



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

**EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE DOS NIVELES DE FITASA,
SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LA FASE DE
CRECIMIENTO EN PORCINOS.**

AUTOR:

Carlos Emilio Goya Pluas

ASESOR:

Dr. Johns Rodríguez Álava

BABAHOYO - LOS RÍOS – ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Efectos de la suplementación de dos niveles de fitasa, sobre los parámetros productivos en la fase de crecimiento en porcinos.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dr. Luis Quezada Gallardo. MSc.
PRESIDENTE

Dr. Juan Gomez Villalva MSc.
VOCAL PRINCIPAL

Dr. Ricardo Zambrano Moreira MSc.
VOCAL PRINCIPAL

AUTORÍA

El contenido de este trabajo experimental, tiene el derecho y autoría exclusivamente a su autor.

El presente trabajo experimental tiene como finalidad proporcionar al pequeño, y gran porcicultor y a la población en general una guía práctica, que sirva como material de ayuda en la producción de cerdos.

Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente trabajo experimental, sin la debida autorización del autor.

Carlos Emilio Goya Plus

DEDICATORIA

En primer lugar quiero dedicar este proyecto a Dios, a mi madre, a mí abuelita, y especialmente a mi esposa e hijo. .

A Dios porque es a él al que le debo todo lo que he sido, soy y seré en esta mundo.

A mi madre amada que con sus enseñanzas y ejemplos supo formarme en un hombre de bien, que aun que está en el cielo estoy seguro que si estuviera todavía en este mundo, se sentiría muy orgullosa de mí. Gracias madre mía, te amo.

A mi abuelita Polita, que me saco del campo y me trajo a la ciudad para que me prepare y tenga una profesión secular.

A mi amada esposa, ya que por ella estoy donde estoy y ha sido el apoyo fundamental para que logre mis objetivos por todo esto y mucho más quiero dedicarle todo el esfuerzo realizado a través de estos años, ya que ha sido mi motivación más grande para concluir con éxito mis estudios universitarios.

A mi hijo amado, que llegó en el momento más oportuno para alegrarnos la vida y convertirse en mi más grande bendición de Dios, y por ende en un motivo más para salir adelante con mis estudios, hijo mío, eres el motor que me instas a seguir avanzando en mis proyectos y estudios, seculares.

Muchas gracias a todos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente a Dios por darme la vida, salud, por ser tan bueno y misericordioso conmigo, por haberme dado las fuerzas para seguir adelante.

Agradecer a mi madre por haberme convertido en un hombre luchador, trabajador y por predicarme con sus buenos ejemplos siempre.

También quiero agradecer a mi hermano en la fe Cristiana Pedro Vicente Zambrano, y amigos que de una u otra forma han puesto su granito de arena apoyándome y estando junto a mí en los malos y buenos momentos.

Agradezco la Universidad Técnica de Babahoyo, en especial la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que desde un primer momento me acogió y me permitió continuar con mi gran sueño de ser un profesional Veterinario.

También quiero agradecer a mis formadores, maestros y maestras que en todos estos años de estudio, con sus conocimientos, sabiduría y experiencia han colaborado a mi formación profesional.

A los docentes que han estado a mi lado apoyándome y ayudándome a llegar al punto en el que me encuentro hoy. Dr. Jhons Rodríguez, Dr. Ricardo Zambrano, Dr. Juan Carlos Gómez, lo único que puedo decirles, MILLON GRACIAS por la paciencia y dedicación que han tenido conmigo.

A todos los compañeros y amigos que nacieron en la Universidad Técnica de Babahoyo, a los cuales siempre los llevaré en mi corazón.

A todos mi más sinceros agradecimientos.

ÍNDICE

AUTORÍA.....	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos.....	3
1.1. Objetivo general.	3
1.2. Objetivo Específico.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Producción porcina.....	4
III MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Ubicación y descripción del área experimental	15
3.2. Materiales y equipos	15
3.3. Factores en estudio.....	15
3.4. Métodos.....	16
3.5. Diseño experimental.....	16
3.6. Datos evaluados.....	17
3.7. Manejo del trabajo experimental.....	17
IV. RESULTADOS	19
4.1. Peso corporal	19
4.2. Consumo de alimento	20
4.3. Conversión alimenticia	22
4.4. Relación beneficios costo.	23

V. DISCUSION.....	24
VI. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	25
VII. RESUMEN.....	27
SUMMARY	28
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características productivas de la raza porcina Duroc.....	6
Tabla 2: Características productivas de la raza porcina Landrace.....	7
Tabla 3: Características productivas de la raza porcina Landrace.....	8
Tabla 4: Requerimientos nutricionales para cada una de las etapas productivas de los cerdos.....	11
Tabla 5: Distribución de tratamientos	16
Tabla 6: Análisis de varianza (ADEVA)	16
Tabla 7: Efectos de los niveles de fitasa sobre el peso corporal (kg), etapa de crecimiento en porcinos.....	19
Tabla 8: Efectos de los niveles de fitasa sobre el consumo de alimento promedio (kg), etapa de crecimiento en porcinos.	20
Tabla 9: Efectos de los niveles de fitasa sobre la ganancia de peso (kg) en porcinos.	21
Tabla 10: Efectos de los niveles de fitasa sobre la conversión alimenticia (kg/kg) en porcinos.	22
Tabla 11: Beneficio/costo en cerdos en la fase de crecimientos	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Distribución de la producción mundial de cerdo (FAOSTAT, 2010)	4
Grafico 2: Distribución geográfica del censo porcino en Ecuador	5
Grafico 3: Peso corporal en kilogramo.....	19
Grafico 4: Consumo de alimento en kilogramo.....	20
Grafico 5: Ganancia de peso semanal.....	21
Grafico 6: Conversión alimenticia	22

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO Foto 1: SITIO DE ELABORACION DEL PROYECTO	32
ANEXO Foto 2: LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL TENDAL	33
ANEXO Foto 3: INICIO DE LA PREPARACION DE LA DIETA PARA LOS CERDOS	34
ANEXO Foto 4: MESCLA DE LOS INGREDIENTES DE LA DIETA PARA LOS CERDOS	36
ANEXO Foto 5: RECOLECCION DE LA DIETA.....	37
ANEXO Foto 6: CLASIFICACION DE LA DIETA POR TRATAMIENTOS	38
ANEXO Foto 7: ALIMENTACION POR TRATAMIENTOS	39

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la explotación animal ha tenido avances en genética, reproducción, nutrición y sanidad animal. La producción de cerdos es una actividad que está en continuo crecimiento, debido al aumento de la población humana y es una de las carnes que aporta con nutrientes alimenticios sin causar perjuicio a la salud humana. Los mejoramientos genéticos de las razas porcinas han logrado obtener cerdos, cuyas características corresponden a un animal con acelerada velocidad de crecimiento, un marcado desarrollo muscular, bajo contenido de grasa en condiciones de manejo adecuadas.

Una nutrición adecuada, fundamental para una exitosa producción porcina, constituye uno de los desafíos más importantes del sector, en particular por lo que se refiere a la disponibilidad y el costo de la alimentación. En una unidad de producción comercial, la alimentación representa entre un 60 % y un 70 % de los costos de producción: la utilización eficiente de los recursos disponibles para la alimentación es por tanto esencial para la rentabilidad de este tipo de unidades (FAO, 2014)

Debido a las exigencias nutritivas de los cerdos y el elevado costo en la alimentación por fase hay que maximizar la eficiencia de la utilización de los alimentos. Se concede cada vez más importancia a incluir una mayor cantidad de residuos agrícolas en las dietas de los animales mono gástricos. Los piensos, están compuestos fundamentalmente por cereales, incluidos el maíz y la soja, pero los precios de estos productos comercializados mundialmente suelen estar sometidos a fluctuaciones, en parte como resultado de la creciente competencia con la industria de los biocombustibles.

