

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria
Ingeniería Agronómica



Proyecto Especial de Graduación
**Efecto del marañón (*Anacardium occidentale*) como fitobiótico sobre el
desempeño de lechones pre y post destete**

Estudiantes

Lisbeth Vanessa Morales Vargas
Javier Enrique Taracena Aldana

Asesores

Rogel Castillo, M.Sc
Yordan Martínez, D.Sc

Honduras, julio 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA MARGARITA MAIER COSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ROGEL CASTILLO

Director Departamento de Ciencias y Producción Agropecuaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros	4
Índice de Anexos	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Materiales y Métodos	12
Tratamientos	12
Variables Evaluadas	13
Peso al Destete (kg):	13
Consumo de Alimento (g/día):	13
Diseño Experimental y Análisis Estadístico	13
Resultados y Discusión	14
Peso al Destete	14
Consumo de Alimento	14
Ganancia Diaria de Peso	16
Índice de Conversión Alimenticia	17
Peso Final	18
Uniformidad del Lote	18
Conclusiones	19
Recomendaciones	20
Referencias	21
Anexos	23

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Efecto de hojas de marañón molidas sobre el peso al destete en lechones	14
Cuadro 2. Efecto de hojas de marañón molidas en el consumo de alimento (g/día) en lechones post destete.	16
Cuadro 3. Efecto de hojas de marañón molidas en la ganancia diaria de peso en lechones post destete.	17
Cuadro 4. Efecto de hojas de marañón molidas en el índice de conversión alimenticia (ICA) en lechones post destete.	17
Cuadro 5. Efecto de hojas de marañón molidas sobre el peso final en lechones post destete.	18

Índice de Anexos

Anexo A Composición de la dieta produmix SV1p1015 Medicado para la fase I (5 a 28 días).....	23
Anexo B Composición de la dieta produmix SV1p1015 incorporado el fitobiótico para la fase I (5 a 28 días).....	24
Anexo C Composición de la dieta produmix SV1p2021 Medicado para la fase II (29 a 36 días).....	25
Anexo D Composición de la dieta produmix SV1p2021incorporado el fitobiótico para la fase II (29 a 36 días).....	26

Resumen

El objetivo fue evaluar el efecto de la adición de fitobiótico de marañón en cerdos en sus primeras fases de crecimiento. Se utilizó 160 lechones de razas Landrace, Yorkshire, Duroc y sus cruces, considerando cada camada como unidad experimental. Los tratamientos fueron: T1: alimento sin fitobiótico. T2: alimento con 0.5% de fitobiótico. Los tratamientos se aplicaron para las fases: de 5 a 28 días y de 29 a 36 días de edad. Se utilizó un diseño Completamente al Azar y prueba T Student. Se utilizó el paquete estadístico Statistical Analysis System, con una significancia de $P \leq 0.05$. Se encontró diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en el consumo alimenticio en la fase II 226.13 con T1 y 335.33 g/día T2, ganancia de peso en la fase I 43.09 con T1 y 106.50 g/día con T2, y en el índice de conversión alimenticia en la Fase I 2.20 con T1 y 1.47 con T2. No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el peso al destete (6.96 y 6.31 kg), consumo alimenticio en la fase I (107.58 y 143.17 g/día), ganancia de peso en la fase II (198.82 y 231.26 g/día), en el índice de conversión alimenticia en la Fase II (1.14 y 1.45), peso final (8.69 y 8.65 kg) para el T1 y T2 respectivamente. Según los resultados, es factible reemplazar antibióticos por hojas de marañón molidas en lechones.

Palabras clave: Destete, fitobiótico, marañón

Abstract

The objective was to evaluate the effect of the addition of a cashew derived phytobiotic in pigs in their early growth phases. 160 piglets of Landrace, Yorkshire, Duroc breeds, and their crosses were used, considering each litter as an experimental unit. The treatments were: T1: food without phytobiotic. T2: food with 0.5% phytobiotic. The treatments were applied: from 5 to 28 days (phase I) and from 29 to 36 days of age (phase II). A Completely Random Design and Student's T test was performed. The statistical package Statistical Analysis System was used, with a significance of $P \leq 0.05$. Differences ($P \leq 0.05$) were found in food consumption in phase II 226.13 with T1 and 335.33 g / day T2, weight gain in phase I 43.09 with T1 and 106.50 g / day with T2, and in the index of feed conversion in Phase I 2.20 with T1 and 1.47 with T2. No differences ($P > 0.05$) were found in weaning weight (6.96 and 6.31 kg), food consumption in phase I (107.58 and 143.17 g / day), weight gain in phase II (198.82 and 231.26 g / day), in the food conversion index in Phase II (1.14 and 1.45), final weight (8.69 and 8.65 kg) for T1 and T2 respectively. According to the results, it is feasible to replace antibiotics with ground cashew leaves in piglets.

