

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



Proyecto Especial de Graduación  
**Efecto de la harina de hojas secas de guayaba (*Psidium guajava*) y  
marañón (*Anacardium occidentale*) como fitobiótico sobre el  
desempeño de lechones pre y post destete**

Estudiantes

Miguel Alejandro Hernández Corrales

José Manuel Velásquez Núñez

Asesores

Rogel Castillo, M.Sc.

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Honduras, agosto 2024

**Autoridades**

**SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO**

Rector

**ANA M. MAIER ACOSTA**

Vicepresidenta y Decana Académica

**CELIA O. TREJO RAMOS**

Directora Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

**JULIO NAVARRO**

Secretario General

## Contenido

Índice de Cuadros.....	5
Índice de Anexos.....	6
Resumen .....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Materiales y Métodos.....	12
Localización del experimento .....	12
Animales.....	12
Tratamientos.....	12
Variables Evaluadas .....	13
Peso al destete (kg).....	13
Consumo de Alimento (g/día).....	13
Ganancia diaria de peso (g/día) .....	13
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	13
Peso Final (kg).....	13
Uniformidad del Lote (%).....	13
Diseño Experimental y Análisis Estadístico.....	14
Resultados y Discusión.....	15
Peso al Destete (kg) .....	15
Consumo de Alimento (g/día).....	16
Ganancia Diaria de Peso (g/día).....	17
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	18

Peso Final (kg) .....	19
Uniformidad del Lote (%) .....	20
Conclusión .....	21
Anexos .....	26
Referencias .....	23

### Índice de Cuadros

Cuadro 1 Efecto de la harina de hojas de marañón y guayaba molidas en el peso al destete (kg) de los lechones .....	15
Cuadro 2 Efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón molidas en el consumo de alimento (g/día) de los lechones en la fase de post destete.....	17
Cuadro 3.....	18
Cuadro 4 Efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón molidas en el índice de conversión alimenticia (ICA) de los lechones en la fase de post destete.....	19
Cuadro 5 Efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón molidas en el peso fina (kg) y uniformidad del lote (%) de los lechones en la fase de post destete (36 días) .....	20

### Índice de Anexos

Anexo A Composición de la dieta Nursing 1 medicado para la fase 1 (5 a 28 días) .....	26
Anexo B Composición de la dieta Nursing 1 incorporando Fitobióticos de T2 y T3 para la fase 1 (5 a 28 días).....	27
Anexo C Composición de la dieta Nursing 1 incorporando Fitobiótico de T4 para la fase 1 (5 a 28 días) .....	28
Anexo D Composición de la dieta Nursing 2 medicado para la fase 2 (28 a 36 días).....	29
Anexo E Composición de la dieta Nursing 2 incorporando fitobióticos de T2 y T3 para la fase 2 (28 a 36 días).....	30
Anexo F Composición de la dieta Nursing 2 incorporando fitobiótico de T4 para la fase 2 (28 a 36 días).....	31

## Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la adición de la harina de guayaba y marañón sobre el desempeño de lechones en las fases de lactancia y post destete. Se utilizaron 144 lechones de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y sus cruces, desde los cinco días hasta los 36 días de edad. Los tratamientos fueron: Dieta control con antibiótico (T1), dieta con inclusión del 0.5% de harina de guayaba (T2), dieta con inclusión del 0.5% de harina de marañón (T3), y dieta combinada con inclusión del 0.25% de harina de guayaba y 0.25% de harina de marañón (T4). Los tratamientos fueron aplicados en las fases de lactancia (5 a 21 días) y post destete (21 a 36 días). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA). No se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en el peso al destete. Se encontraron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) para el consumo de alimento para la fase de 21 a 28 días, con mayor consumo dieta control con antibiótico (T1) con 332.61 g/día, en la fase de 28 a 36 días y acumulado no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ). En relación con la ganancia diaria de peso no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre las fases. No se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) para el ICA entre las fases, el acumulado, ni para el peso final. Mediante los resultados se puede determinar que es viable sustituir el uso de antibióticos por fitobióticos, sin perjudicar los parámetros productivos en lechones hasta los 36 días de edad.