La incorporación de subproductos agroindustriales en las dietas para mono gástricos, aportan con nutrientes alimenticios, sin embargo no son asimilados en su totalidad por el aparato digestivo, y para obtener mayor beneficio se utilizan

aditivos y enzimas de uso específico en alimentos para animales, como las carbohidratasa, fitasa, proteasa y lipasa, su uso mejoran la ingestión, digestión, absorción y el metabolismo de los alimentos (Shimada, 2009). La disponibilidad de fósforo de los subproductos agrícolas, se asimilan con dificultad en el sistema digestivo del mono gástrico, por ello es que se planeó utilizar fitasa para aprovechar este elemento de mejor manera en los animales.

Objetivos

1.1. Objetivo general.

Evaluar el efecto de dos niveles de fitasa sobre los parámetros productivos en la dieta alimenticia en porcinos.

1.2. Objetivo Específico

Evaluar el comportamiento productivo con niveles de 200 y 400 g/t¹ de fitasa en el alimento balanceado en la fase de crecimiento en porcinos.

Determinar el mejor tratamiento en relación al indicador Beneficio/ costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Producción porcina.

La producción porcina a nivel mundial ocupa un lugar muy destacado dentro de las producciones pecuarias. En 2010, el censo total de porcino en el mundo fue de 965.855.414 cerdos de los que el 60% se encontraban en el continente asiático, destacando China como el primer productor mundial, con más del 49% del censo mundial de cerdos. Europa es el segundo continente en cuanto a censos de porcino se refiere, con casi 190.000.000 cerdos; le sigue América con el 16% del censo, con el segundo y tercer país con más censo porcino del mundo, los Estados Unidos de América con un 6,4% y Brasil con el 4,0%, respectivamente (FAOSTAT, 2010).

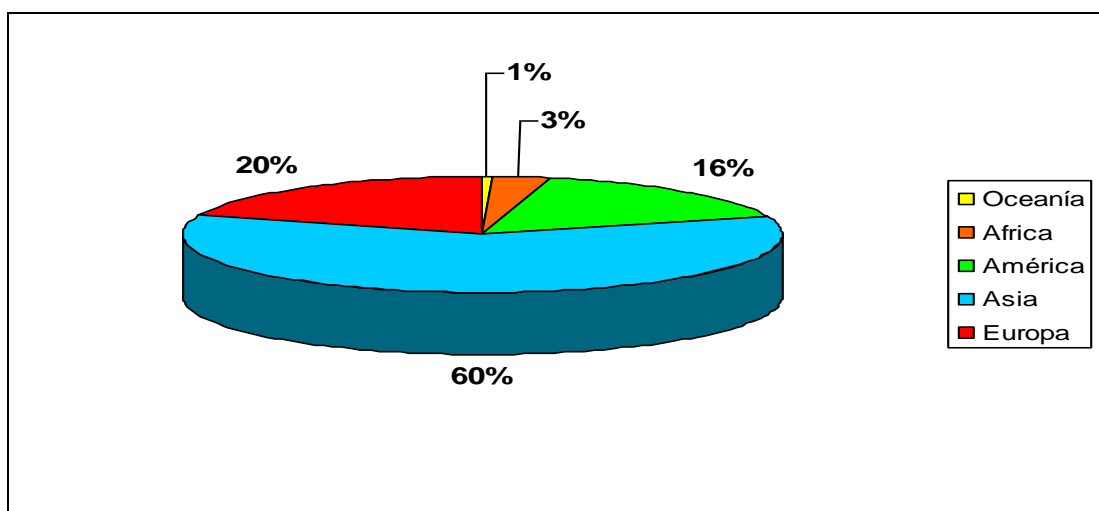


Gráfico 1: Distribución de la producción mundial de cerdo (FAOSTAT, 2010)

Población porcícola Nacional.

De acuerdo con la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (E.S.P.A.C.), la Población Porcícola Nacional en el año 2014 estaba constituida por 1.934.162 cabezas, distribuidas en diversas regiones de Ecuador; Los mayores productores de cerdos se encuentran en la costa y sierra: con casi

un 80 por 100 de las granjas y un 90 por 100 de la población porcina (Chugcho, 2017) En la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas se encuentra el mayor número con 608 075 cabezas de ganado porcino, luego en la provincia de Manabí se registran 157 285 y finalmente en Chimborazo con 149 606 cabezas de ganado porcino (INEC, 2011).

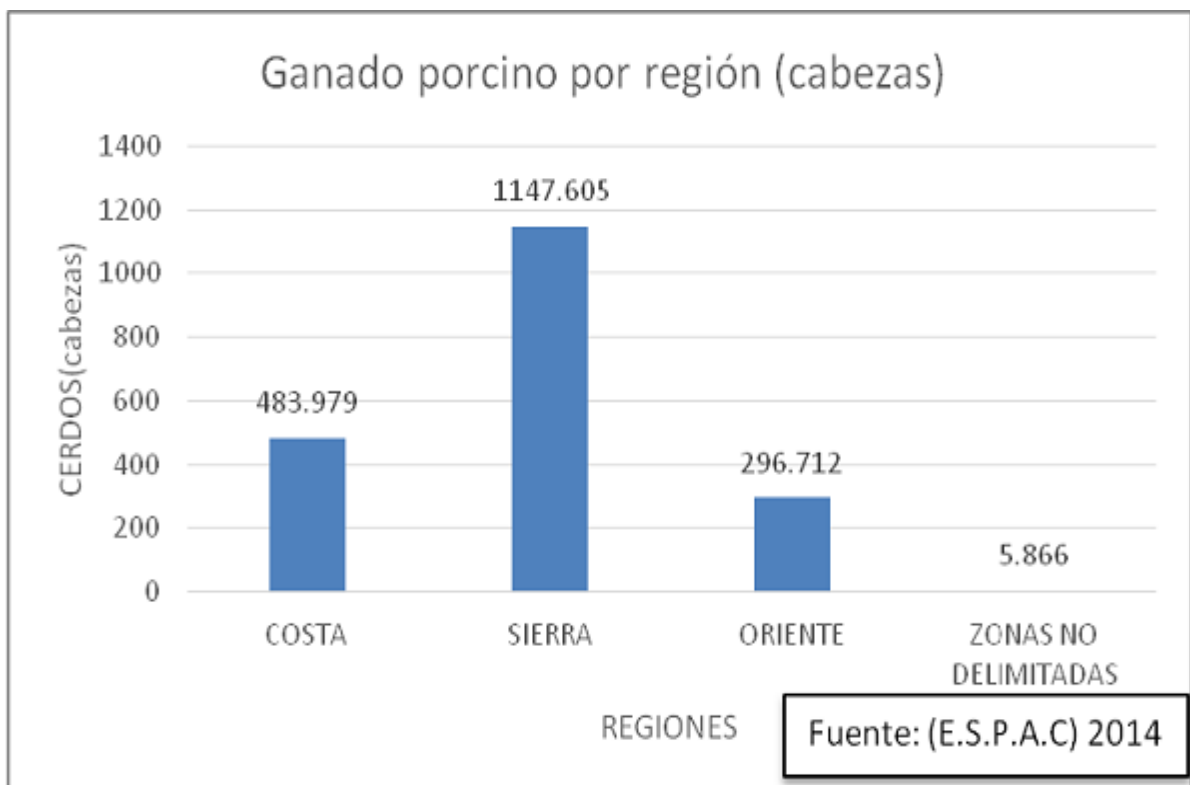


Grafico 2: Distribución geográfica del censo porcino en Ecuador

Fuente: (Chugcho, 2017).