Keywords: Cashew, phytobiotic, weaning

Introducción

Tras el destete, la alimentación de los cerdos cambia bruscamente: de una alimentación basada en leche materna pasa a alimento sólido, lo que, acompañado de otros factores como la separación de la madre y el enfrentamiento con cerdos de otras camadas, desencadena el síndrome de estrés en esta etapa. Así, estos trastornos en la homeostasis reducen el consumo diario de nutrientes y energía, y provocan un desequilibrio en la microflora intestinal, lo que aumenta las oportunidades de los patógenos para colonizar el intestino (Aroche-Ginarte et al. 2017)

En el rubro de la alimentación y crianza en la industria pecuaria, concentrada en cerdos, se presenta discrepancia al momento de formular con ciertos ingredientes, las cantidades excesivas de antibióticos utilizados en el ciclo de crecimiento de los cerdos y un porcentaje de los nutrientes de las dietas aplicadas sin ser bien absorbidos por el animal generan desechos de alta contaminación. Estas dietas afectan la productividad de los animales al verse afectada su salud. Al generar un fitobiótico pulverizado proveniente del extracto de marañón, puede ser integrado a la dieta con el objetivo de encontrar una respuesta positiva tanto como en la salud y productividad de los lechones, con esto se espera disminuir el consumo de antibióticos, la contaminación que producen los lechones por sus excrementos y aumentar el desempeño productivo de cada uno de estos.

Los fitobióticos reducen significativamente el número de bacterias aeróbicas y anaeróbicas en el íleon y el ciego, con un efecto positivo sobre la salud intestinal de los cerdos (Saldivar 2019). Los beneficios que obtienen los animales al tener este extracto vegetal en sus dietas formuladas son bastante altos teniendo en cuenta que reducirán los insumos utilizados en el ciclo de producción.

A lo largo del tiempo se ha reconocido la actividad antimicrobiana de los extractos de plantas, tanto por la sabiduría popular y, en la actualidad, por la investigación científica. En varios extractos se ha observado un amplio espectro de actividad antibacteriana, tanto contra bacterias gram-positivas como gram-negativas, incluyendo *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Bacillus*, *Clostridium* y *Micobacterium*; además de estas propiedades antibacterianas o de sus componentes

también han exhibido propiedades antifungales, antiparasitaria, antiviral y antitoxigénica (Del Carpio Hernández 2018).

Anacardium occidentale L. (marañón) es un árbol tropical de crecimiento rápido originario de Brasil, se localiza en todas partes del mundo, con las mayores poblaciones en América Latina y África. Tiene propiedades medicinales como hipoglicemiante y antihipertensivo, molusquicida contra babosas (*Biomphalaria glabrata*), con actividad bactericida, antihelmíntico y antiinflamatoria en aceite, fruta y corteza; específicamente el compuesto obtenido de las hojas y retoños de *Anacardium occidentale* L. se utilizó con efectividad para contrarrestar el síndrome diarreico en animales de granja, que con solo dos dosis hubo mejoramiento del estado físico y metabólico, además se empleó en aves como nutracéutico en las dietas, también es efectivo por su bajo costo, fácil fabricación, transportación y conservación. (Martínez Y et al. 2012)

En estudios anteriores respecto a los fitobióticos, o también llamados fitogénicos, han sido utilizados en dietas formuladas para distintos animales como aditivos, en los cerdos ayudan en la seguridad de los alimentos y aumentan la palatabilidad, lo que estimula el consumo de alimento, y consecuentemente, una mejora en el desempeño que puede llegar hasta un 10% (Saldivar 2019). Hoy en día se habla de un incremento en la resistencia de bacterias en animales y humanos, lo que ha despertado preocupaciones sobre el actual uso de los antibióticos.