*Palabras clave:* Antibiótico, bacterias, cerdos, lactancia, microbiota.

### Abstract

The objective of the study was to evaluate the effect of the addition of guava and cashew meal on the performance of piglets in the lactation and post-weaning phases. 144 piglets of Landrace, Yorkshire, Duroc breeds and their crosses were used, from five days to 36 days of age. The treatments were: Control diet with antibiotic (T1), diet with inclusion of 0.5% guava flour (T2), diet with inclusion of 0.5% cashew flour (T3), and combined diet with inclusion of 0.25% of guava flour and 0.25% of cashew flour (T4). The treatments were applied in lactation (5 to 21 days) and post-weaning (21 to 36 days) phases. A completely randomized design (DCA) was used. No differences ( $P > 0.05$ ) were found in weaning weight. Differences were found ( $P \leq 0.05$ ) for food consumption for the phase from 21 to 28 days, with better T1 (control diet with antibiotic) consumption with 332.61 g/day, in the phase from 28 to 36 days and accumulated no differences were found ( $P > 0.05$ ). In relation to daily weight gain, no differences were found ( $P > 0.05$ ) between phases. No differences ( $P > 0.05$ ) were found for the index of feed conversion into the phases, neither in the accumulated one, nor for the final weight. Using the results, it can be determined that it is viable to replace the use of antibiotics with phytobiotics, without harming the productive parameters in piglets up to 36 days of age.

*Keywords:* Antibiotic, bacteria, lactation, microbiota, pigs.

## Introducción

La práctica pecuaria de la porcicultura es de gran importancia, ya que es un gran precursor de proteínas y es un sustento económico para las familias sin importar su estatus económico. Por consecuencia, tiene un alto impacto en la economía (Cordova A., 2020) Uno de los factores de éxito al momento de la producción porcina es hacer énfasis en el consumo de alimento de los lechones, especialmente cuando ocurre la transición de leche materna en la etapa de lactancia a sólidos, que estos se implementan en los momentos pre y post-destete, con el objetivo de no tener una alteración en la microbiota del lechón, por ende, en la salud (Gomez A. y Argote F., 2008)

Los antibióticos tienen suma importancia en la dieta de los lechones, debido a que tienen un impacto directo en la microbiota intestinal, interfiriendo en el crecimiento de microorganismos o patógenos dañinos. Además, son un promotor de crecimiento debido a que proporcionan un aumento de la ingesta y reducen la inmunidad humoral (Bosi P et al., 2012). También ayudan en las resistencias contra agentes infecciosos, por lo tanto, promueve un desarrollo sano del sistema inmunológico según Morales (2020). Por medio de una adición de fitobióticos en las dietas, con la misma proporción que se aplicaría antibióticos en las etapas de gestación, lactancia y precebo, se obtiene una mejora en el estado de salud de los animales, ya que tiene un impacto en el aumento del microbiota intestinal, debido a que promueve las condiciones naturales de replicación y se expresa en los resultados positivos en comparación a los historiales de desempeño en la granja (Morales S., 2020).

Por el crecimiento de las prácticas porcinas, las industrias han limitado una implementación excesiva de antibióticos, por posibles remanentes encontrados en los organismos del producto final que tiene como destinatario el consumo humano, debido a lo antes mencionado, la implementación de fitobióticos es una opción por tomar en cuenta para el cambio. Por ende, se ha estado evaluando los desempeños en el uso de fitobióticos en dietas para ir mitigando el exceso de antibióticos y obtener un buen porcentaje de absorción de nutrientes, ya que tienen un aporte beneficioso para el sistema digestivo (Apolo C. y Intriago C., 2023).