La población porcina en el Ecuador equivalen a un 79 % de razas criollas mientras que el 19 % son mestizos y únicamente el 2 % de razas pura (Escobar, 2007). Las población porcina en el Ecuador equivalen a un 79 % de razas cruzadas mientras que el 19 % son mestizos y únicamente el 2 % de razas pura (Escobar, 2007).Según (Chugcho, 2017), la base de la ganadería porcina Ecuatoriana se encuentra conformada por las razas Hampshire, Yorkshire, Landrace, Duroc Jersey y la Piétrain, cuyos atributos más destacados son la rusticidad y la aptitud materna.

La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento dela calidad del Agro (AGROCALIDAD) año 2011, registraron 1737 granjas. El mayor porcentaje de

granjas y de animales se encuentran en las regiones Sierra y Costa, las cuales cuentan con el 79% de las granjas registradas y el 95% de la población porcina. En la Región Amazonía y Galápagos se encuentra el 21% restante de las granjas y solamente el 5% de los porcinos (AGROCALIDAD, 2011).

Parámetros productivos de las razas porcinas

Duroc. Raza proveniente principalmente de Estados Unidos (EE.UU). Son de color rojo variando del rojo amarillento al rojo oscuro. Sus orejas son de tamaño mediano, levemente erectas en su base con una inclinación adelante. Las hembras son muy buenas madres con una producción de 8 lechones por camada en promedio, tiene buenas cualidades para el crecimiento y carne magra. En los parámetros reproductivos es similar a la Yorkshire y Landrace, aunque es un poco inferior. Se emplea como línea paterna en cruzamientos, es poca utilizada, como línea materna (García, 2008).

Tabla 1: Características productivas de la raza porcina Duroc

Ganancia media diaria 20-90 Kg. (g/día)	695
Índice de conversión 20-90 Kg. (kg/Kg)...	3.1
Lechones vivos/parto.	10-10.5
Lechones destetados/parto	8-10
Rendimiento de la canal a los 90 Kg. sin cabeza	74%
Longitud de la canal (cm.)	93.5
% estimado de magro en la canal	61

Landrace

Es de origen europeo, de color blanca, son más largos de todas las razas. Muy prolíferos, con muy buen peso al nacer de los lechones. Su forma de cría más adecuada es la intensiva. Muy versátil, ya que se utiliza como línea pura,

materna o paterna. Sus índices productivos son muy parecidos a la Yorkshire, aunque tiene un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma. Presenta unos valores algo inferiores en los parámetros reproductivos. Está raza está reconocida como de tipo magro, ya que presenta unos bajos valores de engrosamiento, junto con la Yorkshire la raza más utilizada.

Tabla 2: Características productivas de la raza porcina Landrace

Ganancia media diaria (g/día) de 20-90 Kg	695
Índice de conversión 20-90 Kg. (kg/Kg)...	3,1
Lechones vivos/parto.	10; 10,5
Lechones destetados/parto	8,5; 10
Rendimiento de la canal (kg) a los 90 Kg. sin cabeza	90
Longitud de la canal (cm.)	101
% estimado de magro en la canal	53

Pietrain

Raza overo-negra de origen belga, con orejas de tipo asiática. Por su abundante musculatura y poca grasa es una de las razas empleadas para producir líneas de madres destinadas a elaboración de cerdos híbridos. Seleccionada, sobre todo por la calidad de su canal, junto con Hampshire y Landrace. Se utiliza para mejorar la calidad de la carne en cruces simples o a tres vías. Y, casi siempre, como es lógico, se utilizan los machos, y rara vez las hembras. Presenta una velocidad de crecimiento, índices de conversión y reproducción bajos; sin embargo, brinda el mayor porcentaje de piezas nobles, aunque posee mucha grasa intramuscular, lo que con frecuencia está mal valorado (García, 2008).

Tabla 3: Características productivas de la raza porcina Landrace

Ganancia media diaria (g/día) de 20-90 Kg	575
Índice de conversión 20-90 Kg. (kg/Kg)...	3,25
Lechones vivos/parto.	9; 9,5
Lechones destetados/parto	7; 8
Rendimiento de la canal (%) a los 90 Kg. sin cabeza	77
Longitud de la canal (cm.)	92
% estimado de magro en la canal	60

Ciclo productivo en porcinos.

Echevarria et al, (2009), indicaron que la etapa de pos destete o recría, va desde el destete hasta los 20 y 25 kg de peso vivo, es especialmente importante en porcinos debido a la necesidad de implementar destetes entre 21 y 28 días de edad de los lechones para incrementar la productividad numérica de las cerdas a través del aumento del número de partos/cerda/año. Pasada la etapa pos destete, inician el levante que va desde los 20 hasta los 45 y 60 Kg. La etapa de engorde, es desde los 45 hasta 90 y 110 Kg de peso vivo, que es el peso final para el mercado.

El período que comprende el desarrollo del cerdo (levante), es una de las etapas más importantes de la vida productiva del animal, pues aquí se consume entre el 75 y el 80% del total del alimento necesario en su vida productiva. Siendo este rubro el principal costo de producción, la utilización eficiente del alimento repercutirá en la rentabilidad de la industria porcina. Se caracteriza por un rápido crecimiento con una alta demanda de nutrientes, para edificar músculos y una adecuada mineralización del esqueleto (Rillo, 2008).

Según Easter y Ellis (2007), sustentan que el período de desarrollo y engorde empieza cuando los cerdos tienen un sistema digestivo capaz de utilizar dietas simples, y responder adecuadamente a situaciones de estrés calórico e inmunológico. Este período ocurre cerca de los 30 kg de peso y termina cuando el cerdo es enviado a mercado. Los rendimientos productivos de los cerdos en estas etapas dependen de la genética, de la alimentación, de la salud y del manejo.

Alimentación y Nutrición de porcinos

El cerdo se caracteriza por ser un animal omnívoro, a pesar de tener un sistema digestivo simple y limitada capacidad para la utilización de forrajes fibrosos. Consume eficientemente granos y subproductos, tortas de oleaginosas, raíces tubérculos. Los requisitos nutritivos básicos para todas las etapas son: Proteína, Energía metabolizable y energía neta, Minerales vitaminas y agua (Palomino, 2010).

Fuente de energía.

Las fuentes de energía más utilizadas en la alimentación de ganado porcino son el maíz, aceites y/o grasas y subproductos agroindustriales. Los tipos de grasas que podemos encontrar en el mercado se clasifican, según su naturaleza: de origen vegetal; aceites vegetales que se obtienen por doble extracción, expeler y solvente de las semillas de oleaginosas y algunos subproductos industriales (oleínas de girasol, oliva y soja) de origen vegetal. De origen animal; aceite de pescado, grasa de pollo, manteca, cebo y algunos subproductos industriales (Saavedra, García, Gorniz, Ortega, Bauza, & Pascual, 2012).

Fuente de proteína.

Las de origen vegetal, en especial la harina de soya que es la única fuente disponible de proteína que no tienen problemas para ser incluida en la dieta

porcina y la otra de origen animal que incluye la harina de pescado, la harina de carne y la harina de hueso, subproductos de leche, plasma porcino, las células sanguíneas y de vez en cuando subproductos avícolas. La harina de pescado en cambio es la fuente de proteína animal con un balance de nutrimentos muy bueno, pero por su procesamiento, el material utilizado, adulteraciones, contaminaciones y costo a veces es muy difícil incluirla en una dieta (Campabadal, 2009).