Cada vez se establecen más restricciones sobre el uso de antibióticos alrededor del mundo y la necesidad por alternativas para mantener la salud y el desempeño del crecimiento de los cerdos es la tendencia ante estos retos, y es necesario ayudar a la industria para superar este desafío (Saldivar 2019). Si bien, estamos lejos de producir alimentos provenientes de animales sin antibióticos de forma global, que, para lograrlo, tendrían que haber cambios radicales en la forma de producir responsablemente manteniendo los patrones de bienestar animal y, sobre todo, con el objetivo de producir alimentos saludables a partir de animales saludables de forma rentable y sustentable (Saldivar 2019).

Los fitobióticos son extractos vegetales que pueden presentarse en forma sólida sometidos a un proceso de secado o como aceites esenciales, se obtienen de las hierbas, hojas, raíces o frutos de las plantas (Lopez Paredes 2015). El uso de fitobióticos ha ido ganando impulso, particularmente desde que se preveía la necesidad de reemplazar los promotores de crecimiento de antibióticos a comienzos del siglo XXI. Por lo tanto, no es sorprendente que dichos compuestos derivados de plantas se hayan calificado principalmente en función de sus actividades antibacterianas. Igualmente, existen un gran número de trabajos que demuestran otras actividades de valor potencial, como la actividad antioxidante de algunos compuestos derivados de plantas (Roura 2020).

Los fitogénicos son extractos de hierbas y/o esencias de aceites herbales, estos productos aumentan la relación vellosidad-crypta en el epitelio intestinal, mejoran la digestibilidad del alimento y actividades antimicrobianas. Una vellosidad más larga significa mayor área de absorción de energía y otros nutrientes del alimento. Mejoran la digestión de los alimentos por estímulo de la producción de enzimas digestivas que son esenciales para el proceso de digestión (Saldivar 2019).

Los polifenoles usados en las dietas de las cerdas minimizan el riesgo de transmisión de patógenos entéricos para sus lechones, esto por reducir la carga de patógenos en el excremento. El mismo efecto ocurre cuando son usados directamente en los lechones, por que poseen un efecto sobre *E. coli*, *Clostridium*, *Isospora suis*, *Salmonella* y *Campylobacter sp.* Según Saldivar (2019) los fitobióticos reducen significativamente el número de bacterias aeróbicas y anaeróbicas en el íleon y el ciego, con un efecto positivo sobre la salud intestinal de los cerdos; también se pueden obtener mejores resultados por la combinación de diferentes aditivos. Esos autores utilizaron una combinación de ácidos orgánicos con fitobióticos en las raciones de crecimiento, comparados con un antimicrobiano (Carbadox), y verificaron una reducción de la tasa de mortalidad y mejora en la ganancia diaria de peso e ingestión de alimento.

En la actualidad el uso de antibióticos en ciclos productivos se está viendo afectada debido a la desconsideración en el uso de estos, el mercado quiere cada vez más transparencia en el proceso

de crianza de los animales con destino para consumo humano. A través de los años varias empresas han podido disminuir el uso de antibióticos de distintas maneras, siendo la mayor utilizada el monitoreo y selección de animales, continúan buscando más estrategias para seguir reduciendo el uso de estos. En la integración de los fitobióticos a las dietas de estos animales se espera tener un resultado positivo en la salud de estos, dando como alternativa para la disminución de los medicamentos y aumento de absorción de nutrientes debido a todo el aporte al sistema digestivo que el extracto vegetal posee.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la adición de hojas secas de marañón molidas, en lechones sobre el peso al destete, ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y peso final, desde los 5 días y hasta los 36 días de edad.

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), Zamorano, ubicada en el Valle de Yegüare, a 32 km al sureste de Tegucigalpa, Honduras, con temperatura anual promedio de 25 °C, una precipitación anual de 1100 mm y a una altura de 800 msnm.

Se utilizaron 160 lechones desde los 5 días y hasta los 36 días de edad, de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y sus cruces los cuales fueron divididos en dos fases experimentales. Durante la fase de lactancia (nacimiento al destete a 21 días de edad), los lechones y sus madres fueron alojados en jaulas de 2.2 × 2.4 m, con piso de plástico ranurado y elevado a 60 cm del piso de concreto, equipadas con comederos, bebederos y lámparas de calefacción. En la fase pos destete los lechones fueron separados de sus madres y trasladados a jaulas de 3 x 1 x 0.75 m, con piso ranurado de plástico elevadas a 78 cm del piso de concreto, bebederos automáticos de chupete y alimentadores de tolva de seis espacios.

