



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la
obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA.

Beneficios de suplementación de fitasa en dietas de producción de cerdos de
engordes

AUTOR

Álvaro Coello Vera

TUTOR

Dr. Lino Velasco Espinosa. Msc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2021

RESUMEN.

El presente estudio tiene que ver sobre los beneficios de suplementación de fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes. 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. Por ello se planteó los objetivos: recopilar información referente suplementación de fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes y determinar los efectos de la fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes. Donde se pudo analizar con la ayuda de las investigaciones realizadas que la fitasa adicionada en las dietas para cerdos en la fase de crecimiento, mostraron pesos superiores en relación al testigo del experimento, también da mayor la ganancia de peso se consigue con la adición de fitasa en las semanas, una mejor conversión alimenticia se logra con la adición de fitasa en la dieta, en la cuarta semana del ensayo. Por lo que se recomienda adicionar a la dieta alimenticia, niveles de fitasa uso balanceado comercial + fitasa (5%), en la fase de crecimiento en porcinos.

Palabras claves: Dosis, Fitasas, Cerdos, Alimentación, Producción.

SUMMARY.

The present study has to do with the benefits of phytase supplementation in fattening pig production diets. Adequate nutrition, essential for successful pig production, is one of the most important challenges in the sector, particularly with regard to the availability and cost of feed. In a commercial production unit, food represents between 60% and 70% of production costs: the efficient use of the resources available for food is therefore essential for the profitability of this type of unit. Therefore, the objectives were set: to collect information regarding phytase supplementation in fattening pig production diets and to determine the effects of phytase in fattening pig production diets. Where it was possible to analyze with the help of the investigations carried out that the phytase added in the diets for pigs in the growth phase, showed higher weights in relation to the control of the experiment, it also gives greater weight gain is achieved with the addition of phytase in the weeks, a better feed conversion is achieved with the addition of phytase in the diet, in the fourth week of the trial. Therefore, it is recommended to add balanced commercial use phytase + phytase (5%) to the diet in the growth phase of pigs.

Keywords: Dose, Phytase, Pigs, Feeding, Production.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	vi
SUMMARY.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I.....	7
MARCO METODOLÓGICO	7
1.1. Definición del tema caso de estudio	7
1.2. Planteamiento del problema.....	7
1.3 Justificación.....	8
1.4.1. General.....	8
1.4.2. Específicos.....	8
1.5. Fundamentación teórica.....	9
1.5.1. Que es la Fitasa Químicamente.....	9
1.5.2. Papel de las Fitاسas en la alimentación	10
1.5.3. Uso de fitاسas en ganado porcino.....	11
1.5.4. Efecto de la fitasa en la producción porcina	11
1.5.5. Uso de fitاسas en lechones destetados y crecimiento	12
1.5.6. Uso de fitاسas en cerdos de cebo.....	12
1.5.7. Investigaciones relacionadas	13
CAPITULO II.....	14
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.1. Desarrollo del caso	14
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)	14
2.3. Soluciones planteadas.....	15
2.4. Conclusiones.....	15
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso).....	15
Por lo anteriormente detallado se recomienda:.....	15
BIBLIOGRAFÍA.....	17

INTRODUCCIÓN

El éxito de una explotación porcina es tener mayor número de lechones destetados por año, las cuales se ha logrado mejorando cada vez más los parámetros productivos y reproductivos en las cerdas madres las mismas son el pilar fundamental de la empresa porcina (FAO, 2018). El incremento de la productividad en la cerda ha sido un reto para los investigadores, numerosos avances se han logrado gracias a las mejoras genéticas, manejo y alimentación con perfiles nutricionales de muy alto valor a base de cereales especialmente maíz y soya.

Durante la lactancia la demanda de nutrientes en la cerda es sumamente elevada ya que se busca una mayor producción láctea para amamantar camadas numerosas, y cubrir las necesidades nutricionales del lechón. Según Lino (2019) por lo general el lechón a partir del nacimiento pasa por etapas críticas, debido a que es totalmente dependiente de la productividad materna para poder sobrevivir y exponer un adecuado peso al destete; por lo tanto, es necesario un mayor cuidado y alimentación de calidad directamente suplementada a la madre.