Fuente de vitaminas y minerales.

Están en forma de premezclas, solas o acompañadas. Cubren en un 100% de los requerimientos de estos nutrimentos. En las fuentes de calcio y fósforo están los fosfatos mono y di cálcico, siendo el fosfato monocálcico el más utilizado con un 21% de fósforo y 16% de calcio. Y como fuente única de calcio se usa el carbonato de calcio con un 28 a 38% de calcio. Los niveles de sodio y cloro se cubren con la sal (Campabadal, 2009).

El cerdo no puede aprovechar totalmente el fósforo porque carece de las enzimas endógenas suficientes en el tracto intestinal y no puede liberar el grupo fosfato de la molécula del fitato, ésta ineficiencia por parte del Mono gástricos puede provocar graves problemas de salud y afectar el rendimiento de los animales así como problemas medioambientales por medio de las deyecciones (Leiva, 2015).

Ravindran, 1995 citado por Leiva (2015) expresa que en el pienso el fósforo lo encontramos en forma orgánica e inorgánica. . En los alimentos de origen vegetal, el fósforo se encuentra en su mayoría en forma orgánica, siendo el ácido fítico el más abundante. Alrededor de un 60-80% del fósforo total contenido en los granos y subproductos, se encuentra como parte del ácido fítico y sus sales (fitatos de calcio (Ca), potasio (K) y magnesio (Mg)). Mientras que en los alimentos de origen animal, el P inorgánico es el mayor ingrediente y se encuentra en

forma de ortofosfatos, siendo ésta la única forma en que los animales pueden utilizar y absorber el fósforo (P) (Leiva, 2015).

Tabla 4: Requerimientos nutricionales para cada una de las etapas productivas de los cerdos

Nutrientes	Reemplazo	Gestación	lactancia	Pos destete	Crecimiento	Engorde
E.Met.Kcal/(kg)	3200	3000/310	3300/335	3400	3200	3250
Proteína(%)	16	14	18	18	16	14
Lisina(%)	0.88	0.55	1-1.10	1.2	0.90	0.75
Calcio(%)	0.82	0.8	0.85	0.8	0.75	0.60
Fosforo Disp. (%)	0.36	0.32	0.34	0.34	0.35	0.30
Sodio	0.15	0.15	0.15	0.18	3.2	6.4

Fuente. Campabadal, C 2009; Padilla, FM. 2006

Aditivos y Enzimas

Los aditivos son sustancias, o preparados distintos de la materia prima y premezclas, que se adicionan al alimento o al agua, influyen favorablemente en las características de los piensos, las consecuencias ambientales de la producción animal, rendimientos productivos, el bienestar, la salud, mediante su influencia en el perfil de la flora microbiana intestinal y la digestibilidad de los alimentos (Labala, 2013).

Ravidran (2010) indica que el aditivo más eficaz que existía era los antibióticos como promotores de crecimiento, pero hoy en día se prueban con otros productos alternativos para mantener la flora intestinal beneficiosa y la salud digestiva. Entre los aditivos para piensos encontramos las enzimas exógenas cuyo potencial mejora la utilización de nutrientes y los resultados productivos. Por lo general el valor nutritivo de las materias primas no se da en la realidad debido a la presencia de factores anti nutritivos o también por la falta o insuficiencia de la enzima digestiva que rompan los enlaces químicos y den paso a la liberación de nutriente.

Enzimas

Las enzimas son catalizadores biológicos, formadas por proteínas y otras sustancias similares a las vitaminas y minerales que pueden desencadenar o acelerar reacciones bioquímicas en el organismo, actuando en condiciones específicas de temperatura, pH y humedad sobre un sustrato específico. La carbohidrasas, proteasas y fitasa, son las principales enzimas utilizadas en la producción porcina. Las mismas se incluyen en las raciones para mejorar la digestibilidad de los cereales, reducir la acción de los factores anti nutricionales, aumentar la ganancia diaria y mejorar el índice de conversión (Bartoli & Labala, 2011).

Las enzimas endógenas son las que actúan en el tracto gastrointestinal a nivel del intestino delgado, y el lugar de actividad de las enzimas exógenas coinciden con las endógenas por lo tanto su suplementación será más eficiente en la parte anterior del intestino delgado con un pH bajo del estómago en donde la degradación de nutrientes es nula. Es en el intestino grueso donde se produce la degradación microbiana de nutrientes donde el sustrato disponible depende de nutrientes no degradada. Los productos finales de la degradación microbios son: ácidos lácticos y ácidos grasos volátiles, los que ayudan al suministro energético, sin embargo las pérdidas de estos productos finales van de 5 al 35% como máximo. La utilización de las enzimas digestivas exógenas como suplemento en el pienso ayudan a mejorar la eficiencia energética (Quintero, 1995).

Este tipo de enzimas tienen diferentes modo de actuación: degradación de enlaces específicos de los ingredientes que no son hidrolizados de forma correcta por enzimas endógenas, degradación de factores antinutritivos que disminuyen la digestibilidad y o incrementan la viscosidad del alimento, o también por provocar la ruptura de la pared celular y liberación de nutrientes, provoca cambios positivos en la digestión de nutrientes, así como también actúa en la reducción de secreciones y pérdidas de proteínas endógenas en el intestino y cambios en el

perfil de la micro flora del intestino delgado y grueso, mejor digestión debido al aumento de la enzima digestiva endógena (Ravindran, 2010).

Importancia de la fitasa en alimentación de monogástricos

El uso de las fitasas en el mercado avícola es casi del 90%, se estima que sólo alrededor del 70% de los productores de cerdos en todo el mundo están empleando fitasas. Sin embargo, la tendencia ha empezado a cambiar y éstos son ya capaces de mejorar la rentabilidad de sus explotaciones con el empleo de fitasas. Los cerdos, como el resto de monogástricos, no poseen fitasa endógena eficaz que pueda degradar esta molécula; incluso la fitasa de origen microbiano que aparece en el sistema digestivo no es suficiente para contrarrestar esta capacidad de “secuestrar” nutrientes (Gimenez, 2016).

Según Gibson, J, y Ullah, V. (2000) citado por Toinga (2011) las fitasa son enzimas que catalizan el proceso de hidrólisis del ácido fítico, dejan libre hasta seis grupos ortofosfatos libres secuencialmente, los cuales quedan totalmente disponibles para los Mono gástricos. Cunha (2012), Señala que la fitasa mejora la digestibilidad del fósforo presente en los ingredientes vegetales del alimento balanceado y esto a su vez reduce la cantidad de fósforo inorgánico que debe ir añadido al alimento para mejorar la energía y la digestibilidad de los aminoácidos, debido a que al romper el fitato se liberan fósforo, calcio, carbohidratos y aminoácidos.

Algunos minerales como el hierro magnesio, calcio y zinc se hallan enlazados (quilatados) en el fosfato. La acción de la fitasa es liberar los fosfatos unidos a la molécula del ácido fítico dando como resultado fósforo esencial necesario para tener una salud saludable. Por lo tanto la enzima fitasa es esencial para el proceso digestivo y fundamental para la salud ósea Aproximadamente el 80% de P presente en el organismo de los animales forma parte de los huesos. El otro 20% restante se encuentra en diversos compuestos orgánicos que juegan un papel clave en el metabolismo (ejemplo ATP, creatinina, enzimas), en los ácidos

nucleicos (ejemplo, ADN, ARN) y en los fosfolípidos de membrana (Edward, 2013).