La guayaba (*Psidium guajava*) originaria de América Tropical y el marañón (*Anacardium occidentale*) con origen en Centroamérica, tienen bastantes propiedades y vitaminas que ayudan al consumo humano, pero las hojas de estos frutos exhiben alimentos con propiedades medicinales que se producen gracias a sus compuestos naturales (Montserrat, 2023). La guayaba presenta cualidades antidiarreicas y antihelmínticas por sus compuestos de taninos y quercetinas. Por otro lado, el marañón posee propiedades analgésicas que proviene gracias a sus compuestos de ácidos fenólicos, cardol y anacardina (PORTILLO A., 2001). Estas plantas poseen nutraceuticos y compuestos naturales en común, como serían los antioxidantes, antibacterianos, antiinflamatorios, astringentes, antisépticos y antiespasmódicos, provenientes de sus compuestos flavonoides según (Ginarte R., 2017). Con base en lo antes mencionado, son de gran ayuda contra el patógeno principal que afecta la microbiota intestinal, como lo es la bacteria *Escherichia coli*, por lo que hace una opción de gran valor para la fitoterapia, al igual que para la salud humana (Ginarte R., 2017).

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 en la salud como en la 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 David, 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 (Morales L, 2021).

Los fitobióticos son sustancias obtenidas de los vegetales que tienen como objetivos promover el crecimiento natural, por medio de una salud intestinal y un rendimiento final presentado en una forma sólida sometidas a un proceso de secado o como aceites naturales (Paredes I., 2015)

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón en lechones de cinco a 36 días de edad, sobre el consumo de alimento, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia y peso final de los lechones.

## Materiales y Métodos

### Localización del experimento

La investigación se desarrolló en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), Zamorano, ubicada en el Valle del río 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.

### Animales

Se utilizaron 144 lechones desde los cinco días y hasta los 36 días de edad, 36 lechones por tratamiento, de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y sus cruces los cuales fueron divididos en tres fases experimentales. Durante la fase de lactancia (5 a 21 días), 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 las fases post destete (21 a 28 días) y (28 a 36 días) los lechones fueron separados de sus madres y trasladados a jaulas de 3 × 1 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

Los tratamientos evaluados fueron:

**T1:** Alimento control en harina y medicado con antibióticos (mezcla de tiamulina, clortetraciclina, y colistina).

**T2:** Misma dieta control sin medicar y con la adición de 0.5% de la harina de hojas secas de guayaba molidas.

**T3:** Misma dieta control sin medicar, y con la adición de 0.5% de la harina de hojas secas de marañón molidas.

**T4:** Misma dieta control sin medicar, y con la adición de 0.25% de la harina hojas secas de guayaba y 0.25% marañón molidas.

Las hojas de guayaba y marañón fueron recolectadas en Zamorano, las cuales se secaron bajo techo en un invernadero de secado a temperatura promedio de 50 °C por un periodo de 6 días, luego se molieron y tamizaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAAZ).

Las dietas se prepararon utilizando un núcleo comercial, tuvieron presentación en harina y los controles experimentales se realizaron en tres fases: de los cinco días de nacidos al destete (21 días), de los 21 a los 28 días de edad (Dieta fase 1) y de los 28 a los 36 días de edad (Dieta fase 2).

### **Variables Evaluadas**

#### ***Peso al Destete (kg)***

Cada lechón se pesó individualmente el día del destete.

#### ***Consumo de Alimento (g/día)***

Se pesó el alimento ofrecido cada vez que se le suministró 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)***

Se pesó individualmente cada lechón a los 36 días de edad.

#### ***Uniformidad del Lote (%)***

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

**Diseño Experimental y Análisis Estadístico**

Se utilizó un diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento (considerando cada camada como una unidad experimental). Para el análisis estadístico se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) y separación de medias utilizando la prueba de rangos múltiples de Duncan, el nivel de significancia exigido fue de  $P \leq 0.05$ , utilizando el programa estadístico Infostat versión 2020.

## Resultados y Discusión

### Peso al Destete (kg)

En relación con el peso al destete (21 días) no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos, el resultado obtenido del uso del fitobiótico de harina de hojas secas de guayaba y marañón combinado da un resultado de 6 kg al destete (Cuadro 1), esto es un buen indicador ya que demuestra que está en el rango óptimo según (Botaya E et al., 2022) quienes mencionan que el peso ideal al destete debe estar en el rango de 6 a 6.5 kg en promedio. Según (Aguila R., 2022), los lechones en su etapa pre destete el crecimiento depende principalmente de la alimentación por medio de la leche materna; el poco alimento sólido que ingiere en 21 días no incide en el peso al destete.

