (tercera ed.). El buche. Lima Peru: Pag 25. Biblioteca Nueva.

- Peñañiel, H. (2012). *Uso de la fitasa en la producción de pollos broiler*. Minerales. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Escuela de ingeniería zootécnica. Riobamba. Chimborazo. : Editorial Politecnica .
- Perez, M. (2009). *Las enzimas. Métodos y aplicaciones en la industria de la alimentación animal*. Biotecnología en la industria de la alimentación animal. México. P 23: Editorial Alltech.
- Petersen, S. (2009). *The benefits of phytase addition to poultry diets*. International Poultry Production. Estados Unidos. P17-21: Sn.
- Ponce, J. (2015). El sector agropecuario ecuatoriano análisis histórico. *La avicultura. Quito Ecuador*, P. 21. Editorial Libertad.
- Pronaca. (2014). *requerimientos nutriionales del pollo de engorde*. Guayaquil: Sn.
- Ramírez, J. (2009). *Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en una granja comercial de pollos de engorde*. El peso vivo del pollo. Riobamba Chimborazo. P 23: Disponible en: [http://www.serbi.luz.eduve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S079822592005002000008&lng=es&nrm=iso](http://www.serbi.luz.eduve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079822592005002000008&lng=es&nrm=iso)>. ISSN07982259.
- Ravindran, V. (2011). *Aditivos en alimentación animal presente y futuro*. Massey university, Palmerston north 4442, New Zealand: Cumbre.
- Reyes, A. (2009). *Obtención de enzimas hidrolíticas a partir de una cepa del hongo Aspergillus ficuum*. Produccion de enzimas. Santiago de Chile. P 78: Universidad Austral de Chile.
- Rodríguez, D. (2011). *La carne de pollo* . Rendimiento a la canal. Guatemala. P 5: Editorial Trillas.
- Ross, D. (2015). *Suplemento de Nutrición del pollo de Engorde*. Energia. Honduras. P 9: Editorial Colecciones.
- Ruiz, D. (2015). *Manejo del galpon de pollos*. Temperatura. Santa Fe. Colombia. P 9: Catedral.
- Ruthenfour, H. (2014). *Digestion de las enzimas*. Nicaragua. P 5: Editorial Montena.

- Serrano, M. (2014). *Evaluación de indicadores productivos en pollos de engorde*. Sistema digestivo. Región pancreática. P 71: Editorial Tratado.
- Suarez, I. (2017). *Valoración de un Coctel Enzimático en Pollos de Engorde en el Departamento de Cochabamba*. Trabajo de grado inédito. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Mayor de San Simón. Bolivia. Conversion alimenticia. P 75: Sn.
- Tedesco, D. (2008). *The potentially of herbs and plant extracts as feed additives in livestock production*. Francia: Zootecon. Nutriz. Animal .
- Trapani, G. (2015). *Las enzimas . Amilasa, Importancia .España*. P7: Editorial Sevilla.
- Vargas, O. (2015). *Manejo Avícola*. Aparato digestivo del pollo. Estomago glandular. Machala.El oro. P 57: Universidad técnica de Machala. Utmach.
- Vera, S. (2009). *Proyecto de Operación de una Granja Avícola Orientada a la Crianza y Comercialización de Pollos*. Aminoacidos.Tesis de Grado. Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador. P 25: Editorial Litoral.
- Viveros, A. (2014). *Efecto de la administración de fitasas de origen vegetal y microbiano sobre la utilización del fósforo en pollos broilers*. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Riobamba.Chimborazo.P53: Sn.
- Yanez, V. (2011). *Comportamiento productivo de pollos de engorde utilizando aminoacidos y un complejo enzimatico . Facultad de Veterinaria*. Guaranda.P 25: Sn .