Entre los factores anti nutricionales que afectan al metabolismo del fósforo, está el ácido fitico, es un ácido orgánico que contiene seis moléculas de fosfato y uno de mioinositol, el cual es numeroso en las leguminosas y cereales, en la soya en un 2% y un 4% en el maíz y trigo. Estos porcentaje de fósforo pueden ocasionar estados patológicos como: Osteoporosis, pérdida de apetito, descenso de la fertilidad, disminuir la producción de leche, huevos, entre otros (Neira et al, 2013).

Las fitasas empezaron a comercializarse a principios de los años 90 y su incorporación en la formulación de las dietas de porcino ha sido progresiva. Hoy en día, su presencia es mayoritaria debido fundamentalmente al elevado precio de los fosfatos. Desde el inicio se demostró claramente la capacidad de las fitasas microbianas para aumentar el crecimiento en cerdos que recibían niveles de P inadecuados en la ración. Las fitasas incrementan el crecimiento y el rendimiento de los cerdos que reciben niveles de P adecuados y mejora la utilización de otros nutrientes como el Cu y Zn (Bikker & Co, 2012).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental

La presente investigación se la realizo en la granja “Nápoles”, ubicada en el recinto san Joaquín, km. 33 de la vía Babahoyo- Montalvo de la provincia de Los Ríos, a una altura 72 msnm y una precipitación promedio anual de 1000 a 1500 mm. Presenta una temperatura de 24C.

3.2. Materiales y equipos

24 porcinos híbridos (Duroc, Landrace y Pietrain)

Balanceado comercial

Fitasa.

Galpón

Bebederos

Comederos

Báscula digital

Computadoras

Programa estadístico InfoStat

3.3. Factores en estudio

Niveles de fitasa de:

Testigo 1: 0,00

Tratamiento 2 : 200g T⁻¹

Tratamiento 3: 400g T⁻¹

3.4. Métodos

Metodología de investigación.

Experimental, descriptiva y de análisis.

3.5. Diseño experimental

Para llevar a cabo esta investigación se empleó un diseño completamente al azar "D.C.A" con 3 tratamiento y 8 repeticiones, 1 cerdos por cada unidad experimental con un total general de 24 cerdos híbridos. Para las comparaciones de las medias de los tratamientos se utilizara la prueba de significancia Tukey al 5 % de probabilidad.

Tabla 5: Distribution de tratamientos

DOSIS g t ⁻¹	TRATAMIENTOS	CODIGO	REP	U.E.R.	U.E.T.
T1: 0.00	Balanceado comercial	BC.00	8	1	8
T2: 200	Balanceado comercial +C.E	BCCE20 0	8	1	8
T3: 400	Balanceado comercial +C.E	BCCE40 0	8	1	8

Rep. (Repeticiones); U.E.R. (Unidad experimental por Rep.); U.E.T. (Unidad experimental por tratamiento); BCCE (Balanceado comercial complejo enzimático). BC (Balanceado comercial).

Modelo estadístico

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

Dónde:

Y_{ij} = Variable de respuesta

μ = Media general de los tratamientos

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto del error experimental

Tabla 6: Análisis de varianza (ADEVA)

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	t-1	2
Error Experimental	t(r-1)	21
Total	tr-1	23

3.6. Datos evaluados

- Peso corporal.
- Consumo promedio de alimento.
- Aumento promedio de peso.
- Conversión alimenticia.
- Relación Beneficio/ costo.

3.7. Manejo del trabajo experimental

El experimento tuvo una duración de 28 días (cuatro semanas), la evaluación se realizó en la etapa de crecimiento, se utilizaron 24 cerdos castrados, con pesos promedio de: T0 (26,50), T1 (27,40), y T2 (27,20). Cruza comercial (Duroc, Landrace y Pietrain), los mismos fueron distribuidos alzar en las unidades experimentales, con comederos tipo canoa de cemento y bebederos automático. El alimento fue a base de maíz, harina de pescado, pasta de soya, polvillo de arroz, sales minerales, sal común y aceite de canola, balanceada de acuerdo al requerimiento nutricional de los animales.

La fitasa se adiciono en el alimento, previo a un periodo de adaptación de siete días. Los porcinos fueron vacunados contra Cólera porcina, control de parásitos internos y externos. Aplicación de vitamina A D E y complejo B. EL suministro del alimento, se realizó a las 08horas y 17horas.

Pesos. Se registraron al inicio del experimento y posteriormente cada siete días, obteniendo los pesos promedios semanal por diferencia entre el peso final de la menos el peso inicial.

Consumo de alimento. Se determinó de acuerdo a las guías de consumo, el consumo diario se obtuvo; alimento suministrado menos el desperdicio.

Aumento promedio de peso. Se obtuvo por diferencia, entre el peso final y peso inicial en cada semana.

Conversión alimenticia. Se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso total de cada semana.

Relación beneficio costo. EL indicador beneficio costo, se determinó mediante la relación de ingreso obtenido frente a los egresos realizados.

Para el análisis de las medias se utilizó el programa estadístico InfoStat

IV. RESULTADOS

4.1. Peso corporal

Según el análisis de varianza, los pesos promedios obtenidos indicaron que hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos (tabla 7). Numéricamente en la cuarta y segunda semana, el tratamiento T2 obtuvo mayor peso (48,57; 37,81 kg), en las semanas tres y una, el tratamiento T3 logro mayor peso (42,54; 32,87kg) en relación a los tratamientos T2 y T1.

Tabla 7: Efectos de los niveles de fitasa sobre el peso corporal (kg), etapa de crecimiento en porcinos.

Tratamientos	Semanas			
	1	2	3	4
T1	30,88b	35,68b	40,35b	46,88b
T2	32,81a	37,81a	42,52a	48,57a
T3	32,87a	36.81a	42,54a	48,43a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$). T1= testigo; T2= 200gT⁻¹; T3= 400gT⁻¹.

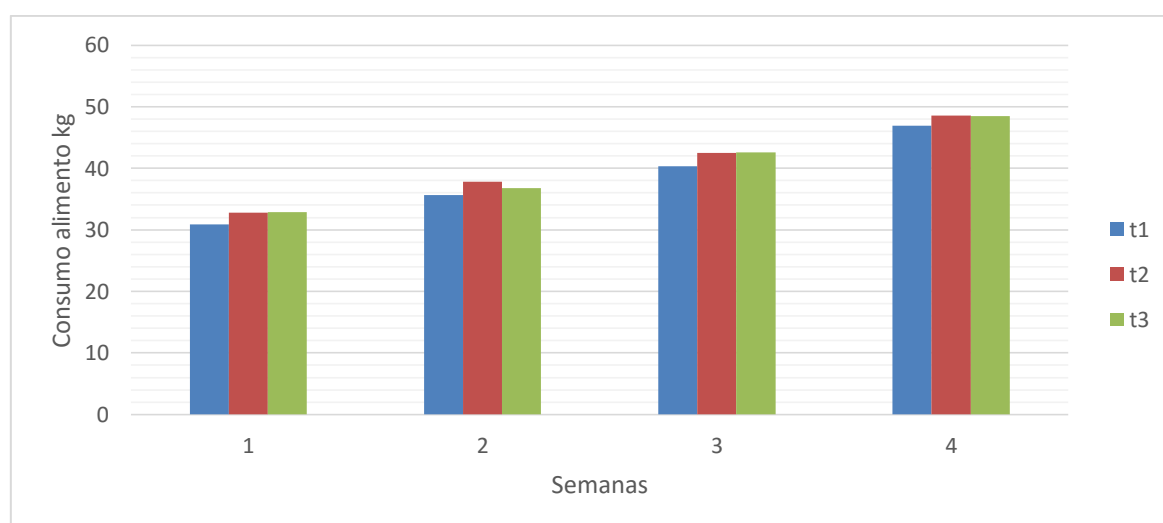


Grafico 3: Peso corporal en kilogramo

Fuente: Goya, C. 2017

4.2. Consumo de alimento

Los resultados obtenidos en el consumo promedio de alimento por semana se observan en la tabla 8. Según el análisis de varianza presentaron diferencias ($P < 0.05$) entre los tratamientos. El tratamiento T2, el consumo de alimento fue menor en las semanas cuatro, dos y una (15,20: 12,80: 12,01 kg) y en la semana tres, el T3 (13,67 kg) y el T1 obtuvo mayor consumo entre las semanas durante el experimento.