Los rangos obtenidos en estos tratamientos son mayores a los obtenidos por (Asipuela H., 2006), que consiguió un peso al destete (21 días) de 5.04 kg en promedio con la utilización de un promotor de crecimiento basado en carbón vegetal, azúcar parda, y ceniza de bagazo de caña.

El peso al destete (21 días) obtenido por los lechones suministrados con el alimento con fitobiótico de harina de hojas secas de guayaba y marañón combinado es mayor al encontrado por (Giler E., 2021) quienes utilizaron un alimento con adición de zeolita y obtuvieron un peso de 5.9 kg. Por ende, se puede mencionar que la adición de estos fitobióticos no afecta en forma negativa esta variable de peso al destete.

### Cuadro 1

*Efecto de la harina de hojas de marañón y guayaba molidas en el peso al destete (kg) de los lechones.*

Tratamientos	Peso al destete (kg)	
	Media	±EE
Control	5.88	0.33
Guayaba	5.60	0.29
Marañón	5.60	0.33
Guayaba + Marañón	6.00	0.29
Probabilidad	0.7104	

*Nota.* EE: Error Estándar. G+M: Guayaba y Marañón combinado.

### **Consumo de Alimento (g/día)**

Se encontraron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en el consumo de alimento entre los tratamientos en la fase 1 (21 a 28 días), mostrando un mayor consumo en los lechones que se les suministró el alimento control medicado (Cuadro 2). Se obtuvieron rangos de consumo normales según (Riascos Adrián et al., 2011) quien demostró que un rango óptimo en el cual asegura el crecimiento en lechones post destete en las edades de 21 a 28 días es de 100 a 200 g/día.

En el consumo de alimento de la fase 2 (28 a 36 días) no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos. Sin embargo, Se observó que para los tratamientos que se les adicionó fitobiótico (T2, T3, T4) se obtuvo mayores resultados en comparación al estudio realizado por (Morales L, 2021) quienes obtuvieron en su fase 2 (29 a 36 días) un consumo de alimento de 231.26 g/día utilizando un fitobiótico de harina de hojas secas de marañón.

En relación con los resultados obtenidos en el acumulado se puede observar que no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos, lo que demuestra que no hay un efecto negativo sobre el consumo de alimento al agregar fitobióticos de harina de hojas secas de guayaba y marañón al alimento de los lechones. El aumento continuo del consumo de alimento entre las fases de alimento en los tratamientos con fitobiótico se puede atribuir a diferentes factores como sus diferentes metabolitos secundarios, aceites esenciales, compuestos polifenólicos que tienen un efecto fundamental en la estimulación digestiva y enzimática de los cerdos.

De acuerdo con (Olvera et al., 2020) los alimentos con inclusión de fitobióticos logran ser más palatables para los animales, también provocan una serie de respuestas fisiológicas beneficiosas en los cerdos. La mayor palatabilidad de estos alimentos consigue que los cerdos segreguen mayor cantidad de enzimas en boca, como la alfa-amilasa, la vesícula biliar tiene mayor producción de bilis, lo que facilita el proceso de digestión de grasas. Por lo tanto, estos alimentos con esta combinación de efectos conllevan a tener una buena aceptación por los lechones, promoviendo resultados positivos en la industria porcina.

**Cuadro 2**

*Efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón molidas en el consumo de alimento (g/día) de los lechones en la fase de post destete.*

Tratamientos	Fase 21-28 días		Fase 28-36 días		Acumulado	
	Media (g/día)	± EE	Media (g/día)	± EE	Media (g/día)	± EE
Control	332.61 <sup>a</sup>	51.05	404.95	51.13	374.20	43.38
Guayaba	129.28 <sup>b</sup>	45.87	428.17	44.28	313.24	37.56
Marañón	111.49 <sup>b</sup>	51.01	369.64	51.13	240.47	43.38
G+M	174.21 <sup>b</sup>	45.83	397.12	44.28	309.28	37.56
Probabilidad	0.05		0.856		0.25	

*Nota.* Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0.05$ ). EE: Error Estándar. G+M: Guayaba y Marañón combinado.