## 16. ANEXO

### Anexo 1. Aval de idiomas

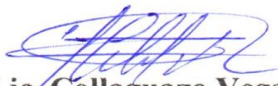
## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de docente del idioma inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que la traducción del resumen del proyecto experimental al idioma inglés presentado por el Sr. **CHICAIZA QUILE CESAR FABIÁN** de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: cuyo título “**UTILIZACIÓN DE DOS TIPOS DE ENZIMAS (AMILASA, FITASA) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE**”, lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar del honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimen conveniente.

Latacunga, Julio del 2018

Atentamente.

  
**Lic. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.**  
**C.I. 172241757-1**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**

**Anexo 2. Hoja de vida Tutor****DATOS PERSONALES DEL TUTOR****NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**APELLIDOS:** SILVA DELEY**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 11-ENERO-1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764**CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL:** lucia.silva@utc.edu.ec**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764**CELULAR:** 0998407494**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

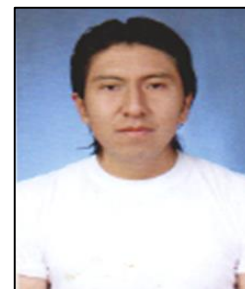
<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
<b>TERCER</b>	ING. ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

**HISTORIAL PROFESIONAL****UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** C.A.R.E.N.**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

AGROPECUARIA

**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** FEBRERO 2017



**Anexo 3.** Hoja de vida del estudiante**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****NOMBRES:** CESAR FABIÁN**APELLIDOS:** CHICAIZA QUILE**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1804444246**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 17 DE OCTUBRE DE 1992**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** AMBATO AMERICAN PARK**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032408292**CELULAR:** 0958781428**E-MAIL INSTITUCIONAL:** chicaiza.cesar4246@ut.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS****ESTUDIOS PRIMARIOS:** INSTITUCIÓN EDUCATIVA “LA LIBERTAD” –INSTITUCIÓN EDUCATIVA “JOHN N. ANDREWS”**ESTUDIOS SECUNDARIOS:** INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR “JUAN FRANCISCO MONTALVO”**ESTUDIOS SUPERIORES:** INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS A. MARTÍNEZ (PRODUCCIÓN PECUARIA)

#### Anexo 4. Imágenes de la investigación

**Imagen 1.** Galpón de pollos



**Imagen 2.** Primera semana de crianza de las aves



**Imagen 3.** Segunda semana de crianza de las aves



**Imagen 4.** Pesaje de los pollos por tratamiento



**Imagen 5.** Vacunación de los pollos




**Imagen 6.** Pesaje de los productos




**Imagen 7.** Elaboración de balanceados



## Anexo 5. Composición del balanceado preparado de crecimiento

<b>PROVEPEX</b> <b>Diet-A</b> SOFTWARE DE FORMULACIÓN provepex@hotmail.com					
<b>Formulación: Cre-Broiler</b> <b>Fórmula: BROILER</b>			<b>ROSS 308</b>		
2. Crecimiento. 11-24 días. Mixtos. Peso final <2.5 Kg.			miércoles, 4 de julio de 2018		
Animales, #:	0	Costo \$/40 Kg:	0	Costo \$/Tm	0
Consumo, g/Ani./Día:	0	Consumo Kg/Día:	0		
Batch:	1000 Kg.				
Ingrediente	%	Batch	Nutriente	Dieta	Aporte/Día
MAIZ, GRANO, NACIONAL	58.35	583.50	ENG MET AVES, Kcal/kg	3170.96	0 Kcal
SOYA, TORTA, IMP, 44	34.00	340.00	PROTEINA, %	20.10	0 g
ACEITE, PALMA	4.00	40.00	FIBRA BRUTA, %	3.50	0 g
CARBONATO, CALCIO, 38	1.20	12.00	GRASA, %	6.62	0 g
FOSFATO, MONOCALCICO	0.70	7.00	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1.74	0 g
ATRAPADOR	0.55	5.50	CALCIO, %	0.78	0 g
SESQUICARBONATO DE SODIO	0.36	3.60	FOSFORO ASIMILABLE, %	0.36	0 g
SAL, YODADA	0.24	2.40	LISINA DIG AVES, %	1.19	0 g
LISINA, HCL	0.20	2.00	METIONINA DIG AVES, %	0.49	0 g
METIONINA, DL, 99	0.20	2.00	TREONINA DIG AVES, %	0.78	0 g
OPTIMISE BRO	0.10	1.00	COLORO, %	0.23	0 g
TREONINA, L	0.05	0.50	SODIO, %	0.22	0 g
CLORURO DE COLINA, 60	0.05	0.50	POTASIO, %	0.80	0 g
			BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	243.84	0 mEq
			COLINA, ppm	1451.16	0 mg