Tratamientos

T1: alimento elaborado en la Planta de Concentrados de la EAP, en harina y medicado.

T2: alimento elaborado en la Planta de Concentrados de la EAP, en harina sin medicar, con la adición de hojas secas de marañón molidas. Las hojas de marañón (*Anacardium occidentale*) se recolectaron en Zamorano, las cuales fueron secadas bajo techo a temperatura ambiente 25°C por un periodo de 20 días, molidas y tamizadas en el laboratorio de Análisis de Alimentos (LAAZ)

Ambas dietas fueron proporcionadas en dos fases: de los 5 a los 28 días y de los 29 a los 36 días de edad, y se formularon con base en los requerimientos nutricionales de la National Research Council (NRC 2012).

Variables Evaluadas***Peso al Destete (kg):***

Los lechones se pesaron individualmente el día del destete.

Consumo de Alimento (g/día):

Se pesó el alimento ofrecido diariamente y el rechazo al final de cada fase de alimentación, para calcular el consumo diario.

Ganancia diaria de peso (g/día):

Los lechones fueron pesados al inicio y al final de cada fase de alimentación.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA):

Se calculó considerando la relación entre el consumo de alimento y la ganancia diaria de peso.

Peso Final (kg):

Los lechones se pesaron individualmente a los 36 días de edad.

Uniformidad del Lote (%):

Se determinó con el coeficiente de variación de los pesos finales.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Se utilizó un diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos y 10 repeticiones por tratamiento (considerando cada camada como una unidad experimental); el análisis estadístico se realizó con una prueba de T de Student. Se utilizó el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS, 2013), con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

Resultados y Discusión

Peso al Destete

No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el peso al destete (21 días de edad) entre los tratamientos (Cuadro 1), con un peso promedio de 6.6 kg en ambas fases, lo que mostró uniformidad de peso en los lechones al iniciar la investigación sobre el concentrado con fitobiótico con marañón comparado a una alimentación medicada proporcionada por la granja porcina Zamorano.

La duración del periodo de lactancia está directamente relacionada con el peso de los lechones al momento de realizar el destete, estos resultados están dentro del rango del peso al destete para los dos tratamientos según Rodríguez (2016) quien determina que el destete precoz de los lechones debe tener edades de 21 a 28 días y con pesos que oscilan entre 6 a 8 kilogramos.

Los datos obtenidos en este estudio son mayores que los referidos por García et al. (2019), quienes indicaron que para explotaciones comerciales porcícolas de Cundinamarca el peso es de 5.5 kg, de todos los lechones con 21 días de lactancia.

Cuadro 1

Efecto de hojas de marañón molidas sobre el peso al destete en lechones

Tratamientos	Peso al destete (kg)
	Media \pm EE
T1: Medicado	6.96 \pm 0.29
T2: Marañón	6.31 \pm 0.77
Probabilidad	0.14

Nota. EE: Error Estándar

Consumo de Alimento

No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el consumo de alimento entre los tratamientos en la fase I (Cuadro 2), con consumo promedio de 125.37 g/día. Obteniendo resultados mayores a los que refleja Vallejo (2005), con la evaluación de dos programas alimenticios a partir de los 5 a 21 días de edad, que obtuvo consumo de 100.7 g/día. En los estudios realizados con alimento durante la lactancia

es común la variación encontrada entre lechones de una misma camada y entre camadas diferentes. El consumo de alimento es generalmente pequeño en relación con Aguilar (2002) que en su evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y posdestete en Zamorano obtuvo 227 g/día.

Se encontró diferencias ($P \leq 0.05$) en el consumo de alimento entre los tratamientos en la fase II y acumulado (Cuadro 2), siendo el tratamiento con la inclusión de hojas de marañón el que representa mayor consumo alimenticio. En el consumo acumulado, debido a la varianza que se obtuvo en la fase II en comparación a la primera, se observa que la cantidad de ingesta del T2 (marañón) en total fue mayor a la del T1 (medicado) la cual marcó una diferencia significativa. Lo que concuerda con los valores sugeridos por Aguilar (2002) quien reporta un consumo de alimento promedio de 180-240 g/día para esta etapa.