Tabla 8: Efectos de los niveles de fitasa sobre el consumo de alimento promedio (kg), etapa de crecimiento en porcinos.

Tratamientos	Semanas			
	1	2	3	4
T1	12,80b	13,61b	15,20b	18,40c
T2	12,01a	12,80a	13,84a	15,20a
T3	12,40ab	13,12a	13,76a	16,00b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$). T1= testigo; T2= 200gT⁻¹; T3= 400gT⁻¹

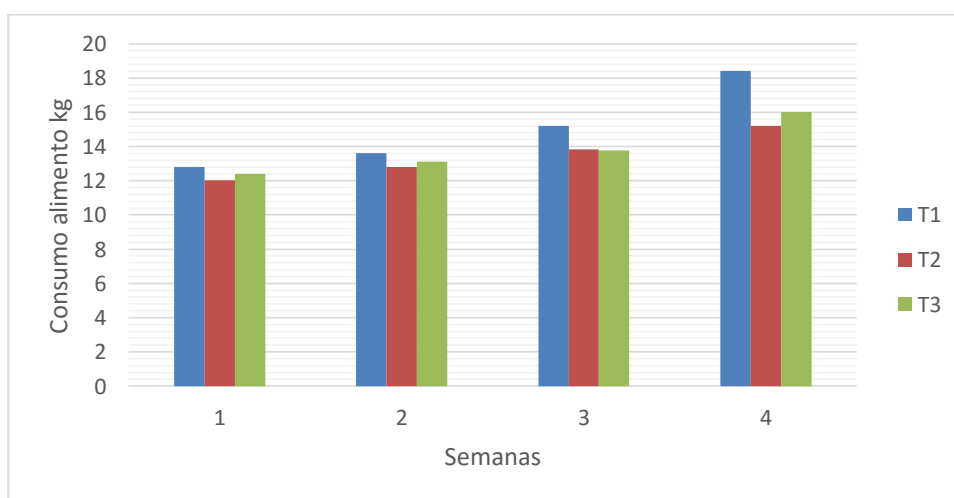


Grafico 4: Consumo de alimento en kilogramo

Fuente; Goya, C. 2017

4.3. Ganancia de peso

La variable ganancia de peso en los tratamientos presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las semanas una, dos y tres, mientras que en la semana cuatro no hubo diferencias significativas (tabla 9). Mayor ganancia de pesos se obtuvo con el T3 en las semanas una (4,55kg), dos (5,50 kg), tres (5,70kg) y cuatro (5,92 kg).

Tabla 9: Efectos de los niveles de fitasa sobre la ganancia de peso (g) en porcinos.

Tratamientos	Semanas			
	1	2	3	4
T1	600,00b	675,71b	735,71b	842,85a
T2	642,85ab	728,57a	800,00a	828,57a
T3	650,00a	785,71ab	814,28a	845,71a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$). T1= testigo; T2= 200gT⁻¹; T3= 400gT⁻¹.

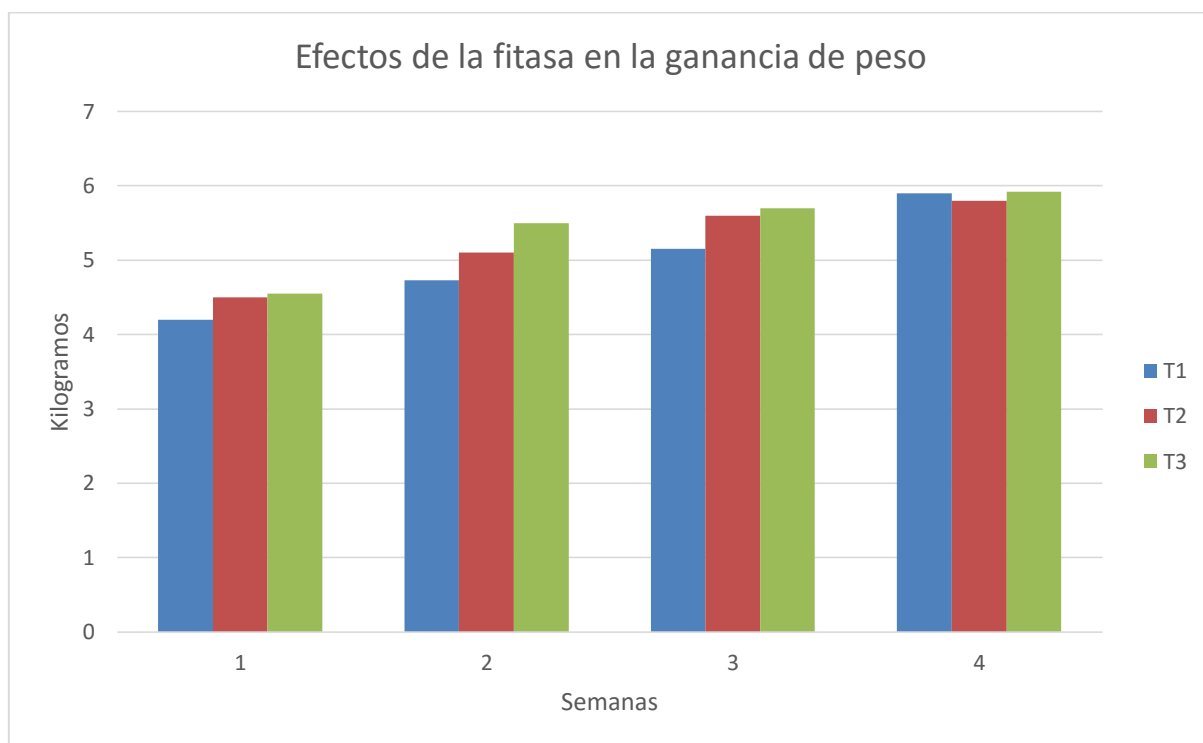


Gráfico 5: Ganancia de peso semanal

Fuente; Goya, C. 2017

4.3. Conversión alimenticia

El análisis de varianza realizando con la prueba de rango múltiple de Tukey ($P < 0.05$) presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, durante el ensayo (Tabla 10). Mejor conversión alimenticia presento el tratamiento T2 en las semanas cuatro, dos y una (2,62; 2,51; 2,57 Kg/Kg) entre los tratamientos. En la semana tres mejor conversión la obtuvo el tratamiento T3 (2,41 g/g).

Tabla 10: Efectos de los niveles de fitasa sobre la conversión alimenticia (kg/kg) en porcinos.

Tratamientos	Semanas			
	1	2	3	4
T1	2,92c	2,83c	2,92c	3,07c
T2	2,57a	2,51a	2,47b	2,62a
T3	2,59b	2,62b	2,41 a	2,70b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$). T1= testigo; T2= 200gT⁻¹; T3= 400gT⁻¹.