## Anexo 6. Composición del balanceado preparado de engorde

<b>PROVEPEX</b> <b>Diet-A</b> SOFTWARE DE FORMULACIÓN provepex@hotmail.com					
<b>Formulación: Eng-Broiler-Provepex-3</b> <b>Fórmula: BROILER</b>			<b>ARBOR ACRES CRON</b>		
1. Inicial. Mixtos. >2.25 Kg.			miércoles, 4 de julio de 2018		
Animales, #:	0	Costo \$/40 Kg:	0	Costo \$/Tm	0
Consumo, g/Ani./Día:	0	Consumo Kg/Día:	0		
Batch:	1000 Kg.				
Ingrediente	%	Batch	Nutriente	Dieta	Aporte/Día
MAIZ, GRANO, NACIONAL	64.98	649.84	ENG MET AVES, Kcal/kg	3278.45	0 Kcal
SOYA, TORTA, IMP, 48	24.99	249.94	PROTEINA, %	18.09	0 g
ACEITE, PALMA	3.80	37.99	GRASA, %	6.93	0 g
ARROZ, POLVILLO	2.90	28.99	FIBRA BRUTA, %	3.10	0 g
CARBONATO, CALCIO, 38	1.20	12.00	ACIDO LINOLEICO C18:2, %	1.80	0 g
ATRAPADOR	0.55	5.50	CALCIO, %	0.71	0 g
SESQUICARBONATO DE SODIO	0.40	4.00	FOSFORO ASIMILABLE, %	0.31	0 g
FOSFATO, MONOCALCICO	0.35	3.50	LISINA DIG AVES, %	1.08	0 g
SAL, YODADA	0.28	2.75	METIONINA DIG AVES, %	0.45	0 g
METIONINA, DL, 99	0.18	1.75	TREONINA DIG AVES, %	0.71	0 g
SAL, YODADA	0.15	1.50	SODIO, %	0.19	0 g
OPTIMISE BRO	0.10	1.00	COLORO, %	0.19	0 g
TREONINA, L	0.08	0.75	POTASIO, %	0.76	0 g
CLORURO DE COLINA, 60	0.05	0.50	BALANCE ELECTROLITICO, mEq/kg	236.79	0 mEq
			COLINA, ppm	1268.78	0 mg

## Anexo 7. Tablas de varianza

### Pesos iniciales

#### Análisis de la varianza

Variable N R<sup>2</sup> Aj CV  
Producto 12 0,06 0,00 0,97

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,09	2	0,04	0,27	0,7691
Tratamiento	0,09	2	0,04	0,27	0,7691
Error	1,44	9	0,16		
<u>Total</u>	<u>1,53</u>	<u>11</u>			

#### Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,64039

Error: 0,1603 gl: 9

Tratamiento Medias n E.E.

1	41,23	4	0,20	A
2	41,18	4	0,20	A
3	41,03	4	0,20	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Pesos a los 7 días

#### Análisis de la varianza

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Producto 12 0,63 0,55 1,43

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	45,55	2	22,78	7,75	0,0111
Tratamiento	45,55	2	22,78	7,75	0,0111
Error	26,47	9	2,94		
<u>Total</u>	<u>72,02</u>	<u>11</u>			

#### Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,74298

Error: 2,9406 gl: 9

Tratamiento Medias n E.E.