Una de las alternativas para mejorar la calidad nutricional de las raciones de origen vegetal para cerdas en lactancia ha sido mediante la utilización de enzimas exógenas como la fitasa, la cual ha sido una excelente alternativa para poder mitigar los efectos negativos de los factores anti nutricionales, los cuales están representados principalmente por los fitatos o ácido fítico, mismo que reduce el valor nutricional de los ingredientes de origen vegetal.

El ácido fítico (AF) conocido también fitato o fitina (myo-inositol Hexa fosfato) tiene una gran capacidad para formar complejos o unirse a moléculas con carga positiva como: Zn, Ca, Fe, Mn, Mg y proteína, haciendo imposible la solubilización de fósforo y su digestión por parte de los animales.

Balvoa (2020) también menciona que esta situación obliga adicionar fuentes de fosforo inorgánico en forma de fosfatos mono y di cálcicos, además, estos excedentes minerales que están secuestrados en el ácido fítico son eliminados por vía fecal lo cual conduce a la contaminación ambiental. Por lo tanto, el uso de la fitasa es la mejor opción para

suplementar dietas vegetales en la alimentación de animales monogástricos.

Con base a lo establecido, el presente trabajo pretende analizar información relevante ante los beneficios de suplementación de fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente estudio tiene que ver sobre los beneficios de suplementación de fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes

Tocto (2019), asegura que el empleo de fitasas contrastadas en ganado porcino está demostrado ser una herramienta de enorme utilidad para los nutricionistas a la hora de formular alimentos más económicos, sin alterar el rendimiento de los animales, e incluso mejorándolos.

1.2. Planteamiento del problema

Los cerdos tienen una capacidad limitada para utilizar el fósforo fítico debido a la baja actividad de la fitasa endógena. Es por ello que para alcanzar los niveles de P recomendados se suelen utilizar fuentes de fósforo inorgánico en las dietas de porcino. De todos modos, la elevada excreción de fósforo fítico contribuye a la contaminación medioambiental de modo que es necesario desarrollar estrategias nutricionales que mejoren la biodisponibilidad de estos minerales.

La actividad de la fitasa en el tracto digestivo de los cerdos es casi nula, esta razón es la que ha obligado a incorporar fosforo inorgánico en las raciones alimenticias principalmente en forma de fosfato di cálcico (PD). Otra opción es adicionar a la ración, fitasas exógenas, las cuales hidrolizan el fosforo del ácido fítico que está presente en los granos, esto libera P inorgánico e incrementa la absorción de aminoácidos y minerales tales como Ca, Zn, Mg, etc.; reduciéndose también los costos de la alimentación. Este mejor aprovechamiento del Ca y P vegetal permitirá disminuir la excreción fecal de ambos minerales con un impacto ambiental positivo.

Debido a esto se ha visto la necesidad de realizar un estudio para evaluar dos niveles de

fitasas (2.5% - 5%) en la alimentación de cerdos acriollados a una altitud de 2685 msnm a una temperatura ambiente 7-18°C aproximadamente, para obtener conclusiones sobre su comportamiento productivo y de esta manera identificar el mejor nivel de inclusión

1.3 Justificación

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.

La incorporación de subproductos agroindustriales en las dietas para monogástricos, aportan con nutrientes alimenticias, 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 los carbohidratos, fitasa, proteasa y lipasa, su uso mejora la ingestión, digestión, absorción y el metabolismo de los alimentos.

La disponibilidad de fosforo provenientes de los subproductos agrícolas, se asimilan con dificultad en el sistema digestivo del mono gástrico en especial del cerdo, por ello se determinó utilizar enzimas como la fitasa para aprovechar este elemento en la nutrición de los cerdos.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Analizar los beneficios de suplementación de fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes

1.4.2. Específicos

Recopilar información referente suplementación de fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes.