**Ganancia Diaria de Peso (g/día)**

En relación con la fase 1 no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos (Cuadro 3). Sin embargo, se lograron promedios inferiores con el uso del fitobiótico de guayaba y marañón combinado en comparación a los resultados de (Apolo C. y Intriago C., 2023) quienes utilizaron la harina de hojas secas de guayaba, y obtuvieron una ganancia diaria de peso de 140.53 g/día por lechón en esta fase de 21 a 28 días.

En la fase 2 no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos. En esta fase se logró una ganancia diaria de peso de 239.10 g/día con el uso combinado de guayaba y marañón, mayores en comparación con los resultados de (Grijalva M., 2007) quien utilizó un combinado de Biomin® P.E.P 1000 (fitobiótico) y Biotronic® SE (acidificante) y obtuvo una ganancia diaria de peso 176 g/día en su fase de alimentación 28 a 42 días. Los resultados obtenidos en esta fase están dentro del rango indicado por (Aguila R., 2022) quien sugiere una ganancia diaria de peso de 210 a 300 g/día en la etapa de 28 a 35 días. En el acumulado no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos.

La no disminución de la ganancia diaria de peso entre las fases de alimentación con los tratamientos con inclusión de los fitobióticos es buen indicador ya que esto demuestra que las plantas medicinales y sus metabolitos secundarios (taninos, triterpenos, flavonoides, etc.) no se suministraron

de forma excesiva y hubo un buen nivel de inclusión en las dietas de los lechones; a los metabolitos secundarios según nutricionistas animales se les atribuyen características anti nutricionales cuando se suministran en exceso, porque reducen la óptima absorción de algunos nutrientes como el hierro y proteínas de acuerdo con (Iser M et al., 2020). Sin embargo, según (Salazar Ivonne et al., 2021) demostraron que niveles óptimos de inclusión de estos metabolitos secundarios en dietas o fármacos pueden ser eficientes bactericidas, fungicidas, antioxidantes y astringentes.

### Cuadro 3

*Efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón molidas en la ganancia diaria de peso (g/día) de los lechones en la fase de post destete.*

Tratamientos	Fase 21-28 días		Fase 28-36 días		Acumulado	
	Media (g/día)	± EE	Media (g/día)	± EE	Media (g/día)	± EE
Control	126.59	28.76	288.75	24.34	182.42	16.92
Guayaba	79.60	25.76	283.08	21.08	165.99	14.65
Marañón	50.89	28.65	265.87	24.34	125.06	16.92
G+M	98.09	25.74	239.10	21.08	150.43	14.65
Probabilidad	0.38		0.415		0.1598	

Nota. EE: Error Estándar. G+M: Guayaba y Marañón combinado.

### Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

En la fase 1 no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos (Cuadro 4). En cuestión a los lechones suministrados con el alimento con fitobiótico de harina de guayaba y marañón combinado presenta un ICA de 1.73, el cual está en un rango óptimo entre 1.5 a 2. El tratamiento combinado presenta un nivel mayor al obtenido en la investigación de (Apolo C. y Intriago C., 2023) quienes suministraron un alimento con fitobiótico de harina de hojas secas de guayaba, y presentaron un índice de conversión alimenticia de 1.09 en su fase de 21 a 28 días.

En la fase 2 no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos. En general en los tratamientos se obtuvieron rangos menores a los obtenidos por (Grijalva M., 2007) quien obtuvo un índice de conversión alimenticia de 2.6 en su fase de 28 a 42 días.

En el acumulado no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos. Se obtuvieron resultados similares a los obtenidos por (Bohorquez, 2004) quien utilizó un propionato de Calcio como acidificante y obtuvo un índice de conversión alimenticia acumulado de 1.8 y de 1.9 con el uso de antibióticos.

