



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PRESENTADO A LA UNIDAD DE  
TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE FITASA EN  
POLLOS BROILERS, EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y  
ACABADO EN EL CANTÓN BABAHOYO**

**AUTOR**

**ADRIÁN JOSUÉ SÁNCHEZ LUCAS**

**ASESOR**

**DR. JOHNS KLEBER RODRÍGUEZ ÁLAVA**

**BABAHOYO – LOS RÍOS - ECUADOR**

**2018**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Trabajo Experimental Presentado A La Unidad De Titulación Previo A  
La Obtención Del Título De:**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA**

**Evaluación Del Efecto De Tres Niveles De Fitasa En Pollos Broilers, En  
La Fase De Crecimiento Y Acabado En El Cantón Babahoyo**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**



**Dr. Luis Quezada G. MSc.**

**PRESIDENTE**



**Dr. Lino Velasco E, MSc**

**VOCAL PRINCIPAL**



**Dr. Ricardo Zambrano M, MSc.**

**VOCAL PRINCIPAL**



**Dr. Johns Rodríguez A.**

**DIRECTOR DE TESIS**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

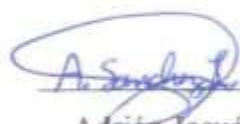
Sánchez Lucas Adrián Josué

### Declaro que:

El trabajo experimental “**Evaluación Del Efecto De Tres Niveles De Fitasa En Pollos Broilers, En La Fase De Crecimiento Y Acabado En El Cantón Babahoyo**” ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.

Babahoyo, 11 de octubre del 2018.



---

Adrián Josué Sánchez Lucas

120638364-6

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es dedicado a la memoria de mi tía Victoria (+) quien desde mi corta edad me inspiro a crecer intelectual y espiritualmente siendo ejemplo a seguir en mi familia; desde el cielo sé que me cuidas y aún sigues acompañándome, pues nunca muere quien vive en nuestro corazón.

Adrián Josué Sánchez Lucas.

## AGRADECIMIENTO

Un profundo agradecimiento a Dios Todopoderoso que con su divina misericordia me regalo el don de la inteligencia para seguir por el camino del buen pastor.

Agradezco a mi familia que supieron darme el empuje necesario para no desmayar en el propósito de esta etapa de mi vida, muy en especial a María Lucas Navarrete y Mercedes Guerrero Montoya quienes son un pilar fundamental para continuar alcanzando logros.

Debo agradecer también a mis maestros de cátedra universitaria que con su paciencia nutrieron mi mente de conocimientos, Dr. Enrique Gallón, Dr. Johns Rodríguez, Dr. Luis Quezada, Dr. Álvaro Sánchez, Dr. Ricardo Zambrano, quienes con su apoyo este trabajo de investigación llegó a buen término; y otras distinguidas personalidades de la emblemática Facultad de Ciencias Agropecuarias que aportaron en mi formación profesional.

A mí estimada Lic. Adela Veloz Paredes MSc., mi maestra de informática, amiga y consejera quien desde que fui su alumno supo apoyarme con sus sabias palabras para seguir adelante y no desmayar en esta lucha de la obtención de mi título profesional.

De la Unidad Educativa Pueblo Viejo extiendo mis agradecimientos a los mentores que me inspiraron en la decisión de estudiar Medicina Veterinaria en especial a la Ing. Zoot. Ninfa Campaña Avilés y al Dr. Jimmy Torres Pérez MSc.

Agradezco también a Fundación Wong, que abrió sus puertas para que me siga desarrollando como profesional y creyeron en mi para ser parte de esta prestigiosa entidad, a las amigas y amigos que me acompañaron y acompañan en esta parte de mi vida.

# ÍNDICE.

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
ÍNDICE.....	III
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	VIII
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1. Objetivo General.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>3</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Características Generales Del Pollo.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Clasificación Taxonómica.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Características De Diferentes Líneas De Pollos.....</b>	<b>5</b>
<b>Línea Cobb 500.....</b>	<b>5</b>
<b>Línea Ross 308.....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Sistema Digestivo De Las Aves.....</b>	<b>5</b>
<b>2.5. Partes Del Sistema Digestivo Del Ave.....</b>	<b>6</b>
<b>2.6. Importancia De La Alimentación Del Pollo.....</b>	<b>7</b>
<b>2.7. Las Fitasas.....</b>	<b>7</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Ubicación Y Descripción Del Campo Experimental.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Material Genético.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Insumos y Equipos.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3.1. Insumos.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3.2. Equipos.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4. Métodos.....</b>	<b>11</b>
<b>3.5. Tratamientos.....</b>	<b>11</b>
<b>3.6. Diseño experimental.....</b>	<b>11</b>
<b>3.7. Manejo del ensayo.....</b>	<b>12</b>
<b>3.7.1. Manejo de los pollos.....</b>	<b>12</b>

3.7.2. Sanidad.....	12
3.7.3 Alimentación.....	12
3.7.4. Distribución de los animales en el experimento.....	13
3.7.5. Duración del experimento.....	13
3.7.6. Pesaje y procesamiento de datos.....	13
3.8. Datos a evaluar.....	13
3.8.1. Consumo de alimento semanal.....	13
3.8.2 Ganancia de peso semanal.....	14
3.8.3. Conversión alimenticia semanal.....	14
3.8.4. Porcentaje de mortalidad.....	14
3.8.5. Análisis beneficio costo (B/C).....	14
IV. RESULTADOS.....	14
4.1. Consumo de Alimento.....	15
4.2. Ganancia de Peso.....	16
4.3. Conversión alimenticia promedio.....	17
4.4. Mortalidad.....	18
4.5. Análisis económico.....	18
V. DISCUSIÓN.....	19
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20
6.1. Conclusiones.....	20
6.2. Recomendaciones.....	21
VII. BIBLIOGRAFIA.....	22
VIII. ANEXOS.....	25

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Condiciones de pH en el tracto gastrointestinal de las aves. ....	8
Tabla 2 Información nutricional Balanceado Improsa .....	13
Tabla 3 Consumo promedio de alimento semanal (gr).....	15
Tabla 4 Ganancia promedio de peso (gr).....	16
Tabla 5 Conversión alimenticia.....	17
Tabla 6 Análisis de presupuesto parcial del ensayo. ....	18



## ÍNDICE DE FIGURAS.

Gráfico 1 Consumo de alimento.....	15
Gráfico 2 Ganancia de peso.....	16
Gráfico 3 Conversión alimenticia.....	17

## **RESUMEN.**

Con el objetivo de evaluar tres niveles de fitasa en las etapas de crecimiento y acabado de pollos broilers se efectúa el trabajo experimental en la Granja San Pablo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. El ensayo tuvo como objetivos evaluar parámetros productivos y el análisis de beneficio-costo usando fitasa con un balanceado comercial de baja calidad nutritiva. El ensayo fue evaluado mediante el Diseño Completamente al Azar bajo la comparación de Tuckey al 5%. Se emplearon 5 repeticiones por cada tratamiento, los mismos que respondían a las dosis de fitasa 0 gr/tn, 400 gr/tn y 800 gr/tn de alimento, estando constituida la unidad experimental por 12 pollitos que fueron de la línea Cobb 500. La duración del ensayo fue de seis semanas en las cuales se registraron datos acerca el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y análisis de beneficio-costo. Se pudo observar un mayor consumo de alimento en los tratamientos 800 gr/tn y 400 gr/tn de fitasa en alimento, pesos mayores de 2755,00 gr y 2599,80 gr respectivamente. Así como unas conversiones finales de 1,46 y 1,52. El análisis beneficio-costo de mejor resultado fue para el tratamiento 800 gr/tn siendo este de 2,870. Por lo tanto, el mejor tratamiento en este ensayo es el de balanceado comercial más fitasa a razón de 800 gr/tn de alimento.