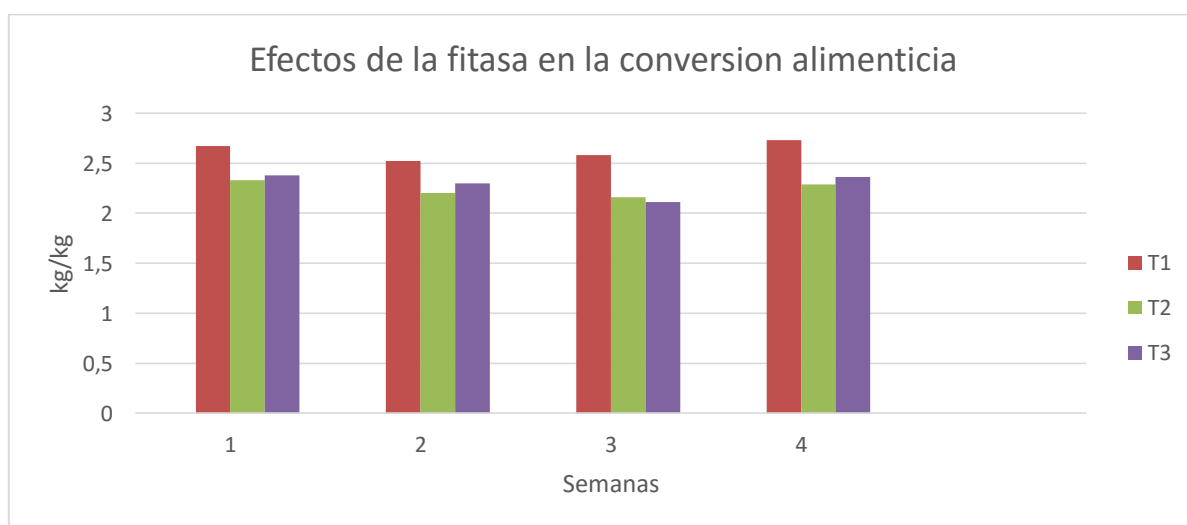


Grafico 6: Conversión alimenticia
Fuente; Goya, C. 2017

4.4. Relación beneficios costo.

Los resultados de cada tratamiento se muestran en la tabla 11. Mayores beneficios alcanzo el T2 (1,27) y menores fueron para el T3 (1,26), T1 (1,21).

Tabla 11: Beneficio/costo en cerdos en la fase de crecimientos

Parámetros	T1	T2	T3
Peso promedio final(kg)	46,88	48,57	48,43
Total de cerdos inicial	8,00	8,00	8,00
Total de cerdos final	8,00	8,00	8,00
Consumo de alimento promedio kg	60	53,84	55,28
Egresos(\$)			
Costos de cerdos	100,00	100,00	100,00
Costos de alimentación	18,00	16,15	16,58
Enzima Allzyme ssf	0,00	1,00	1,00
Insumos veterinarios	10,00	10,00	10,00
Mano de obra	16,00	16,00	16,00
Combustible	10,00	10,00	10,00
Total de egresos	154,00	153,15	153,58
Ingresos			
Total de kg	46,88	48,57	48,43
Precio de ventas kg	4 ,00	4.00	4.00
Ingreso por venta	187,52	194,28	194,12
Beneficio costo	1,21	1,27	1,26

. T1= Testigo 0. T2= 200gT⁻¹: T3= 400gT⁻¹.

Fuente; Goya, C. 2017

V. DISCUSION

Los resultados obtenidos en los parámetros productivos evaluados presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos con adición la de 200 y 400 fitasa $g\ t^{-1}$ de fitasa.

En la cuarta semana los tratamientos que recibieron complejo enzimáticos de 200 y 400 gt^{-1} (48,57; 48,43 kg) obtuvieron pesos mayores que el testigo (46,88 kg). Estos resultados son inferiores a los obtenido por Silva (2006), al evaluar efectos de phytex 500 e hidrolizado en la etapa de crecimiento de cerdo donde obtuvo pesos promedio de 54,56 kg.

El tratamiento (T0) sin adición de fitasa en el alimento, el consumo fue mayor en las cuatros semanas del experimento. Diferente en los tratamientos que se adicionaron fitasa, el consumo fue menor. En la cuarta semana, el tratamiento T2 consumió 16 kg, menor al T3 y T1 (16; 18,40 kg).

Con la adición de 200 y 400 gt^{-1} de fitasa, se consiguieron ganancias diarias de 828,57 g (5,80kg), 847,5 g (5,92 kg) en la cuarta semana del experimento. Estos resultados fueron superiores a los realizados por Arana (2015), quien evaluó niveles de complejos enzimáticos de 200 y 400 gt^{-1} en la dieta alimenticia de cerdos en la fase de crecimiento y obtuvo ganancias diarias de 801g; 803 g respectivamente.

La adición de 200 gt^{-1} fitasa se logró rendimiento económico de 1, 27 \$ en la fase de crecimiento.

VI. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Conclusión.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento se concluye:

Los parámetros productivos analizados con la prueba de Tukey $P < 0,05$, presentaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Los niveles de 200 gt^{-1} y 400 gt^{-1} de fitasa adicionada en las dietas para cerdos en la fase de crecimiento, mostraron pesos superiores (48,57; 48,43 kg) en relación al testigo (46,88 kg) en la cuarta semana del experimento.

Mayor consumo de alimento obtuvo el tratamiento sin adición de fitasa en la dieta alimenticia durante las cuatro semanas del estudio.

Mayor la ganancia de peso se consigue con la adición de 400 gt^{-1} de fitasa en las semanas: uno 650g/día; dos 787,71g/día, tres 814,28 g/día y cuatro 845,71 g/día.

Mejor conversión alimenticia se logra con la adición de 200 gt^{-1} (2,62 kg/kg) de fitasa en la dieta, en la cuarta semana del ensayo.

Mejor beneficios costo se obtuvo mediante la adición de 200 gt^{-1} (1,27 \$) de fitasa en la dieta alimenticia.

Recomendaciones.

En base a los parámetros productivos estudiados en el experimento se recomienda adicionar a la dieta alimenticia, niveles de fitasa 400 gt^{-1} , en la fase de crecimiento en porcinos.

Realizar estudios similares para evaluar los parámetros productivos con la adición de fitasa en la fase de acabado en porcinos.

Investigar niveles de fosforo en plasma sanguíneo y porcentaje de eliminación en las heces y orina con la adición de complejos enzimático en alimento.

Evaluar complejos enzimáticos en otras especies productivas como: aves, bovinos y ovinos.

VII. RESUMEN

El trabajo experimental se realizó en la granja porcina del Sr. Pablo Moreno en el recinto San Joaquín de la vía Babahoyo-Montalvo. Periodo de duración del trabajo experimental fue de 28 días. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres dosis de fitasa en cerdos destetados. Se empleó un diseño completamente al azar "D.C.A" con tres tratamientos y ocho repeticiones con ocho cerdos por tratamiento y uno por cada repetición, formando así ocho unidades experimentales con un total de 24 cerdos. La comprobación de la medida de los tratamientos se la realizó con la prueba de Tucker ($P < 0,05$), se utilizó el programa estadístico InfoStat versión 2012. Se evaluó tres niveles de fitasa ($T_1=0g$, $T_2=200g$, $T_3=400g$). Las variables estudiadas fueron: Peso corporal, consumo promedio de alimento aumento promedio de peso, conversión alimenticia y relación beneficio costo. Los parámetros productivos analizados con la prueba de Tukey $P < 0,05$, presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. Los niveles de 200 gt^{-1} y 400 gt^{-1} de fitasa adicionada en las dietas para cerdos en la fase de crecimiento, mostraron pesos superiores ($48,57$; $48,43 \text{ kg}$) en relación al testigo ($46,88 \text{ kg}$) en la cuarta semana del experimento. Mayor consumo de alimento obtuvo el tratamiento sin adición de fitasa ($18,40 \text{ kg}$) en la cuarta semana. Mejor la ganancia de peso se consigue con la adición de 400 gt^{-1} de fitasa en las semanas: uno $650g/día$; dos $787,71g/día$, tres $814,28 \text{ g/día}$ y cuatro $845,71 \text{ g/día}$. Mayor conversión alimenticia se logra con la adición de 200 gt^{-1} ($2,62 \text{ kg/kg}$) de fitasa en la dieta, en la cuarta semana del ensayo. Mejor beneficios costo se obtuvo mediante la adición de 200 gt^{-1} ($1,27 \text{ \$}$) de fitasa en la dieta alimenticia.