Determinar los efectos de la fitasa en dietas de producción de cerdos de engordes.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Que es la Fitasa Químicamente

Químicamente el IP6 (myo-inositol 1, 2, 3, 4, 5,6-hexakis dihidrógeno fosfato). Esta fórmula está compuesta de un anillo de myo-inositol totalmente fosforilado, de esta manera la molécula de IP6 contiene un alto contenido de P (28,2%) y posee 6 radicales fosfóricos con fuerte afinidad por varios cationes, además podemos mencionar que el IP6, puede interaccionar con diferentes componentes de los alimentos. (Leiva, 2015, p.3)

La importancia de las fitasas en la alimentación de animales monogástricos se relaciona con la eliminación de los efectos antinutricionales del ácido fítico, por hidrólisis del compuesto y, a la mejor utilización del fósforo presente como fitatos, lo que reduce la incorporación de fuentes inorgánicas del elemento en las dietas para cerdos, disminuyéndose sustancialmente la contaminación ambiental. (López, 2008, p.16)

Daza (2016) menciona que la enzima fitasa posee la característica de liberar el fosfato y residuo minerales del ácido fítico. Este compuesto se forma durante la maduración de granos y semillas de las plantas que están en alimentos de origen vegetal, casi dos tercios de fósforo que se encuentran en estos alimentos como cereal, trigo y varios granos se hallan unidos en forma de fosfato fítico. Algunos minerales como el hierro magnesio, calcio y zinc se hallan enlazados (quelatados) 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. (Edward, 2013)

La mayoría de los autores recomiendan la dosis de 500UF/kg de pienso, equivalente a 1g de fósforo digestible /kg de pienso. Además, la mayor parte de los productos en el mercado se pueden encontrar en forma de polvo, gránulo o líquido (Quiles,2017)

Según Carrero (2015) las fitasas son enzimas que catalizan el proceso de hidrólisis del ácido fítico, dejan libre hasta 6 grupos ortofosfatos libres secuencialmente, los cuales quedan totalmente disponibles para los monogástricos. Esta hidrólisis se produce bajo ciertas condiciones de pH, humedad y temperatura.

1.5.2. Papel de las Fitasas en la alimentación

Según Quiles (2013) Las fitasas son enzimas que mejoran la digestión del fósforo en los pastos utilizados en la alimentación porcina. Por tanto, su interés radica, principalmente, en que van a permitir una mejor utilización del fósforo de la dieta.

Tengamos en cuenta que el fósforo es el segundo mineral en importancia, desde el punto de vista cuantitativo, en el organismo del cerdo; localizándose sus depósitos, en un 80%, en los huesos y dientes, el resto se distribuye por todo el organismo animal, en tejidos y fluidos blandos.

El fósforo va a cumplir una serie de funciones dentro del organismo animal de vital importancia, por lo que puede ser considerado como el mineral más importante. Entre estas funciones podemos destacar las siguientes:

- Interviene en la formación y mineralización de la matriz orgánica de los huesos.
- Interviene en el crecimiento y diferenciación celular, al formar parte de los ácidos nucleicos ADN y ARN.
- Mantiene la integridad de las membranas celulares, al formar parte de los fosfolípidos.
- Como fosfato contribuye a mantener el equilibrio osmótico.
- Interviene en el metabolismo de los glúcidos, ácidos grasos, síntesis de aminoácidos y proteínas, a través del AMP, ADP y ATP. (p.42)

Ahora bien, el principal problema con el que nos encontramos es que el aporte de fósforo vegetal, a través de las materias primas vegetales de los pastos, es insuficiente para cubrir estas necesidades, debido a que las dos terceras partes del fósforo vegetal (60-85%) está ligado al ácido fítico, en forma de fitatos, cuya biodisponibilidad para los cerdos es casi nula, ya que una pequeñísima cantidad de fósforo ligado al ácido fítico llega a estar biológicamente disponible.

Por lo tanto, para cubrir dichas necesidades, se hace imprescindible la suplementación con una fuente extra de fósforo mineral, principalmente, en forma de fosfato bicálcico y monocálcico. Sin embargo, ello plantea un problema, al margen del coste económico de la suplementación, como es la excesiva eliminación de fósforo en las deyecciones de los cerdos, provocando un verdadero problema medio ambiental. (Cromwell, 2002, p.55)

1.5.3. Uso de fitasas en ganado porcino

El empleo de fitasas contrastadas en ganado porcino está demostrando ser una herramienta de enorme utilidad para los nutricionistas a la hora de formular alimentos más económicos, sin alterar el rendimiento de los animales, e incluso mejorándolos. desde que se comenzó a escuchar el posible efecto beneficioso, que podría ocurrir con el empleo de fitasas en la alimentación animal, más concretamente en monogástricos. (Duran, 2015, p.6)