Palabras claves: fitasa, alimento, ensayo, parámetros productivos, tratamientos.

## **SUMMARY.**

With the objective of evaluating three levels of phytase in the growth and finishing stages of broiler chickens, experimental work is carried out at the San Pablo Farm of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo. The objective of the trial was to evaluate the productive parameters and the benefit-cost analysis using phytase with a commercial balance of low nutritional quality. The trial was evaluated through the Completely Random Design under Tuckey's 5% comparison. Five repetitions were used for each treatment, the same ones that responded to the doses of phytase 0 gr / tn, 400 gr / tn and 800 gr / tn of food, the experimental unit being constituted by 12 chicks that were of the Cobb 500 line. The duration of the trial was six weeks in which data were recorded on food consumption, weight gain, feed conversion, mortality and benefit-cost analysis. A greater consumption of food could be observed in the treatments 800 gr / tn and 400 gr / tn of phytase in food, weights greater than 2755.00 gr and 2599.80 gr respectively. As well as some final conversions of 1.46 and 1.52. The benefit-cost analysis of the best result was for the treatment 800 gr / tn, this being 2,870. Therefore, the best treatment in this test is the commercial phytase balanced at a rate of 800 gr / tn of food.

Keywords: phytase, food, assay, productive parameters, treatments.

## I. INTRODUCCIÓN.

El pollo de engorde es un animal muy eficaz transformando cereales y harinas vegetales en carne. Su óptimo desarrollo está relacionado con el éxito de elaborar nuevos sistemas de alimentación considerando indudablemente las necesidades para el mantenimiento y la conversión del alimento en carne, pretendiendo bajar los costos de alimentación, es decir, se busca formular raciones de costos mínimos que permita alcanzar un peso de venta óptimo.

En Ecuador, en 1995 la población de aves fue de 56`300.000, incrementándose en el 2013 a 224`000.000 de aves, 421.000TM de carne de pollo y un consumo per cápita de 33Kg/p/año (Orellana, 2014). Dada estas circunstancias los avicultores, conjuntamente con las universidades vienen desarrollando investigaciones continuamente con la finalidad de buscar mejor eficiencia en esta especie zootécnica.

Esto permite investigar métodos de producción, reproducción, con la utilización de aditivos que permitan optimizar el uso de las materias primas tradicionales y los nutrientes que influyen en los costos de producción, y se logren mejores conversiones alimenticias. Los avances en selección genética en la industria avícola han mejorado la tasa de crecimiento en los pollos de carne. Sin embargo, se siguen presentando limitaciones con respecto al aprovechamiento de ciertos nutrientes como el fósforo en los ingredientes de origen vegetal.

Investigaciones realizadas, muestran que la incorporación de enzimas exógenas, como las Fitasa en alimentos para aves; permiten incrementar la biodisponibilidad del P en un rango entre 20 a 50%, y ayuda a disminuir las concentraciones de fósforo en las excretas, hasta en un 50%, disminuyendo el riesgo de polución del medio ambiente (Acosta & Cárdenas, 2006).

En aves, de la cantidad total consumida de P, aproximadamente un 33% es retenido, mientras que 67% restante es desechado en las heces (Vielma et al., 2013).

Algunos autores (Arija et al., 2002; Ortiz, 2013) señalan que la mayor digestibilidad del P de los vegetales en aves se debe a la mayor actividad fosfatasa endógena, especialmente en dietas con un bajo contenido en fosforo (P y Ca. Por otro lado, Aunque las posibles

diferencias en cuanto al aprovechamiento del fosforo (P) en función de la edad y el estado fisiológico del animal son difíciles de valorar, el tiempo de retención de la digesta y los valores de pH en el aparato digestivo son más favorables a la actividad fitásica en animales adultos que en animales jóvenes.

Las Fitasa forman parte de un subgrupo de enzimas de la familia de las fosfatasas ácidas, las cuales son del tipo hidrolasas (Neira et al, 2013).

La Fitasa, mejora la digestibilidad del fósforo contenido en los ingredientes vegetales del alimento y esto a su vez reduce la cantidad de fósforo inorgánico que debe ir añadido al alimento, permitiendo también reformular, mejorando la energía y la digestibilidad de los aminoácidos (Vilchez & Otavio , 2014).

Estas mejoras en la utilización de minerales son importantes si pensamos en el aumento en los costos de los piensos de avicultura, el futuro de la suplementación mineral en las dietas de avicultura y la excreción al medio ambiente, especialmente de Zn y Cu, y el uso de estos micro minerales para ayudar en los sistemas de producción libres de antibióticos (EFSA, 2015).

Por tal razón se realizó esta investigación utilizando la enzima Fitasa para determinar que tratamiento es de mejor rendimiento y en mayor proporción en las aves de corral, principalmente en los generadores de proteína animal que generan carne blanca en menor tiempo.

## **1.1. Objetivos.**

### **1.1.1. Objetivo General.**

- Evaluar el efecto de tres niveles de Fitasa en la crianza de pollos Broilers línea Cobb 500, en la fase de crecimiento y acabado en el cantón de Babahoyo.

### **1.1.2. Objetivos Específicos.**

- Evaluar parámetros productivos en las fases de crecimiento y acabado en pollos broilers línea Cobb 500 utilizando Fitasa con niveles 0 gr/tn, 400 gr/tn y 800 gr/tn de alimento.
- Analizar la relación costo- beneficio de los tratamientos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Características Generales Del Pollo.

Inicialmente el término de “broiler” se aplicó aquellos animales comercialmente destinados a asadero (Catalá, P, 2007), en la actualidad se emplea la palabra “broiler” para designar, independientemente de su destino comercial, a un ave joven, macho o hembra, procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento y un buen rendimiento de la canal, con la formación de notables masas musculares. El factor fundamental que ha contribuido a convertir al broiler en la base principal de la producción masiva de carne de ave, representando así el principal exponente de esta producción, es el rápido ciclo de producción (6 a 7 semanas).

El broilers moderno es un animal tremendamente eficaz transformando cereales y harinas vegetales en carne (Selle, P. 2011). En la actualidad, animales de 2,0 kg de peso vivo alcanzan índices de conversión de 1,45. Si tenemos en cuenta un 72% de rendimiento de canal, serían necesarios 2,014 kg de pienso para obtener 1 kg de carne de pollo.

### 2.2. Clasificación Taxonómica.

<b>Reino:</b>	<b>Animal</b>
<b>Tipo:</b>	Cordados
<b>Subtipo:</b>	Vertebrados
<b>Clase:</b>	Aves
<b>Subclase:</b>	Neornites(sin dientes)
<b>Superorden:</b>	Neognatos(esternón aquillado)
<b>Orden:</b>	Gallinae
<b>Suborden:</b>	Galli
<b>Familia:</b>	Phaisanidae
<b>Género:</b>	Gallus
<b>Especie:</b>	Gallus domesticus

Las razas de aves destinadas a la producción de carne denominados broilers o parrilleros, más importantes a la fecha son las siguientes (North, 2000):

- Línea genética Cobb
- Línea genética Ross

En ambas líneas genéticas se ha logrado optimizar los siguientes parámetros productivos como ser: → Ganancia de Peso diaria → Conversión Eficiente de Alimento → Resistencia a enfermedades → Rendimiento en carne de Pechuga (North, 2000).