3	122,83	4	0,86	A
2	120,05	4	0,86	B
1	118,08	4	0,86	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
**Pesos a los 21 días**

### **Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,62	0,54	5,86

### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	21312,97	2	10656,49	7,35	0,0128
Tratamiento	21312,97	2	10656,49	7,35	0,0128
Error	13054,50	9	1450,50		
Total	34367,47	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=60,92093**

*Error: 1450,4997 gl: 9*

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
3	696,95	4	19,04 A
2	657,43	4	19,04 A
1	594,60	4	19,04 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

### **Pesos a los 28 días**

### **Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,87	0,84	2,04

### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	34908,73	2	17454,37	30,86	0,0001
Tratamiento	34908,73	2	17454,37	30,86	0,0001
Error	5089,62	9	565,51		
Total	39998,35	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=38,03899**

*Error: 565,5131 gl: 9*

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
3	1225,45	4	11,89 A
2	1180,58	4	11,89 B
1	1095,40	4	11,89 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Pesos a los 49 días****Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,82	0,78	1,88

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	113685,46	2	56842,73	20,06	0,0005
Tratamiento	113685,46	2	56842,73	20,06	0,0005
Error	25496,96	9	2833,00		
<u>Total</u>	<u>139182,41</u>	<u>11</u>			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=85,13940**

Error: 2832,9950 gl: 9

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
--------------------	---------------	----------	-------------

3	2944,78	4	26,61 A
2	2844,38	4	26,61 B
<u>1</u>	<u>2707,30</u>	<u>4</u>	<u>26,61 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Ganancia de peso a los 7 días****Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,65	0,57	2,19

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	49,55	2	24,77	8,28	0,0091
Tratamiento	49,55	2	24,77	8,28	0,0091
Error	26,94	9	2,99		
<u>Total</u>	<u>76,48</u>	<u>11</u>			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,76736**

Error: 2,9931 gl: 9

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
--------------------	---------------	----------	-------------

3	81,80	4	0,87 A
2	78,88	4	0,87 B
<u>1</u>	<u>76,85</u>	<u>4</u>	<u>0,87 B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )



**Ganancia de peso a los 21 días**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,62	0,54	10,22

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	19140,62	2	9570,31	7,50	0,0121
Tratamiento	19140,62	2	9570,31	7,50	0,0121
Error	11484,50	9	1276,06		
Total	30625,12	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=57,14030***Error: 1276,0558 gl: 9*

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
3	394,18	4	17,86 A
2	357,03	4	17,86 A
1	297,23	4	17,86 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )***Ganancia de peso a los 28 días****Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,16	0,00	6,08

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1727,25	2	863,62	0,87	0,4506
Tratamiento	1727,25	2	863,62	0,87	0,4506
Error	8911,07	9	990,12		
Total	10638,32	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=50,33283***Error: 990,1189 gl: 9*

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
3	528,50	4	15,73 A
2	523,15	4	15,73 A
1	500,80	4	15,73 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

### Ganancia de peso a los 49 días

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Producto	12	0,32	0,16	8,90

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12544,54	2	6272,27	2,07	0,1819
Tratamiento	12544,54	2	6272,27	2,07	0,1819
Error	27243,25	9	3027,03		
Total	39787,79	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=88,00672**

Error: 3027,0272 gl: 9

Tratamiento Medias n E.E.

3	661,73	4	27,51	A
2	608,85	4	27,51	A
1	584,23	4	27,51	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Total de ganancia de peso de 0 a 21 días

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Producto	12	0,59	0,49	6,41

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19299,97	2	9649,98	6,34	0,0191
Tratamiento	19299,97	2	9649,98	6,34	0,0191
Error	13688,08	9	1520,90		
Total	32988,04	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=62,38176**

Error: 1520,8972 gl: 9

Tratamiento Medias n E.E.