1.5.4. Efecto de la fitasa en la producción porcina

El uso de fitasas en fases de crecimiento y cebo, gracias a las matrices de valor mineral que se les asigna, puede dar como resultado formular alimentos en los que todo el P inorgánico en forma de fosfatos, llegue a ser completamente remplazado; es decir, se emplearían piensos sin ninguna fuente exógena de P inorgánico. Los alimentos empleados se formularon en base a trigo (37- 40%), maíz (10-20%), cebada (10%), harina de soja y girasol (4-4,5%). (Duran, 2018, p.119)

Se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) en el trabajo de García et al, (2011). entre tratamientos en la eficiencia proteica. Este índice fue de una ligera diferencia 0.46 superior en los animales que tuvieron dieta adicionada con fitasa; ganando 0.46 g más por cada gramo de proteína consumida. Sin embargo, es necesario considerar que esta variable no cuantifica la proteína que el animal utiliza para mantenimiento). Como se sabe, la razón de eficiencia proteica evalúa la ganancia de peso como indicativa de retención de nitrógeno. O sea, mide el peso ganado por cada unidad de proteína consumida.

El ácido fítico interactúa con el fósforo y, además, forma complejos con otros minerales como el calcio, zinc, hierro y magnesio y con proteínas de los granos.

Además, Toainga, (2011) menciona que los fitatos interactúan con las cadenas radicales de las proteínas creando un complejo proteína/fitato. Otras investigaciones realizadas con cerdos han demostrado que la fitasa microbiana puede mejorar la digestibilidad de las proteínas y los aminoácidos. Sin embargo, estos datos son insuficientes para hacer recomendaciones en este sentido indicaron que la efectividad de las fitasas microbianas se ve afectada por el estado fisiológico del animal. encontraron un efecto positivo del ácido cítrico (1.5%) cuando se añadía a fitasas microbianas y endógenas sobre la utilización del fósforo en lechones.

1.5.5. Uso de fitasas en cerdos de engorde

Las enzimas endógenas no pueden digerir el fitato (entre 0,80%-1,2% de la dieta, según componentes). Éste provoca pérdidas endógenas, disminuyendo el valor alimenticio de los alimentos. Investigaciones recientes (Woyengo et al., 2012) demuestran cómo lechones destetados (7,4 kg) alimentados con una dieta sintética muy digestible - a base de caseína y almidón de maíz -, al ser suplementada con fitato sintético (y 0,56% de P-fítico), disminuyeron el crecimiento (37%), el consumo (18%) y el G/C (25%). Estudios anteriores demuestran efectos muy parecidos en los que las digestibilidades de la energía, la proteína y los aminoácidos se ven reducidas en crecimiento y cebo. (Duran, 2015, p.21)

Según García (2012) la adición de fitasas microbianas (500 FTU/kg) a piensos para piensos en cebo con niveles de fósforo total (4,5 y 4,0 g Pt/kg, para crecimiento y finalización, respectivamente) inferiores a los habituales (5,8 y 5,4 g Pt/kg, para crecimiento y finalización, respectivamente), mejoró la digestibilidad y retención del P y el Cu en la fase de crecimiento, lo que supuso una disminución de la excreción al medio ambiente del 31,6% para el P y de 6,3% para el Cu.

1.5.6. Uso de fitasas en cerdos de cebo

Las fitasas sobre la digestibilidad más allá de los minerales es un área en la que cada vez existen más evidencias. Pero es la mejora en la liberación del fósforo a partir de la molécula de P-fítico del pienso la que puede llevarnos a alimentar cerdos sin uso de una fuente de fósforo inorgánico. Se emplearon 272 cerdos (29-121 kg PV), alimentados mediante un sistema líquido en tres fases; la mitad de los animales recibieron alimento con fosfato monocalcico (FMC) y 400FTU/kg de base y la otra mitad sin FMC, pero añadiendo 1000, 500 y 350 FTU/kg según cada fase, de una 6-fitasa bacteriana.

El uso de una 6-fitasa permite alimentar a cerdos desde 29 a 121 kg, sin el empleo de FMC, manteniendo los mismos resultados y sin alterar la composición de la canal.

El uso de la 6-fitasa en dietas sin FMC permitió un margen neto superior a 1 €/cabeza.