### **2.3. Características De Diferentes Líneas De Pollos.**

#### **Línea Cobb 500.**

Los pollos de la línea Cobb 500 se crían a través del mundo bajo variedades distintas de climas, ambientes y sistemas de producción. Cada vez más, la industria parrillera de hoy también está utilizando una amplia gama de formulaciones y de programas de alimentación.

#### **Línea Ross 308.**

Ross 308 es un pollo robusto, de crecimiento rápido, eficiente en la conversión del alimento, con excelente rendimiento de peso y carne, diseñado para el productor integrado de pollos. La producción rentable de la carne del pollo Ross 308, depende de alcanzar un buen rendimiento de los pollos.

### **2.4. Sistema Digestivo De Las Aves.**

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consumen. Por ejemplo, aves que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras, y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados. El largo del sistema digestivo, en proporción al cuerpo, es inferior al de los mamíferos (Álvarez, 2002).



## 2.5. Partes Del Sistema Digestivo Del Ave.

**Pico:** El pico es el representante en las aves de las mandíbulas, de los labios y en parte de los carrillos. El pico es la principal estructura prensil. El alimento se retiene en la boca sólo por corto tiempo (Álvarez, 2002).

**Cavidad Bucal:** Las circunstancias que concurren en la boca de las aves la hacen difícilmente comparable con las cavidades bucal y faríngea de los mamíferos. No existe separación neta entre la boca y la faringe.

**Lengua:** Su forma depende en gran medida de la conformación del pico. Así en la gallina es estrecha y puntiaguda (Álvarez, 2002).

**Esófago:** El esófago está situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea, pero se dirige ya hacia el lado derecho en el tercio superior de éste. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar.

**Buche:** es un ensanchamiento estructural diversificado según las especies que cumplen distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de estos y regulación de la repleción gástrica (Álvarez, 2002).

**Estómago:** Consta en las aves domésticas de dos porciones o cavidades, claramente distinguibles exteriormente, que son el estómago glandular y el estómago muscular (Doyle et al, 2000).

**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 4,06, por lo

que tiene una reacción ácida. Su forma es redondeada y presenta sus lados aplanados (Álvarez, 2002).

**Intestino delgado:** El intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Es comparativamente largo y de tamaño casi uniforme por todas partes. Se subdivide en duodeno, yeyuno e íleon (Doyle et al, 2000).

**Intestino grueso:** Que se subdivide también en tres porciones, las cuales son ciego, recto y cloaca. El ciego de las aves domésticas, como son las gallinas, son dos tubos con extremidades ciegas, que se originan en la unión del intestino delgado y el recto y se extienden oralmente hacia el hígado. La longitud es de 8 a 12 cm incluyendo la cloaca. En el colon se realiza la absorción de agua.

**Cloaca:** Es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas (Álvarez, 2002).

## **2.6. Importancia De La Alimentación Del Pollo.**

Se viene incentivando la investigación sobre la adición de fitasas en la dieta de monogástricos para mejorar tanto el desempeño productivo a partir del incremento en la disponibilidad de los minerales y las proteínas (Romero et al., 2009).

## **2.7. Las Fitasas.**

Las fitasas son fosfatasa que pertenecen a un conjunto diferenciado de enzimas, clasificadas en fosfatasa alcalinas, fosfatasa ácidas de alto y bajo peso molecular y fosfatasa-proteína (Vincent et al., 1992).

Las fitasas están presentes 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 et al. 2003; Moran, 2004).

Se ha visto que el uso de fitasas en dietas de aves puede disminuir el costo de la dieta, en situaciones de crianzas comerciales. En la actualidad se vienen usando diferentes fuentes de fitasas comerciales con el propósito de aprovechar los nutrientes ligados en el ácido fítico (Khalid et al., 2013).

En pollos de carne, debido a que el nivel de pH en el intestino delgado es entre 5.5 - 6.6, puede haber un impacto negativo sobre la disponibilidad del fósforo-fítico y sobre la disponibilidad de los minerales quelados con el ácido fítico (Shang et al., 2015). La mayor parte de la fitasa actúa mejor en la parte inicial del tracto gastrointestinal (buche, proventrículo y molleja) del ave, en donde los niveles de pH son bajos y se incrementa la degradación del ácido fítico (Romero et al., 2009). Recientemente se ha demostrado que la adición de calcio en las dietas aumenta el pH en el buche, lugar principal de degradación del ácido fítico por las fitasas exógenas, reduciendo la eficiencia de la fitasa para liberar el fósforo fítico (Viveros et al., 2002; Selleret al., 2009; Shang et al., 2015)

**Tabla 1 Condiciones de pH en el tracto gastrointestinal de las aves.**

<b>ÓRGANO</b>	<b>PH MEDIO</b>	<b>(min - max)</b>
<b>Buche</b>	6,3	4,0 – 7,8
<b>Proventrículo</b>	1,8	0,3 – 4,1
<b>Molleja</b>	2,5	0,4 – 5,4
<b>Estómago</b>	-	-
<b>Duodeno</b>	6,4	5,2 – 7,6
<b>Yeyuno</b>	6,6	5,5 – 7,7,
<b>Ileon</b>	7,2	5,7 – 8,2
<b>Ciego</b>	6,9	5,7 – 8,2
<b>Colón</b>	7,0	5,4 – 8,4

El fitato de la dieta es un componente particular que se encuentra en todas las dietas avícolas y ha demostrado ser un anti nutriente que impacta al desempeño animal (Cowieson *et al.*, 2009). No obstante, es interesante ver que en comparación con muchos otros factores anti

nutricionales como los inhibidores de tripsina, los componentes de la descomposición del fitato tienen en realidad beneficios biológicos, como el fósforo.

Aunque aún no se han terminado por completo de estudiar los verdaderos mecanismos implicados en la interacción con el fitato y la alimentación de niveles altos de fitasa (Cowieson *et. al.*, 2013b), existe una gran cantidad de pruebas que indican que podría ser factorial involucrar varias áreas, entre ellas:

- 1) Reducción de las pérdidas endógenas y mejoramiento de la retención de proteínas/aminoácidos.
- 2) Re-equilibrar los minerales tales como el calcio y aumentar la digestión de minerales.
- 3) Aumentar la absorción de inositol.
- 4) Todos estos puntos mencionados conducen a un aumento en el consumo de alimento.

Se está poniendo interés en esta línea de investigación y la administración de súper dosis de fitasas parece aumentar la performance del animal por liberar micro minerales necesarios para maximizar el metabolismo del ave (Walk *et al.*, 2014; Truong *et al.*, 2015).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **3.1. Ubicación Y Descripción Del Campo Experimental.**

El presente trabajo experimental se realizó en el galpón de la Granja Experimental San Pablo, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en Km. 7 1/2 de la vía Babahoyo-Montalvo provincia de Los Ríos.

Las condiciones climáticas en las que se realizó el ensayo fueron en un clima tropical húmedo, con temperatura promedio anual de 25 °C, precipitación anual de 1845 mm, humedad relativa de 74 % y altura de 8 m.s.n.m.<sup>1</sup>. El presente trabajo experimental tuvo una duración de 6 semanas.

### **3.2. Material Genético.**

- 180 Pollitos Línea Cobb 500

### **3.3. Insumos y Equipos.**

#### **3.3.1. Insumos.**

- Enzima Fitasa.
- Balanceado con 17% de proteína cruda (P.C) para las fases de crecimiento y acabado.

#### **3.3.2. Equipos.**

- Galpón
- Bebederos
- Comederos
- Báscula
  
- Mallas metálicas
- Fármacos

---

<sup>1</sup> Estación de Meteorología, FACIAG

- Registros
- Tamo de arroz
- Desinfectantes
- Focos infrarrojos
- Vitaminas

### 3.4. Métodos.

Metodología de investigación. Experimental Descriptiva.