Palabras claves: Fitasas, pesos, tratamiento, cerdos

SUMMARY

The experimental work was carried out in the swine farm of Mr. Pablo Moreno in the San Joaquin enclosure of the Babahoyo-Montalvo road. Duration of the experimental work was 28 days. The objective of this work was to evaluate the effect of three doses of phytase on weaned pigs. A completely randomized design "D.C.A" was used with three treatments and eight replicates with eight pigs per treatment and one for each replicate, thus forming eight experimental units with a total of 24 pigs. The test of the treatments was carried out with the Tucker test ($P_{0,05}$), the statistical program InfoStat version 2012 was used. Three levels of phytase (T1 = 0g, T2 = 200g, T3 = 400g). The variables studied were: Body weight, average food intake, average weight gain, feed conversion and cost benefit ratio. The productive parameters analyzed with the Tukey test $P < 0.05$, presented significant differences between the treatments. The levels of 200 gt^{-1} and 400 gt^{-1} phytase added in the pigs diets in the growth phase showed higher weights (48.57; 48.43 kg) relative to the control (46.88 kg) in The fourth week of the experiment. Higher feed intake obtained treatment without addition of phytase (18.40 kg) in the fourth week. Better weight gain is achieved with the addition of 400 gt^{-1} phytase in weeks: One 650g / day; Two 787.71 g / day, three 814.28 g / day and four 845.71 g / day. Greater feed conversion is achieved with the addition of 200 gt^{-1} (2.62 kg / kg) of phytase in the diet, in the fourth week of the test. Best cost benefits were obtained by adding 200 gt^{-1} (1.27 \$) of phytase in the diet.

Key words: Levels, phytase, pigs, weights, productive parameters.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AGROCALIDAD. (2011). *Programa sanitario porcino*. Quito, Ecuador: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Arana, B. (2015). *Evaluación del efecto de un complejo enzimático en la dieta alimenticia en cerdo en la fase de crecimiento*. Vinces, Ecuador: Tesis de tercer nivel.
- Bartoli, F., & Labala, J. (2011). Obtenido de Uso de enzimas en nutrición porcina: <http://www.ciap.org>
- Bencomo, A. (Septiembre de 2010). Manejo sanitario eficientes de cerdos. *Instituto Nicaragüense de tecnología Agropecuaria*, Cartilla básica 2, 40.
- Bikker, & Co. (2012). *Albeitar Portalveterinaria*. Recuperado el 2016, de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/13102/>
- Campabadal, C. (2009). *Guía Técnica para productores de cerdos*. (I. Nacional, Ed.) Costa Rica. Recuperado el 20 de 11 de 2016, de Ingredientes utilizados en alimentación de cerdos.: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/cerdos_alimen_ingr.pdf
- Chugcho, V. (30 de 01 de 2017). Apuntes acerca de la ganadería porcina en el Ecuador. *Foro Agro ganadero*.
- Cunha, M. (2012). Aplicación de enzimas en alimento balanceado y su desempeño productivo en ave. *XXXVII Convención nacional*. ANECA. Obtenido de Aplicación de enzimas e alimento balanceado y su desempeño productivo en ave: <http://www.engormix.com>
- Easter, P., & Ellis, J. (2007). *Nutrient Requirements of Swine*. Colombia: Academy Colombia.
- Echevarría, A., Parsi, J., Trolliet, J., Bocco, O., Grivel, C., & Rossi, D. (2009). Comparación de dos tipos de instalaciones para cerdos en la etapa de pos destete: confinamiento y aire libre. *REDVET*, Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100914.pdf>.
- Edward, F. (octubre de 2013). Obtenido de <http://www.globalhealingcenter.net/salud-natural/beneficios-de-la-fitasa.html>
- Escobar, J. (2007). *Caracterización y sistemas de producción de los cerdos*. Riobamba, Ecuador: Tesis de tercer nivel.
- FAO. (2014). Producción y salud animal. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP_nutrition.html.

- FAOSTAT. (2010). Recuperado el 10 de 2016, de Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Estadística: : <http://www.fao.org/corp/statistics/es/>
- Garcia, M. (2008). *Manual de porcino*. España: Direccion provincial de direccion tecnica.
- Gimenez, R. (2016). Utilizacion de fitasa en cerdo: un erramienta real de rentabilidad. *Nutri News*.
- INEC. (2011). *Encuesta de superficies y produccion pecuaria continua*. Guayaquil.
- Labala, J. (2013). Nutrición Porcina. Aditivos en Alimentación Porcina. *Universo Porcino*.
- Leiva, Y. (septiembre de 2015). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de Eficacia de una nueva fitasa microbiana en dietas de cerdos en crecimiento.
- Neira, A., LLina, A., Alvarez, G., Gaona, J., & Martinez, J. (Enero-Abril de 2013). Aspectos fundammentales de la fitasa. *Investigación y Ciencia. Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Recuperado el 2016
- Palomino, A. (2010). *Granja integral autosuficiente*. Bogota, Colombia: Lexus.
- Quintero, A. (1995). Uso de Enzimas en la Nutrición de Cerdos. *R.C, FCV-LUZ*.
- Ravindran, V. (5 de Noviembre de 2010). Aditivos en Alimentación Animal. *FEDNA*.
- Rillo, M. (2008). *Manejo y alimentacion de cerdos en la etapa de crecimiento y engorde*. Chihuahua, Mexico: pp 45_50.
- Saavedra, A., Garcia, A., Gorniz, M., Ortega, Y., Bauza, R., & Pascual, y. (2012). *Manejo de alimentacion y agua. El manual de buenas practicas porcicolas*.
- Shimada, A. (2009). *Veterinaria: Nutricion animal. Alimentacion de cerdos*. Mexico DF: Trilla.
- Silva, X. (2006). *Efecto del Phytex 500 e idrolizado sobre el desarrollo productivo de cerdo en la etapas de pos destete, crecimiento y engorde*. Riobamba, Ecuador: Tesis de tercer nivel, .
- Toinga, R. (2011). *Utilización de Fitasa Líquida en la Alimentación de Cerdo en la etapa de crecimiento-engorde*. Recuperado el 10 de 2016, de <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1129/1/17T01005.pdf>

ANEXO

ANEXO Foto # 1: SITIO DE ELABORACION DEL PROYECTO



ANEXO Foto # 2: LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL TENDAL



ANEXO Foto # 3: INICIO DE LA PREPARACION DE LA DIETA PARA LOS CERDOS





ANEXO Foto # 4: MESCLA DE LOS INGREDIENTES DE LA DIETA PARA LOS CERDOS



ANEXO Foto # 5: RECOLECCION DE LA DIETA



ANEXO Foto # 6: CLASIFICACION DE LA DIETA POR TRATAMIENTOS



ANEXO Foto # 7: ALIMENTACION POR TRATAMIENTOS