La 6-fitasa en animales alimentados sin FMC consiguió una reducción del 36% en la excreción de P. (Duran, 2015, p.35)

1.5.7. Investigaciones relacionadas

Según Atakora (2011) Reducir el contenido en proteína bruta (PB) y añadir enzimas (fitasa) a las raciones para cerdos, puede ser útil para disminuir la excreción de nutrientes y reducir la emisión de gases de efecto invernadero debido a la alta digestibilidad de sus nutrientes. (p.5)

Gimenez (2014), indica que, un cerdo adulto puede lograr una digestión más completa de los nutrientes apoyándose en su capacidad fermentativa (intestino grueso), y de esta manera logra aprovechar de mejor manera la fitasa en el organismo, en su periodo productivo. (p.16)

Alvares (2014), indica que, con el uso de la fitasa en la alimentación de cerdos de engorde, se obtiene un mejor aprovechamiento de fosforo, energía, cenizas, nitrógeno con ello se incrementa la ganancia de peso y consumo de alimento, y de manera conjunta la materia seca, así como la menor excreción de contaminantes am medio ambiente. (p.24)

Diosdado, Cortes y Avila (2016), señalan que, al utilizar una alta concentración de fitasa en las dietas, reduce el efecto antinutricional del fitato, e incrementa aún más la liberación de fosforo. De esta manera se logra la máxima destrucción del fitato, de tal forma que el tipo de fitasa, niveles de dosificación y el contenido de fitato de la dieta van a tener un papel importante en la respuesta productiva. (p.22)

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente trabajo de investigación fue referente a recolectar información a la importancia de la producción porcina, enfocada principalmente en nutrición animal con suplementación de fitasas.

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

La incorporación de subproductos agroindustriales en las dietas para monogástricos, aportan con nutrientes alimenticias, 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 los carbohidratos, fitasa, proteasa y lipasa, su uso mejora la ingestión, digestión, absorción y el metabolismo de los alimentos

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

Con respecto a la variable, para el efecto fisiológico en cuanto a la ganancia de peso se presentó diferencia significativa, observándose que el en una investigación que uso balanceado comercial + fitasa (5%) (675 libras) presento una mayor ganancia de peso, con respecto a T1 balanceado comercial + fitasa (2.5%) (655 libras) y T0 (623 libras).

El Índice de Conversión Alimenticia se pudo determinar de acuerdo con lo analizado que el suministrar (5% fitasa) fue el mejor tratamiento. La ganancia de peso y conversión Alimenticia fue mejorada con la adición de fitasa en la dieta.

2.3. Soluciones planteadas

Se recomienda valorar los niveles de fosfato en las heces de animales con adición de fitasa y sin adición de la misma. En base a los parámetros productivos estudiados en la investigación se recomienda adicionar a la dieta alimenticia niveles de fitasas de 2,5 gramos x 100 libras de balanceado comercial.

Incentivar a los productores a usar estudios con otros niveles de porcentaje de fitasas relacionadas con otros aditivos como la zeolita para evaluar los parámetros productivos y comparar con los datos obtenidos en este estudio realizado.

2.4. Conclusiones

Por lo anteriormente detallado se concluye:

La fitasa adicionada en las dietas para cerdos en la fase de engorde, mostraron pesos superiores en relación al testigo del experimento.

Para el efecto fisiológico en cuanto a la ganancia de peso se presentó diferencia significativa, observándose que el tratamiento que uso fitasa elevada a un 5 % dio un valor de (675 libras) presento una mayor ganancia de peso, con respecto al testigo (623 libras).

El Índice de Conversión Alimenticia podemos afirmar y determinar que el T2 (5% fitasa) fue el mejor tratamiento. La ganancia de peso y conversión Alimenticia fue mejorada con la adición de fitasa en la dieta.

2.5. Recomendaciones

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

Y a los parámetros productivos estudiados en el experimento se recomienda adicionar a la dieta alimenticia, niveles de fitasa uso balanceado comercial + fitasa (5%), 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.

BIBLIOGRAFÍA

Atakora, J. (2011). Proteína bruta y fitasa-xilanasas en dieta: efecto sobre el metabolismo energético y la producción de metano en cerdos de engorde-acabado. Comunidad Profesional Porcina. Recuperado de https://www.3tres3.com/abstracts/proteina-bruta-y-fitasa-xilanasas-en-dieta-efectosobre-el-metano_30350/

Alvares, J. V. (2014), "Adición de una fitasa en la alimentación de cerdos de engorde y su mineralización tibial y comportamiento productivo". (Tesis de grado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narra México.