### 3.5. Tratamientos.

**Tratamiento: niveles de Fitasa.**

<i>Tratamiento</i>	<i>Fitasa g/t<sup>1</sup>.</i>
<i>Testigo Absoluto.</i>	0
<i>T1.</i>	400
<i>T2.</i>	800

### 3.6 Diseño experimental.

Se empleó el diseño completamente al azar “D.C.A” con 3 tratamientos y 5 repeticiones, 12 pollitos por cada unidad experimental con un total general de 180 pollos.

### Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Variable de respuesta

$\mu$  = Media general de los tratamientos

$T_i$  = Efecto de los tratamientos

$E_{ij}$  = Efecto del error experimental

### Cuadro de Análisis de varianza (ADEVA)

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	t-1	3-1 = 2
Error Experimental	t(r-1)	3(5-1) = 12
Total	tr-1	3(5)- 1 = 14

Para las comparaciones de las medias de los tratamientos se utilizara la prueba de significancia Tuckey al 5 % de probabilidad.

### 3.7. Manejo del ensayo.

**3.7.1. Manejo de los pollos.-** El manejo se realizó mediante el sistema intensivo. Alojados en galpón de construcción de cemento, paredes con mallas, techo de zinc, provisto de comederos, bebederos de galón y automáticos, focos infrarrojos, termómetros, tanque elevado para el agua.

**3.7.2. Sanidad.-** Desde la llegada de los pollitos el control sanitario fue estricto, siendo alojados en un área determinada del galpón, cubierta totalmente con lona para evitar las corrientes frías de aire o cambio bruscos de temperatura. A los pollos se los recibió con agua, luego se procedió a la vacunación a los 7 días con Newcastle, 23 días con Newcastle en el agua. Antes de ingresar los pollos al galpón se efectuó la debida desinfección total del galpón, utilizando creso y formol.

**3.7.3 Alimentación.** - Los pollos que se utilizaron en la investigación tuvieron una dieta balanceada (Balanceado con 17% de P.C) más la adición de Fitasa T0. 0,0g/t, T1. 400g/t, T2. 800g/t en todas las fases que duro el ensayo.

El balanceado utilizado en la investigación presento las siguientes características: granulado en las fases de crecimiento y acabado el mismo que responde a la siguiente información nutricional:

**Tabla 2 Información nutricional del balanceado.**

<b>ANÁLISIS NUTRICIONAL</b>	
Proteína	17%
Grasa	11%
Cenizas	7%
Humedad	12%

**Fuente:** Laboratorios nutricionales S.A.

Este balanceado con 17% de P.C es uno de los más económicos que se distribuyen de diferentes maneras en los mercados de la localidad y adquiridos por pequeños productores y a nivel casero.

#### **3.7.4. Distribución de los animales en el experimento.**

La unidad experimental estuvo formada por 12 pollos.

#### **3.7.5. Duración del experimento.**

El trabajo experimental tuvo una duración de 6 semanas.

#### **3.7.6. Pesaje y procesamiento de datos.**

Se tomó peso inicial en gramos, se continuó el pesaje en forma semanal hasta la sexta semana que duro el experimento.

### **3.8. Datos a evaluar.**

#### **3.8.1. Consumo de alimento semanal.**

El consumo de alimento se registró en gramos. El cálculo se obtuvo por diferencia.



### 3.8.2 Ganancia de peso semanal.

Se lo obtuvo por diferencia entre el consumo final menos consumo inicial, entre semanas.

### 3.8.3. Conversión alimenticia semanal.

Se calculó mediante la fórmula:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Kg. de alimento consumido}}{\text{Kg. de pollo producido}}$$

### 3.8.4. Porcentaje de mortalidad.

Se calculó mediante la fórmula:

$$\text{Mortalidad \%} = \frac{\text{Numero de pollos muertos}}{\text{Cantidad de pollos inicial}} \times 100$$

### 3.8.5. Análisis beneficio costo (B/C).

Para la obtención de este parámetro se procedió al cálculo de los ingresos obtenidos en cada tratamiento, dividido para los egresos:

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos totales \$}}{\text{Egresos totales \$}^2}$$

## IV. RESULTADOS.

---

<sup>2</sup> Villasis,V,L., Vizhco,M,C(2016).

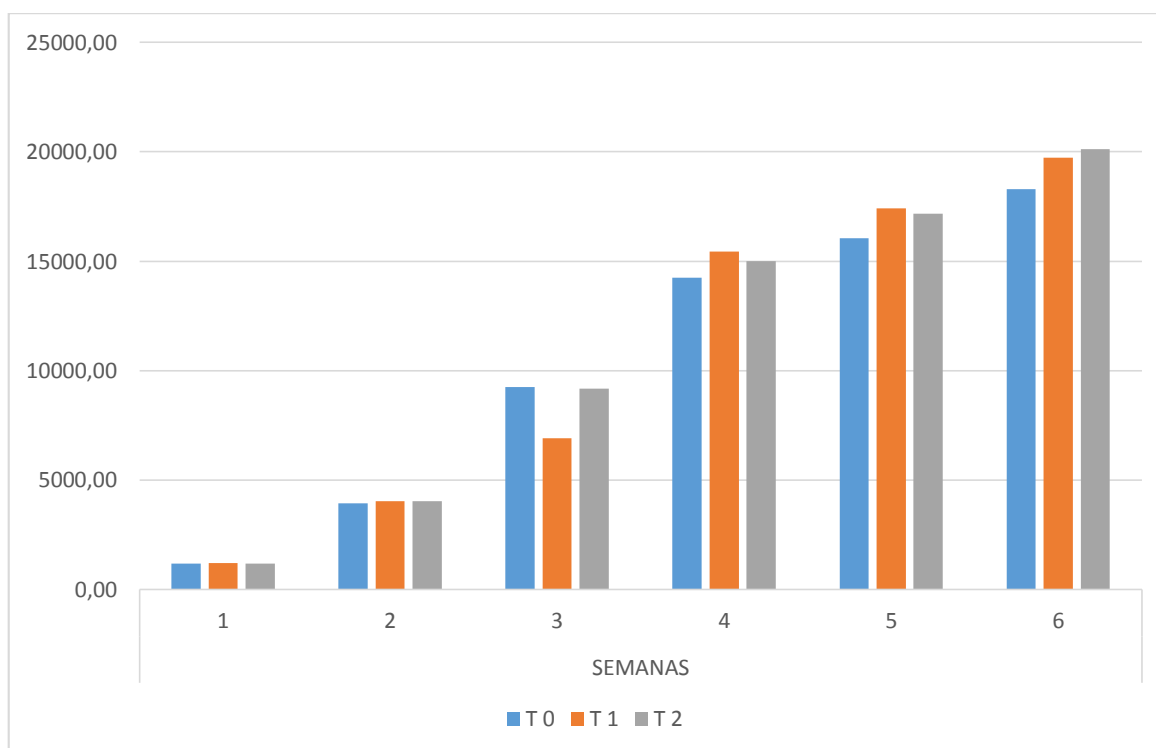
#### 4.1. Consumo de Alimento.

En la tabla tres se presentan los resultados para consumo de alimento desde la primer hasta la sexta semana de ensayo, en el cual existe diferencia significativa entre los tratamientos estudiados. Se puede observar que en todas las semanas hubieron variaciones en el consumo de alimento, llegando a la sexta semana con un promedio mayor el tratamiento 2 con 20115,57 grs., seguido del tratamiento 1 con un consumo de 19728,00 grs., y un menor consumo para el tratamiento 0 con 18291,57 gramos.