3	654,00	4	19,50	A
2	600,93	4	19,50	A B
1	555,88	4	19,50	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Total de ganancia de peso de 28-41 días****Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,17	0,00	67,17

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	6007511,53	2	3003755,77	0,90	0,4409
Tratamiento	6007511,53	2	3003755,77	0,90	0,4409
Error	30093950,88	9	3343772,32		
<u>Total</u>	<u>36101462,41</u>	<u>11</u>			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2925,00100**

Error: 3343772,3197 gl: 9

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1	3722,40	4	914,30 A
3	2252,83	4	914,30 A
2	2191,95	4	914,30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Consumo de alimento día 7****Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Producto	12	0,42	0,29	1,00

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	13,34	2	6,67	3,23	0,0875
tratamiento	13,34	2	6,67	3,23	0,0875
Error	18,57	9	2,06		
<u>Total</u>	<u>31,90</u>	<u>11</u>			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,29739**

Error: 2,0628 gl: 9

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1	145,05	4	0,72 A
2	143,18	4	0,72 A B
3	142,58	4	0,72 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Consumo de alimento día 21

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Producto	12	0,23	0,06	0,72

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	48,56	2	24,28	1,32	0,3142
Tratamiento	48,56	2	24,28	1,32	0,3142
Error	165,51	9	18,39		
Total	214,07	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=6,85954**

Error: 18,3897 gl: 9

Tratamiento Medias n E.E.

1	595,30	4	2,14	A
2	592,70	4	2,14	A
3	590,38	4	2,14	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Consumo de alimento día 28

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Producto	12	0,82	0,78	0,29

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	240,32	2	120,16	20,20	0,0005
Tratamiento	240,32	2	120,16	20,20	0,0005
Error	53,55	9	5,95		
Total	293,87	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,90172**

Error: 5,9497 gl: 9

Tratamiento Medias n E.E.

1	854,30	4	1,22	A
2	850,53	4	1,22	A
3	843,50	4	1,22	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Consumo de alimento día 49****Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Producto	12	0,88	0,86	0,14

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	276,93	2	138,47	33,98	0,0001
Tratamiento	276,93	2	138,47	33,98	0,0001
Error	36,68	9	4,08		
Total	313,61	11			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,22903***Error: 4,0750 gl: 9*

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1414,73	4	1,01 A
2	1408,30	4	1,01 B
3	1402,98	4	1,01 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )***Total del consumo de alimento de 0-21 días****Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
producto	12	0,56	0,46	0,49

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	333,25	2	166,62	5,76	0,0245
tratamiento	333,25	2	166,62	5,76	0,0245
Error	260,38	9	28,93		
Total	593,63	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=8,60380***Error: 28,9311 gl: 9*

tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1094,35	4	2,69 A
2	1086,00	4	2,69 A B
3	1081,65	4	2,69 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Total del consumo de alimento de 28 a 49 días****Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
producto	12	0,97	0,96	0,08

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	3362,67	2	1681,34	124,34	<0,0001
tratamiento	3362,67	2	1681,34	124,34	<0,0001
Error	121,69	9	13,52		
<u>Total</u>	<u>3484,37</u>	<u>11</u>			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,88197***Error: 13,5217 gl: 9*

<u>tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1	4654,40	4	1,84	A
2	4632,58	4	1,84	B
3	4625,43	4	1,84	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )***Conversión alimenticia de 0-21 días****Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
producto	12	0,61	0,52	6,81

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,21	2	0,11	7,00	0,0147
tratamiento	0,21	2	0,11	7,00	0,0147
Error	0,14	9	0,02		
<u>Total</u>	<u>0,35</u>	<u>11</u>			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,19790***Error: 0,0153 gl: 9*

<u>tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1	1,98	4	0,06	A
2	1,81	4	0,06	A B
3	1,65	4	0,06	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

## Conversión alimenticia de 28-49 días

### Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
producto	12	0,59	0,50	2,81

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,05	2	0,02	6,48	0,0181
tratamiento	0,05	2	0,02	6,48	0,0181
Error	0,03	9	3,5E-03		
<u>Total</u>	<u>0,08</u>	<u>11</u>			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,09513**

*Error: 0,0035 gl: 9*

<u>tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1	2,20	4	0,03 A
2	2,10	4	0,03 A
3	2,05	4	0,03 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*