Balvoa, J. (13 de enero de 2020). *Universidad De Cuenca*. Obtenido de "Efecto de superdosis de fitasa sobre el desempeño productivo de cerdas reproductoras y su progenie durante la lactancia": <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33811/1/trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

Carrero, H. (2015). *Manual de Producción Porcícola*. Recuperado el 10 de 10 de 2016, de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-producción-porcícola/manual-producción-porcícola.pdf>

Cromwell. (2002). Phytase, WHAT IS NEW AND WHAT NEEDS TO BE DONE?. J.ANIM. SCI.,80 (SUPPL 1): 54. REF. 211.

Daza, A. (2016). Alimentación de los lechones en la fase del posdestete. *Razas Porcina.com*, disponible:<http://razasporcinas.com/alimentacion-de-los-lechones-en-la-fase-del-postdestete/>.

Duran, R. (2015, 22 de junio). Datos recientes sobre el uso de fitasas en ganado porcino. Comunidad Profesional Porcina. Recuperado de https://www.3tres3.com/articulos/revision-del-uso-de-fitasas-en-ganado-porcino-datos-recientes_35195/

Duran, R. (2018, 2 de marzo). Efecto de las fitasas en cerdos en crecimiento y cebo sin el empleo de P inorgánico. NutriForum. Recuperado de https://nutricionanimal.info/wp-content/uploads/2018/03/RAFAEL-DURANnutriFORUM2018_memorias.pdf

Diosdado, M. L., Cortes Cueva, A., y Avila Gonzales, E. (2016). Eficacia de dos fitasa bacterianas en la liberación de fosforo en dietas para cerdos de engorde en crecimiento. *Scielo*, 8(2), p. 122

FAO. (2018). *Buenas Prácticas Pecuarias*. Obtenido de www.fao.org: <http://www.fao.org/3/i2094s/i2094s.pdf>

García, C. L. (2012). Estrategias nutricionales en la alimentación de cerdos de engorde para mitigar la excreción de nitrógeno y fósforo al medio ambiente (Doctoral dissertation, Universidad de Murcia).

García, R., Ramírez, J. F., Lara, L. M., Salinas, J., Valdéz, A., Hernández, J. D., & Kawas, J. R. (2011). EFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE FITASA EN DIETAS PARA CERDOS EN ENGORDE. *Revista Computadorizada de Producción Porcina Volumen*, 18(3).

Gimenez, R. (2014, 5 de marzo). Revisión del uso de enzimas en la nutrición porcina. Aplicación y rentabilidad según las dietas. Comunidad profesional porcina. Recuperado de https://www.3tres3.com/articulos/revision-del-uso-de-enzimas-en-lanutricion-porcina_33356/

Quiles, A. (2013). Papel de las Fitasa en la Alimentación Porcina. Nutrición. Departamento de Producción Animal, Universidad de Murcia, Murcia, España.

Quiles, A. (2017). Papel de fitasa en la nutrición porcina. Obtenido de Departamento de Producción Animal.: http://www.anvepi.com/img/3paco_1263466845_a.pdf

Leiva, Y. (2015). Eficacia de una nueva Fitasa Microbiana e Dietas de Cerdos en Crecimiento (Tesis de maestría). Universidad Politecnica de Valencia, Valencia, España.

Lino, A. (2019). *Universidad Estatal Del Sur De Universidad Estatal Del Sur De Manabí*. Obtenido de Caracterización bromatológica de fuentes de alimentación no convencional empleadas en la producción de cerdos.: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2473/1/Tesis%20Andres%20Lino%20%202019%20%20lista%20EMPASTAR.pdf>

López, J. (2008). La Fitasa en la Nutrición de cerdos(Tesis de pregrado). Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Buenavista, Mexico

Tocto, G. (febrero de 2019). *Evaluación de dos niveles de fitasas en la dieta de cerdos en la etapa de engorde*. Obtenido de repositorio@ups.edu.ec: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16865>

Toainga Viteri, R. R. (2011). *Utilización de Fitasa Líquida en la Alimentación de Cerdos en las Etapas de Crecimiento-Engorde* (Bachelor's thesis).