**Tabla 3 Consumo promedio de alimento semanal (gr)**

TRAT.	SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
T 0	1182,00a	3932,60a	9243,29b	14239,00a	16039,29a	18291,57a
T 1	1212,00a	4036,95a	6909,29a	15440,71b	17411,43b	19728,00b
T 2	1194,00a	4027,90a	9175,57b	15001,43ab	17178,71b	20115,57b

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



**Gráfico 1 consumo de alimento**

**Fuente: Datos tomados del trabajo experimental realizado en la Granja San Pablo.**

## 4.2. Ganancia de Peso.

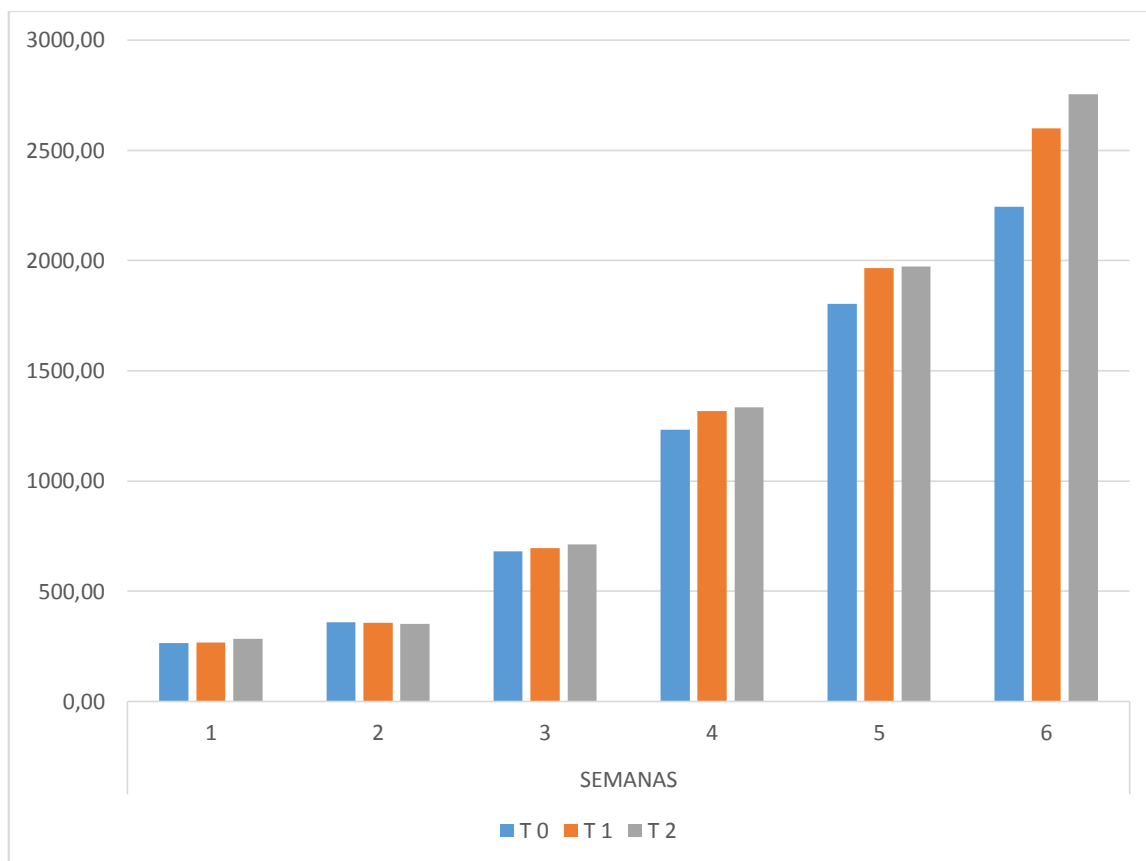
En la tabla cuatro se presentan los resultados para ganancia de peso promedio de los pollos, desde la primera hasta la sexta semanas de ensayo. Obteniendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos a partir de la cuarta semana.

En la sexta semana el tratamiento dos registró mayor ganancia de peso con un incremento de 780,80 gramos, siendo superior a las ganancias del tratamiento uno con 633,00 gramos y del T0 con 442,00 gramos de incremento de peso.

**Tabla 4 Ganancia promedio de peso (gr)**

TRAT.	SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
T 0	264,70a	359,40 <sup>a</sup>	680,20a	1233,20 <sup>a</sup>	1803,00a	2245,00a
T 1	265,80a	355,40 <sup>a</sup>	694,80a	1316,60b	1966,80b	2599,80b
T 2	283,02b	351,80 <sup>a</sup>	711,40a	1333,20b	1974,20b	2755,00c

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



**Gráfico 2 Ganancia de peso**

**Fuente: Datos tomados del trabajo experimental realizado en la Granja San Pablo.**

### 4.3. Conversión alimenticia promedio.

En la tabla cinco se presentan los resultados para conversión alimenticia promedio de los pollos; se observa que existen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados según la comparación de Tuckey al 5%, siendo en la tercera el tratamiento uno y en la sexta semana el tratamiento dos los que presentaron mejores conversiones alimenticias.

Tabla 5 Conversión alimenticia

TRAT.	SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
T 0	0,89a	2,19 a	2,72 b	2,31 a	1,78 a	1,63 b
T 1	0,91a	2,27 b	1,99 a	2,35 a	1,77 a	1,52 b
T 2	0,84a	2,29 c	2,58 b	2,25 a	1,74 a	1,46 a