Según (Ivonne Salazar Bell et al., 2019) los polvos de hojas de guayaba y marañón contienen metabolitos secundarios como las coumarinas y antocianidinas, los cuales son potentes anticoagulantes, bactericidas y estimuladores del sistema inmune; también contienen quinonas que influyen en la calidad y aceptabilidad de los alimentos. Estos aspectos pueden contribuir al incremento en el rendimiento de los cerdos y por ende mejora en la conversión alimenticia.

#### Cuadro 4

*Efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón molidas en el índice de conversión alimenticia (ICA) de los lechones en la fase de post destete.*

Tratamientos	Fase 21-28 días		Fase 28-36 días		Acumulado	
	Media	± EE	Media	± EE	Media	± EE
Control	2.73	0.39	1.40	0.24	2.05	0.22
Guayaba	1.74	0.35	1.54	0.21	1.90	0.19
Marañón	2.32	0.39	1.42	0.24	1.89	0.22
G+M	1.73	0.35	1.69	0.21	2.06	0.19
Probabilidad	0.2170		0.7954		0.88	

*Nota.* EE: Error Estándar. G+M: Guayaba y Marañón combinado.

#### Peso Final (kg)

En relación con el peso final (36 días) no se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos (Cuadro 5). Se puede determinar que el peso final de los lechones suministrados con el alimento de fitobiótico de harina de guayaba y marañón combinado fue mayor en comparación a los resultados obtenidos por (Lara M., 2006) quien utilizó dos programas de alimentación en lechones llamados ALCON® y PROVIMI® con los cuales obtuvo pesos a los 35 días de 8.3 y 8.2 kg respectivamente.

Se puede definir que los pesos finales en los tratamientos están en un rango óptimo según un análisis elaborado por (Beltran G., 2013) quien menciona que los pesos esperados de los lechones a las cinco semanas de edad (35 días) deben oscilar entre 8.2 a 9.1 kg.

### Cuadro 5

*Efecto de la harina de hojas de guayaba y marañón molidas en el peso final (kg) y uniformidad del lote (%) de los lechones en la fase de post destete (36 días)*

Tratamientos	Peso Final (kg)	Uniformidad del Lote CV (%)
Control	9.27	7.66
Guayaba	8.44	15.53 <sup>c</sup>
Marañón	8.21	2.23 <sup>a</sup>
G+M	8.82	8.05 <sup>b</sup>
Probabilidad	0.4869	0.001
CV (%) General		10.14

*Nota.* Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0.05$ ). G+M: Guayaba y Marañón combinado. CV: Coeficiente de variación.

### Uniformidad del Lote (%)

En relación con los coeficientes de variación se encontraron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos (Cuadro 5), obteniendo mayor uniformidad en los lechones suministrados con el fitobiótico de harina de hojas secas de marañón. La uniformidad del lote se determinó con base al coeficiente de variación del peso final a los 36 días. Los coeficientes de variación de los tratamientos en este experimento indican que están en un mejor rango en comparación a la investigación realizada por (Alcazar Quispe, 2022) quien obtuvo un CV de 19.63% utilizando un alimento pre-iniciador Profeed® a los 35 días de edad. Esto demuestra que el uso de este aditivo de fitobióticos de harina de hojas secas de guayaba y marañón combinado es un buen sustituto de los antibióticos ya que permite tener resultados semejantes sin tener el riesgo de tener residualidad dañina para la salud humana.

### **Conclusión**

Se determina que la inclusión de harina de hojas secas de marañón y guayaba en la dieta de lechones destetados no tuvo efecto negativo en el consumo de alimento, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia ni en el peso final.

### **Recomendaciones**

Realizar un análisis de costos para determinar la rentabilidad del uso de la combinación de diferentes fitobióticos a comparación del uso de antibióticos en las diferentes etapas.

Efectuar un análisis bromatológico de los compuestos de las hojas de guayaba y marañón.