El aumento del consumo de alimento para el tratamiento con fitobiótico comparado al tratamiento convencional brindado por la granja porcina, se puede atribuir al modo de acción del fitobiótico, dado que, tiene las propiedades de: estimular la secreción de enzimas digestivas, mejora de la palatabilidad y sabor de los alimentos, aumento de la ingesta de alimento, aumenta la actividad antimicrobiana e influencia en la palatabilidad lo que mejora el rendimiento de la producción (Calagua 2020). En los componentes a utilizar del marañón provenientes de las hojas se pueden observar una gran cantidad de vitaminas, grasas y proteínas. Un estudio realizado por Solá-Oriol et al. (2012) sobre la palatabilidad de los lechones de materia prima revela que, como en muchas especies, los componentes o materias primas a utilizar los cuales aporten grasa son más aceptables por los animales, debido a la gran cantidad de vitaminas que las hojas poseen, indica una aceptación diferenciada positiva en el consumo de materias primas brindadas al lechón en su etapa de iniciación.

Cuadro 2.

Efecto de hojas de marañón molidas en el consumo de alimento (g/día) en lechones post destete.

Tratamientos	Fase I	Fase II	Acumulado
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
T1: Medicado	43.09 ± 6.00	198.82 ± 10.00	139.40 ± 7.82
T2: Marañón	106.50 ± 32.97	231.26 ± 13.41	186.60 ± 16.57
Probabilidad	0.048	0.64	0.25

Nota. EE: Error Estándar

Ganancia Diaria de Peso

Se encontró diferencias ($P \leq 0.05$) en la ganancia diaria de peso entre los tratamientos en la fase I (Cuadro 3), con ganancia diaria en promedio de 74.80 g/día. Esto indica la relación directamente proporcional con el programa de alimentación establecido por la granja porcina Zamorano y la ganancia de pesos de los lechones que va en aumento. Estos datos demuestran que es posible reemplazar la medicación del alimento para lechones por hojas de marañón molidas, lo que permitirá tener programas de alimentación más sostenibles e inocuos. Los resultados en esta fase son más bajos en relación con los datos obtenidos de Zaldumbide (2015) quien evaluó dos niveles de aceites de orégano sobre el desempeño productivo en lechones, obteniendo ganancia diaria de peso de 470 a 530 g/día.

No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en la ganancia diaria de peso entre los tratamientos en la fase II (Cuadro 3), con ganancia diaria en la fase II promedio de 215.04 g/día.

En la fase II se obtuvo menores resultados en ganancia de peso diaria en comparación con los datos de Grijalva (2007) que utilizó el producto Pigmatrix® a base de extractos de plantas con propiedades antioxidantes y antimicrobiales y obtuvo 329.4 g/día/cerdo en la primera fase de alimentación (21-35 días).

Cuadro 3.

Efecto de hojas de marañón molidas en la ganancia diaria de peso en lechones post destete.

Tratamientos	Fase I	Fase II	Acumulado
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
T1: Medicado	43.09 ± 6.00	198.82 ± 10.00	139.40 ± 7.82
T2: Marañón	106.50 ± 32.97	231.26 ± 13.41	186.60 ± 16.57
Probabilidad	0.048	0.64	0.25

Nota. EE: Error Estándar

Índice de Conversión Alimenticia

Se encontró diferencias ($P \leq 0.05$) en el índice de conversión alimenticia entre los tratamientos en la fase I (Cuadro 4), lo cual infiere con la eficacia con la que el animal es capaz de transformar el alimento que ingiere en masa corporal. En esta fase tuvo relación con los datos obtenidos por Vallejo (2005) quien reportó un ICA de 1.4. Los rangos normales de ICA están entre 1.5 y 2.0. lo cual los datos de los dos tratamientos están dentro del rango.

No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el índice de conversión alimenticia entre los tratamientos en la fase II (Cuadro 4), los resultados obtenidos son relacionados con Grijalva (2007) quien indica que en la fase II se obtuvo el índice de conversión alimenticia más bajo con 1.5 para el tratamiento con fitobiótico. Bohórquez (2004) utilizó propionato de calcio como acidificante sin encontrar diferencias ($P > 0.05$) en ningún tratamiento ni fase de alimentación, sin embargo, obtuvo un ICA acumulado de 1.9 en el tratamiento con antibiótico, lo cual el índice de conversión alimenticia obtenido en este estudio obtuvieron resultados más bajos.

Cuadro 4.

Efecto de hojas de marañón molidas en el índice de conversión alimenticia (ICA) en lechones post destete.