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

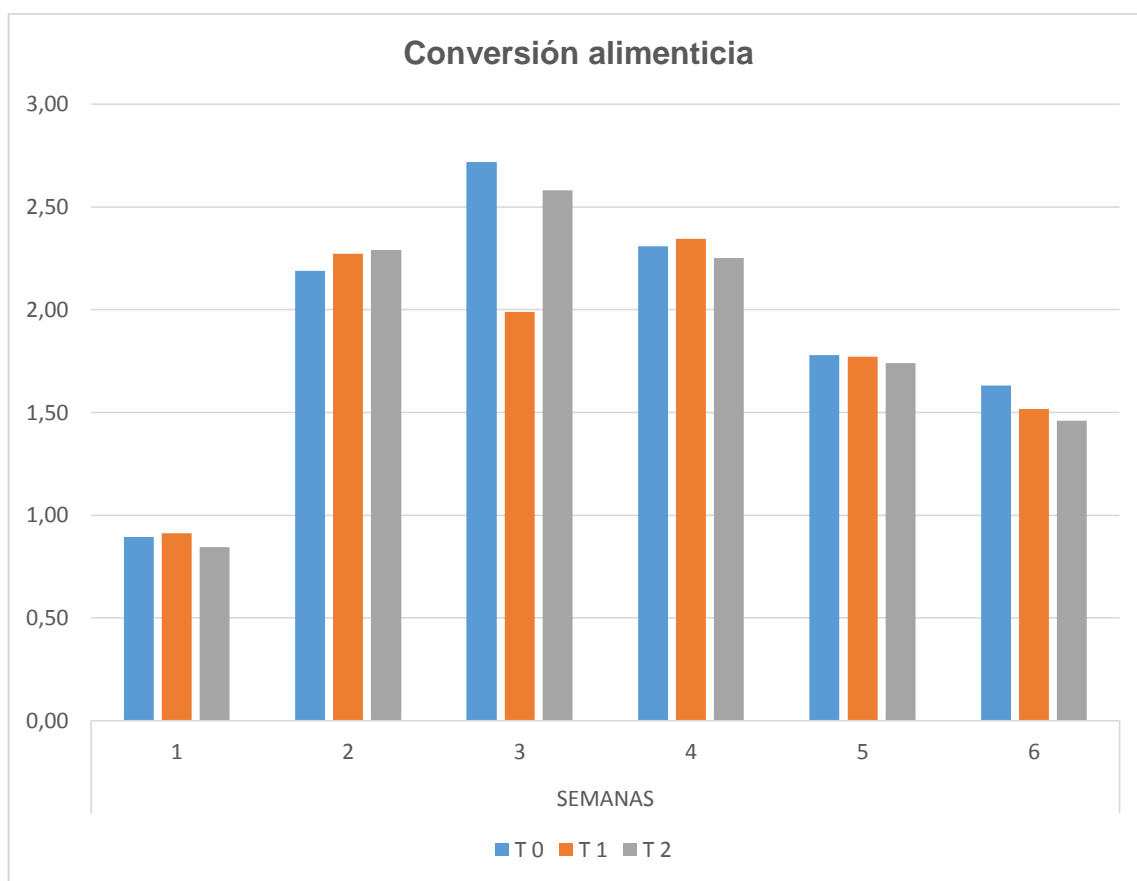


Gráfico 3 Conversión alimenticia

Fuente: Datos tomados del trabajo experimental realizado en la Granja San Pablo.

#### 4.4. Mortalidad.

Al final del ensayo no se presentó mortalidad de aves en ninguno de los tratamientos estudiados.

#### 4.5. Análisis económico.

##### 4.5.1 Análisis de presupuesto parcial.

Según el análisis económico de los tratamientos del ensayo se determina que en el tratamiento T2 (1 cc/ave) se obtuvo el mayor beneficio neto seguido por el tratamiento T1 siendo ambos superiores al testigo, según se detalla en la tabla 6.

Tabla 6 Análisis de presupuesto parcial del ensayo.

PARAMETROS	PRESUPUESTO		
	T0	T1	T2
A) Peso promedio (Kg/ave-6 semanas)	2,245	2,599	2,755
B) Precio \$ (Kg/ave-6 semanas)	2,2	2,2	2,2
C) Beneficio bruto (AxB) USD/ave	4,939	5,718	6,060
D) Costo del Pollo	0,60	0,60	0,60
E) Costo alimento \$ (USD/ave-6 semanas)	2,20	2,49	2,47
F) Costo de la fitasa \$ (USD/ave-6 semanas)	0	0,27	0,54
G) Mano de obra \$ (USD/ ave)	0,18	0,18	0,18
H) Total de costo variable (USD/ ave)	2,98	3,54	3,79
I) Beneficio neto (C-H) USD/ ave	1,959	2,178	2,270

## V. DISCUSIÓN.

La adición de fitasa en la alimentación de pollos Cobb 500 se realiza con la finalidad de mejorar los rendimientos productivos y económicos de esta actividad zootécnica. Los pollos alimentados con una dosis de fitasa a razón de 800 gr/tn de alimento consiguieron un peso de 711,40 gr a la tercera semana, y de 694,80 gr con una adición de 400 gr/tn de alimento. Lo cual difiere de la información registrada por Peceros (2015) quien obtuvo significancia estadística en los pesos a esta edad cuando utilizó fitasa. Sin embargo, en este ensayo se mejoraron los pesos hasta llegar a la sexta semana alcanzando los 2755,00 gr en el tratamiento dos.

En lo que se refiere a consumo de alimento, desde la tercera semana se registran diferencias significativas, siendo mayores los consumos de los tratamientos experimentales uno y dos, obteniendo resultados de hasta 20115,57 gr. al final del ensayo con el uso de fitasa a 800 gr/tn. Este dato no coincide con Walk et al., (2012) ya que en sus experimentos no obtuvieron diferencias significativas en los tratamietos que contenían 0, 500 y 5000 unidades fitáticas por kg de alimento.

Así mismo en conversión alimenticia se obtienen diferencias significativas a la tercera y sexta semana con 1,99 y 1,46 para los tratamientos dos y tres, respectivamnete. Sin embargo, Shang et al., (2015) encontraron que cuando una dieta que contenía menos calcio y fósforo que el recomendado se le adicionaba fitasa, esta nueva dieta tenía una conversión alimenticia significativamente ( $p < 0,05$ ) menor en comparación con la dieta control.

En lo económico, el tratamiento con 800 gr/tn obtuvo la mejor relación beneficio-costos con \$ 2,870, lo cual significa que por cada dólar de inversión retornará una ganancia de \$ 0,435, lo que en avicultura constituye un buen ingreso para el productor en terminos de volumen de carne producida.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **6.1. Conclusiones.**

Al término de este trabajo experimental en la que se evaluó el efecto de la fitasa sobre la producción de pollos Cobb 500 en su etapa de crecimiento y acabado, se pudo concluir que:

- Niveles de fitasa a razón de 400 gr/tn y 800 gr/tn en dietas con 17% P.C. de pollos cobb 500 alimentados durante las fases de crecimiento y engorda hasta la sexta semana resultaron con mayor consumo de alimento, mejor ganancia de peso y conversión alimenticia, siendo halagadores los resultados del tratamiento experimental con 800 gr/tn.
- El uso de alimento balanceado a 17% de P.C en la alimentación de pollos broilers adicionando fitasa, mejoró la ganancia de peso, las conversiones alimenticias por semana, tal como se determinó en el tratamiento dos a la sexta semana obteniendo un peso de 2755,00 gr y conversión alimenticia de 1,46.
- El análisis económico determinó que el tratamiento dos con fitasa a 800gr/tn de alimento fue el que obtuvo mejor relación beneficio/costo considerando que por cada dólar producido se obtiene \$ 0,435 de ganancia.

## **6.2. Recomendaciones.**

Se puede recomendar lo siguiente:

- Por la experiencia con fitasa en pollos broilers se recomienda el uso de esta enzima en la alimentación de pollos de engorde Cobb 500, la misma que mejora notablemente parámetros productivos.
- Medir niveles de superdosificación de fitasa en alimentación de pollos con parámetros tendientes a su comportamiento con el sabor de la carne, textura, grasa y otros.
- Medir económicamente los efectos de estas altas dosis de fitasa en alimento.



## VII. BIBLIOGRAFIA.

**Acosta, A., & Cárdenas, M. (2006).** El fósforo en la alimentación de las aves. Obtenido de Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA): <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2006/REVISTA%2001/20%20EL%20FOSFOR.pdf>.

**ÁLVAREZ, A. 2002.** Fisiología Comparada de los Animales Domésticos UNAH. La Habana. pp. 234 – 250.

**APPLEGATE, T.J.; JAERN, B.C.; NASSBAUN, D.L.; ANGEL, R. 2003.** Water soluble phosphorous in fresh broiler litter is dependent upon phosphorous concentration fed but not on fungal phytase supplementation. Poultry.Sci. 82: 1024-1029

**Arija, I., Brenes, A., Cortés, C. C., y Viveros, A. (2002)** Efecto de la administración de fitasas de origen vegetal y microbiano sobre la utilización del fósforo en pollos broilers. Investigación agraria. Producción y sanidad animales, vol. 17, no 1, p. 81-92.

**Cowieson, A.J., Bedford, M.R., Selle, P.H. & Ravindran, V. (2009)** Phytate and microbial phytase: implications for endogenous nitrogen losses and nutrient availability. Worlds Poultry Science Journal, 65: 401-418.

**Cowieson, A.J., M.R. Bedford, T. York and C. Wyatt (2013b)** Mechanisms involved in superdosing phytase. Feedstuffs, July 1, 2013.

**DOYLE, F., Slesson, S.2000.** Crecimiento compensatorio de animales de granja. En Línea Disponible en: <http://www.aims-acces.com/public/library/fechpaper.Com>.

**European Food Safety Authority (EFSA). 2015.** Scientific opinion on the safety and efficacy of copper compounds (E4) as feed additives for all animal species (cupric acetate, monohydrate; basic cupric carbonate, monohydrate; cupric chloride, dehydrate; cupric oxide; cupric sulphate, pentahydrate; cupric chelate of amino acids, hydrate; cupric chelate of glycine, hydrate), based on a dossier submitted by FEFANA asbl. EFSA J. 13:4057.

**MORAN, E. 2004.** Use of exogenous corn-soybean meal enzymes to relieve food pathogen infections in broilers. Arkansas Nutrition Conference Proc

**Neira, V. A., Nava Reyna, E., Iliná, A., Álvarez, G. M., Gaona Lozano, J. G., & Martínez Hernández, J. L. (Abril de 2013).** Hevila. Obtenido de [http://132.248.9.34/hevila/Investigacion y ciencia Universidad autónoma de aguas calientes/2013/no57/8.pdf](http://132.248.9.34/hevila/Investigacion_y_ciencia_Universidad_autónoma_de_aguas_calientes/2013/no57/8.pdf).

**Orellana, J. J. (2014)** Análisis de la avicultura en Ecuador. Obtenido de El agro: <http://www.revistaelagro.com.ec> , edición 219, p. 22-24.

**Vielma, A. A. N., Reyna, E. N., Iliná, A., Álvarez, G. M., Lozano, J. G. G., y Hernández, J. L. M. (2013)** Aspectos fundamentales de las fitasas. Investigación y Ciencia, 21(57), p. 58-63.

**Vilchez, P. C., & Otavio , S. J. (9 de Mayo de 2014).** Importancia de las Enzimas en la Nutrición Avícola. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de Actualidad Avipecuaria: [http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/importancia-de-las-enzimas-en-la nutricion-avicola.html](http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/importancia-de-las-enzimas-en-la-nutricion-avicola.html).

**Villasis, V. L., Vizhco, M. C. (2016).** Evaluación de dos tipos de fitasa sobre la productividad y calidad del huevo de codornices. pag.57.

**Khalid MF, Hussain M, Rehman AU, Shazad MA, Sharif M, Rahman ZU. 2013.** Broiler performance in response to phytate and supplemented phytase. Iranian J Appl Sci 3: 1-12

**<http://www.tecnovit.net>. 2011.** Uso de la fitasa en alimentación animal.

**SELLER, P. COWIESON, A. RAVINDRAN V. 2009.** Consequences of calcium interactions with phytate and phytase for poultry and pigs. Livestock Science 124: 126-141.

**SHANG Y.; ROGIEWICZ A.; R. PATTERSON; B. A. SLOMINSKI; W. K. KIM.2015.** The effect of phytase and fructooligosaccharide supplementation on growth performance, bone quality, and phosphorus utilization in broiler chickens.

**ROMERO NÚÑEZ C.;SALAS-RAMIREZ M.; G. CONTRERAS; A. MENDOZA; MARTÍNEZ G.;PLATA-PÉREZ F. 2009.** Efecto de una fitasa en la digestibilidad y actividad de tripsina y quimiotripsina en cerdos destetados. Archivos de Zootecnia 58: 223. 366-369.

**VINCENT, J.B., CROWDER, M.W. & AVERILL, B.A. 1992.** Hydrolysis of phosphate monoesters: a biological problem with multiple chemical solutions. Trends Biochem. Sci. 17:105

**NORTH, O.M., 2000 Manual de Producción Avícola.** Tercera Edición. Editorial El manual moderno S.A pp. 338 – 355.

**VIVEROS A, ARIJA I, CENTENO C, BRENES A.2002.**Efecto de la administración de fitasas de origen vegetal y microbiano sobre la utilización del P en pollos Broiler. Producción Sanidad Animal17: 1-22.

**WALFRIDO H. 1974.** Anatomía y Fisiología para ingenieros pecuarios. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. pp. 499 – 516.

**WALK, C. L.; T. T. SANTOS; M. R. BEDFORD. 2014.** Influence of superdoses of a novel microbial phytase on growth performance, tibia ash, and gizzard phytate and inositol in young broilers. PoultrySci. 93:1172–1177

**TRUONG, H.H.;BOLD, R.M.; LIU, S.Y.; SELLE, P.H.2015.** Standard phytase inclusion in maize-based broiler diets enhances digestibility coefficients of starch, amino acids and sodium in four small intestinal segments and digestive dynamics of starch and protein. Animal Feed Science and Technology 209:240–248.

## VIII. ANEXOS.

### ANÁLISIS DE VARIANZA SEMANAL – PRUEBA DE TUCKEY AL 5% CON EL PROGRAMA INFOSTAT.

#### VARIANZA PARA CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL.

##### SEMANA 3.

###### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO 3ERA SEM.	15	0,99	0,99	1,49

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	705877,53	2	352938,77	554,14	<0,0001
TRATAMIENTOS	705877,53	2	352938,77	554,14	<0,0001
Error	7642,90	12	636,91		
Total	713520,43	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=42,58259

Error: 636,9083 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T1	1381,86	5	11,29	A
T2	1835,12	5	11,29	B
T0	1848,66	5	11,29	B

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

## SEMANA 4.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO 4TA SEM.	15	0,58	0,51	3,18

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	147891,56	2	73945,78	8,25	0,0056
TRATAMIENTOS	147891,56	2	73945,78	8,25	0,0056
Error	107622,01	12	8968,50		
Total	255513,57	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=159,79146

Error: 8968,5012 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	2847,80	5	42,35 A
T2	3000,29	5	42,35 A B
T1	3088,14	5	42,35 B

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

## SEMANA 5.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO 5TA SEM.	15	0,60	0,54	3,23

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	215683,66	2	107841,83	9,07	0,0040
TRATAMIENTOS	215683,66	2	107841,83	9,07	0,0040
Error	142681,56	12	11890,13		
Total	358365,22	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=183,98691

Error: 11890,1297 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	3207,86	5	48,77 A
T2	3435,74	5	48,77 B
T1	3482,29	5	48,77 B

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

## SEMANA 6.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO 6TA SEM.	15	0,71	0,66	2,87

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	369367,84	2	184683,92	14,90	0,0006
TRATAMIENTOS	369367,84	2	184683,92	14,90	0,0006
Error	148788,42	12	12399,03		
Total	518156,26	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=187,88303

Error: 12399,0348 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	3658,31	5	49,80 A
T1	3945,60	5	49,80 B
T2	4023,11	5	49,80 B

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

## CONSUMO ACUMULADO

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMOS ACUMULADOS	18	3,2E-04	0,00	71,64

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	275372,62	2	137686,31	2,4E-03	0,9976
TRATAMIENTOS	275372,62	2	137686,31	2,4E-03	0,9976
Error	869992267,14	15	57999484,48		
Total	870267639,76	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11420,94441

Error: 57999484,4763 gl: 15

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	10487,96	6	3109,11 A
T2	10615,53	6	3109,11 A
T1	10789,73	6	3109,11 A

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

**SEMANA 1.**

**TRATAMIENTOS**

**PESO DE POLLITOS EN GRAMOS**

T0	265,00
T0	269,00
T0	269,00
T0	258,50
T0	262,00
T1	273,00
T1	266,50
T1	265,80
T1	269,50
T1	254,20
T2	285,00
T2	283,10
T2	275,00
T2	287,00
T2	285,00

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO 1ERA SEMANA	15	0,74	0,70	2,05