Tratamientos	Fase I	Fase II	Acumulado
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
T1: Medicado	2.20 ± 0.86	1.14 ± 0.07	1.33 ± 0.09
T2: Marañón	1.47 ± 0.19	1.45 ± 0.09	1.45 ± 0.09
Probabilidad	0.036	0.61	0.98

Nota. EE: Error Estándar

Peso Final

No se encontró diferencia ($P > 0.05$) en el peso final entre los tratamientos (Cuadro 5), con un peso promedio de 8.67 kg/lechón. Estos resultados son semejantes a los encontrados por La Torre (2008) quien realizó una prueba donde evaluó la respuesta a un estimulante nutricional en lechones de 26-42 días de edad en el cual no encontró diferencia ($P > 0.05$), con valores de 8.2 y 8.4kg. Lara (2006) quien evaluó dos programas de alimentación para lechones en Zamorano, Honduras obtuvo pesos de 8.3 y 8.2kg por lechón con la misma edad, no obstante, los resultados de esta investigación obtuvieron pesos finales mayores.

Cuadro 5.

Efecto de hojas de marañón molidas sobre el peso final en lechones post destete.

Tratamientos	Peso Final (kg)	
	Media \pm EE	CV%
T1: Medicado	8.69 \pm 0.28	6.54
T2: Marañón	8.65 \pm 0.61	14.2
Probabilidad	0.24	

Nota.EE: Error Estándar

CV: Coeficiente de variación

Uniformidad del Lote

No se encontró diferencias ($P > 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 5), se determinó con base al coeficiente de variación del peso final a los 36 días, el lote de cerdos que presentó mayor homogeneidad fueron los evaluados con el alimento medicado de la granja porcina de Zamorano, siendo estos inferiores a lo encontrado en el lote de cerdos evaluado con hojas molidas de marañón, donde se registró un peso promedio final de 8.67 kg/lechón entre los dos tratamientos.

Conclusiones

La adición de hojas secas de marañón molidas incrementó la ganancia de peso diario y mejoró el índice de conversión alimenticia en los primeros 28 días de edad del lechón y el consumo de alimento aumentó desde los 29 a 36 días de los lechones en comparación al alimento medicado, a la vez su adición no tuvo efecto en el peso al destete, peso final en ninguna de sus fases.

Es factible utilizar hojas de marañón molidas como reemplazo de antibióticos promotores de crecimiento en lechones.

Recomendaciones

Comparar el índice de diarreas ocasionado por alimentos con fitobiótico proveniente de extracto de marañón y con distintos alimentos comerciales.

Realizar un análisis económico comparando la rentabilidad del uso del fitobiótico y la utilización de antibióticos en el alimento en lechones.

Evaluar diferentes concentraciones de adición de hojas secas de marañón en la dieta de lechones en sus diferentes etapas.

Realizar un análisis bromatológico al extracto de hojas secas de marañón.

Referencias

- Aguilar Domínguez LE. dic. 2002. Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y posdestete en Zamorano [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 14 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2210/1/CPA-2002-T003.pdf>.
- Aroche-Ginarte R, Martínez-Aguilar Y, Ayala-González L, Rodríguez-Bertot R, Rodríguez-Fraga Y. 2017. Comportamiento productivo e incidencia de diarrea en cerdos posdestete suplementados con polvo mixto de hojas de plantas con propiedades nutraceuticas. *Revista Ciencia y Agricultura*. 14(2):19–26. doi:10.19053/01228420.v14.n2.2017.7145.
- Bohórquez Montero DV. 2004. Evaluación del propionato de calcio como acidificante en dietas de lechones posdestete [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 21 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2016/1/CPA-2004-T010.pdf>.
- Calagua M. 2020. ¿Cuál es el impacto de los fitobióticos en la producción porcina? [sin lugar]: [sin editorial]; [consultado el 12 de jun. de 2021]. *Nutrición y Alimentación*. <https://porcino.info/cuales-el-impacto-de-los-fitobioticos-en-la-produccion-porcina/>.
- Del Carpio Hernández SRB. 2018. Dieta suplementada con fitobióticos (*Thymus vulgaris* y *Ceratonia siliqua*) y su efecto en la acción nutricional y la salud intestinal de cerdos recién destetados, Chachapoyas, Perú [Tesis de posgrado]. Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://cutt.ly/kmR5iDh>.
- García M, Villa R, Hurtado J. 2019. Evaluación del aumento de peso en lechones durante la lactancia en parideras tecnificadas y tradicionales. *Revista Ciencia y Agricultura*. 16(3):7–16. doi:10.19053/01228420.v16.n3.2019.9513.
- Grijalva Zepeda MD. 2007. Efecto de fitobióticos y acidificantes en el desempeño de lechones posdestete en Zamorano, Honduras [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 21 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/804/1/T2411.pdf>.
- Lara Brito MV. 2006. Evaluación de dos programas de alimentación para lechones en Zamorano, Honduras [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 25 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/810/1/T2258.pdf>.
- Lopez Paredes I. 2015. Fitobiótico: La fórmula para conseguir el máximo beneficio en producción animal. [sin lugar]: Liptosa. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/fitobiotico-formula-conseguir-maximo-t32803.htm>.
- Martínez Y, Martínez O, Escalona A, Soto F, Valdivié M. 2012. Composición química y tamizaje fitoquímico del polvo de hojas y retoños del *Anacardium occidentale* L. (marañón). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*; [consultado el 23 de sep. de 2020]. 17(1):1–10. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962012000100001.
- Rodríguez Cobos DP. 2016. Consideraciones sobre el destete en lechones [Monografía]. Cartagena, Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. 56 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://cutt.ly/ymR6LzE>.