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1055,60	2	527,80	17,05	0,0003
TRATAMIENTOS	1055,60	2	527,80	17,05	0,0003
Error	371,39	12	30,95		
Total	1426,99	14			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=9,38679**

Error: 30,9490 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T0	264,70	5	2,49	A
T1	265,80	5	2,49	A
T2	283,02	5	2,49	B

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

## SEMANA 2

### TRATAMIENTOS

### PESO DE POLLITOS EN GRAMOS

T0	378,00
T0	350,00
T0	350,00
T0	369,00
T0	350,00
T1	340,00
T1	340,00
T1	369,00
T1	369,00
T1	359,00
T2	369,00
T2	369,00
T2	331,00
T2	340,00
T2	350,00

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO 2DA. SEMANA	15	0,05	0,00	4,24

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	144,53	2	72,27	0,32	0,7336
TRATAMIENTOS	144,53	2	72,27	0,32	0,7336
Error	2727,20	12	227,27		
Total	2871,73	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=25,43674

Error: 227,2667 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T2	351,80	5	6,74 A
T1	355,40	5	6,74 A
T0	359,40	5	6,74 A

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



### SEMANA 3

#### TRATAMIENTOS

#### PESO DE POLLITOS EN GRAMOS

T0	692,00
T0	692,00
T0	692,00
T0	700,00
T0	625,00
T1	700,00
T1	683,00
T1	683,00
T1	700,00
T1	708,00
T2	733,00
T2	733,00
T2	733,00
T2	700,00
T2	658,00

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO 3ERA. SEMANA	15	0,22	0,09	3,88

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2436,93	2	1218,47	1,67	0,2288
TRATAMIENTO	2436,93	2	1218,47	1,67	0,2288
Error	8744,80	12	728,73		
Total	11181,73	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=45,54891

Error: 728,7333 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	680,20	5	12,07 A
T1	694,80	5	12,07 A
T2	711,40	5	12,07 A

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

## SEMANA 4

### TRATAMIENTOS

### PESO DE POLLITOS EN GRAMOS

T0	1250,00
T0	1250,00
T0	1250,00
T0	1250,00
T0	1166,00
T1	1333,00
T1	1292,00
T1	1333,00
T1	1292,00
T1	1333,00
T2	1417,00
T2	1333,00
T2	1333,00
T2	1333,00
T2	1250,00

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO 4TA. SEMANA	15	0,57	0,50	3,28

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	28718,53	2	14359,27	7,97	0,0063
TRATAMIENTO	28718,53	2	14359,27	7,97	0,0063
Error	21606,80	12	1800,57		
Total	50325,33	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=71,59756

Error: 1800,5667 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T0	1233,20	5	18,98	A
T1	1316,60	5	18,98	B
T2	1333,20	5	18,98	B

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

## SEMANA 5

### TRATAMIENTOS

### PESO DE POLLITOS EN GRAMOS

T0	1790,00
T0	1830,00
T0	1770,00
T0	1875,00
T0	1750,00
T1	2000,00
T1	1937,00
T1	1960,00
T1	1937,00
T1	2000,00
T2	2041,00
T2	2000,00
T2	2000,00
T2	2000,00
T2	1830,00

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO STA. SEMANA	15	0,69	0,64	3,06

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	93657,73	2	46828,87	13,62	0,0008
TRATAMIENTOS	93657,73	2	46828,87	13,62	0,0008
Error	41259,60	12	3438,30		
Total	134917,33	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=98,93854

Error: 3438,3000 gl: 12

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	1803,00	5	26,22 A
T1	1966,80	5	26,22 B
T2	1974,20	5	26,22 B

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

## SEMANA 6

### TRATAMIENTOS

### PESO DE POLLITOS EN GRAMOS

T0	2200,00
T0	2375,00
T0	2100,00
T0	2250,00
T0	2300,00
T1	2583,00
T1	2625,00
T1	2625,00
T1	2583,00
T1	2583,00
T2	2700,00
T2	2750,00
T2	2735,00
T2	2800,00
T2	2790,00

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO 6TA. SEMANA	15	0,93	0,92	2,59

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	683450,13	2	341725,07	79,14	<0,0001
TRATAMIENTO	683450,13	2	341725,07	79,14	<0,0001
Error	51816,80	12	4318,07		
Total	735266,93	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=110,87619

Error: 4318,0667 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T0	2245,00	5	29,39	A
T1	2599,80	5	29,39	B
T2	2755,00	5	29,39	C

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

## VARIANZA SEMANAL PARA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

### SEMANA 2

TRATAMIENTOS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
T0	2,19
T1	2,27
T2	2,29

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION	15	1,00	1,00	2,2E-08

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	2	0,01	56498901091162400,00	<0,0001
TRATAMIENTO	0,03	2	0,01		sd sd
Error	0,00	12	0,00		
Total	0,03	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00000

Error: 0,0000 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	2,19	5	0,00 A
T1	2,27	5	0,00 B
T2	2,29	5	0,00 C

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

### SEMANA 3

TRATAMIENTOS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
T0	2,64
T0	2,68
T0	2,73
T0	2,59
T0	2,98
T1	1,94
T1	2,01
T1	2,05
T1	1,99
T1	1,95
T2	2,51
T2	2,45
T2	2,53
T2	2,6
T2	2,82

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION	15	0,89	0,88	5,08

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,52	2	0,76	50,02	<0,0001
TRATAMIENTO	1,52	2	0,76	50,02	<0,0001
Error	0,18	12	0,02		
Total	1,71	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20830

Error: 0,0152 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	1,99	5	0,06 A
T2	2,58	5	0,06 B
T0	2,72	5	0,06 B

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

#### SEMANA 4.

TRATAMIENTOS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
T0	2,28
T0	2,34
T0	2,28
T0	2,33
T0	2,32
T1	2,34
T1	2,37
T1	2,28
T1	2,40
T1	2,34
T2	2,06
T2	2,37
T2	2,26
T2	2,32
T2	2,26

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION	15	0,24	0,12	3,24

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	2	0,01	1,94	0,1869
TRATAMIENTO	0,02	2	0,01	1,94	0,1869
Error	0,07	12	0,01		
Total	0,09	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12574

Error: 0,0056 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	2,25	5	0,03 A
T0	2,31	5	0,03 A
T1	2,35	5	0,03 A

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

**SEMANA 5.**

TRATAMIENTOS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
T0	1,77
T0	1,74
T0	1,84
T0	1,72
T0	1,84
T1	1,71
T1	1,76
T1	1,80
T1	1,83
T1	1,76
T2	1,75
T2	1,75
T2	1,73
T2	1,76
T2	1,71

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSIÓN	15	0,18	0,04	2,45

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,8E-03	2	2,4E-03	1,29	0,3104
TRATAMIENTO	4,8E-03	2	2,4E-03	1,29	0,3104
Error	0,02	12	1,9E-03		
Total	0,03	14			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07283**

Error: 0,0019 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	1,74	5	0,02 A
T1	1,77	5	0,02 A
T0	1,78	5	0,02 A

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



## SEMANA 6.

TRATAMIENTOS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
T0	1,69
T0	1,46
T0	1,80
T0	1,63
T0	1,59
T1	1,57
T1	1,42
T1	1,51
T1	1,55
T1	1,55
T2	1,49
T2	1,47
T2	1,49
T2	1,47
T2	1,39

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION	15	0,48	0,39	5,44

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,08	2	0,04	5,46	0,0206
TRATAMIENTO	0,08	2	0,04	5,46	0,0206
Error	0,08	12	0,01		
Total	0,16	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14134

Error: 0,0070 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	1,46	5	0,04 A
T1	1,52	5	0,04 A B
T0	1,63	5	0,04 B

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