- Roura E. 2020. Fitobióticos como estimulantes digestivos en nutrición porcina. Australia: Centre for Nutrition and Food Sciences. Queensland Alliance for Agriculture and Food innovation, The University of Queensland, St. Lucia, Australia. Nutrición y Alimentación. <https://porcino.info/fitobioticos-como-estimulantes-digestivos-en-nutricion-porcina/>.
- Saldívar D. 2019. Fitobióticos en el Mantenimiento de la Salud Intestinal y Desempeño Productivo en Cerdos - BM Editores. México: BM editores; [actualizado 1/20/2020; consultado 5/24/2021]. <https://bmeditores.mx/porcicultura/fitobioticos-en-el-mantenimiento-de-la-salud-intestinal-y-desempeno-productivo-en-cerdos-2309/>.
- Solá-Oriol D, Torrallardona D, Pérez J. 2012. Influencia de la percepción sensorial sobre el consumo voluntario en lechones: palatabilidad de las materias primas en piensos de iniciación. Madrid: Universitaria Autónoma de Barcelona. 28 p. XXVIII Curso de Especialización FEDNA; [consultado el 8 de jun. de 2021].
- Torre Espinosa JM de la. 2008. Respuesta de lechones lactantes a la alimentación con preiniciador fase I y fase II y un estimulante nutricional [Tesis]. México: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". 75 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://cutt.ly/cmR6eCP>.
- Vallejo Mendoza AP. 2005. Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y pos destete en Zamorano [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 21 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5271/1/CPA-2005-T090.pdf>.
- Zaldumbide Freire MB. 2015. Evaluación de dietas con dos niveles de aceites de oregano sobre el desempeño productivo en lechones destetados hasta la fase inicial. [Tesis]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. 72 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6943/1/T-UCE-0014-067.pdf>.

Anexos**Anexo A**

Composición de la dieta produmix SV1p1015 Medicado para la fase I (5 a 28 días)

Ingrediente	libras
Maíz Amarillo	41.5
Aceite de soya	4.0
Harina de soya	12.5
Salvado de trigo	2.0
Fase 1 produmix SV1p1015 Medicado	40.0
Total	100

Anexo B

Composición de la dieta produmix SV1p1015 incorporado el fitobiótico para la fase I (5 a 28 días)

Ingrediente	libras
Maíz Amarillo	41.5
Aceite de soya	4.0
Harina de soya	12.5
Salvado de trigo	2.0
Fase 1 produmix SV1p1015 Medicado	40.0
Hojas de marañón molidas	0.50
Total	100.50

Anexo C

Composición de la dieta produmix SV1p2021 Medicado para la fase II (29 a 36 días)

Ingrediente	libras
Maíz Amarillo	55.0
Aceite de soya	3.5
Harina de soya	14.5
Salvado de trigo	2.0
Fase 2 produ comer SV1p2021080819	25.0
Total	100

Anexo D

Composición de la dieta produmix SV1p2021 incorporado el fitobiótico para la fase II (29 a 36 días)

Ingrediente	libras
Maíz Amarillo	55.0
Aceite de soya	3.5
Harina de soya	14.5
Salvado de trigo	2.0
Fase 2 produ comer SV1p2021080819	25.0
Hojas de marañón molidas	0.50
Total	100.50