Evaluar diferentes niveles de inclusión de adición de hojas secas de marañón y guayaba en etapas posteriores a los 36 días de edad.

## Referencias

- Aguila R. (2022). Tablas de crecimiento del cerdo (1). Puntos críticos para la interpretación del Peso: Edad. *Porcicultura*. <https://www.porcicultura.com/destacado/tablas-de-crecimiento-del-cerdo-1-puntos-criticos-para-la-interpretacion-del-peso-edad>
- Alcazar Quispe, K. A. (2022). *Evaluación del uso de un peptido derivado de levadura como promotor de crecimiento en dietas preiniciadoras de Lechones*. Universidad Nacional Agraria La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/08b6581b-eda5-476e-a136-e44545227474>
- Apolo C., N. X. y Intriago C., G. D. (2023). *Efecto de la harina de hojas de guayaba (Psidium guajava) como fitobiótico sobre el desempeño de lechones pre y post destete: Efecto de la harina de hojas de guayaba (Psidium guajava) como fitobiótico sobre el desempeño de lechones pre y post destete* [Proyecto Especial de Graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. [bdigital.zamorano.edu](https://bdigital.zamorano.edu). <https://bdigital.zamorano.edu/items/1142af46-6e0c-4ee3-b5f8-0adbcd2b886e>
- Asipuela H., Á. M. (2006). *Influencia de un promotor de crecimiento sobre el comportamiento productivo en cerdos lactantes*. LATACUNGA / UTC / 2006. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/795>
- Beltran G. (2013). El impacto que tiene el peso del lechón al nacer y el tamaño de la camada, sobre su desempeño productivo. *Porcicultura*. <https://www.porcicultura.com/destacado/El-impacto-que-tiene-el-peso-del-lech%C3%B3n-al-nacer-y-el-tama%C3%B1o-de-la-camada,-sobre-su-desempe%C3%B1o-productivo>
- Bohorquez. (2004). *Evaluación del propionato de calcio como acidificante en dietas de lechones posdestete* [Proyecto Especial de Graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. [bdigital.zamorano.edu](https://bdigital.zamorano.edu). <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/1b08879b-fd94-4d36-9834-87052d1f552e/content>
- Bosi P, Merialdi G, Scandurra S y Messori S., Bardasi L., Nisi I., Russo D., Casini L., Trevisi P. (2012). *Los antibióticos en cerdos sanos aumentan la ingesta y reducen la inmunidad humoral*.
- Botaya E, Delgado S, Verde P, Feringan D y Martínez P. (2022). Weaning Management (7/8): Age at weaning. *PIC*. <https://gb.pic.com/resources/weaning-management-7-8-age-at-weaning/#:~:text=It%20is%20recommended%20not%20to,for%20each%20additional%20piglet%20born.>
- Cordova A. (2020). Importancia económica de la porcicultura - BM Editores. *BM Editores*. <https://bmeditores.mx/porcicultura/importancia-economica-de-la-porcicultura/>
- Giler E., R. A. (2021). *Uso de zeolita en dietas de lechones en etapa de destete* [Proyecto Especial de Graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. [bdigital.zamorano.edu](https://bdigital.zamorano.edu). <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/0fbbfaa5-8aa1-4c79-b5ba-a4cafae6d7e3/content>
- Ginarte R., M. 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. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6070910>

- Gomez A., V. D. y Argote F. (2008). Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 6(1), 32–41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6117785>
- Grijalva M. (2007). *Efecto de fitobióticos y acidificantes en el desempeño de lechones posdestete en Zamorano, Honduras* [Proyecto Especial de Graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. [bdigital.zamorano.edu. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/22c34dfd-e1c1-44f1-ab12-f85db01a11e2/content](https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/22c34dfd-e1c1-44f1-ab12-f85db01a11e2/content)
- Iser M, Valdivie M, Figueredo, L., Nuñez, E., Más, D. y Martínez Y. (2020). Secondary metabolites, quality indicators and organoleptic characteristics of stems meal from Agave fourcroydes (Henequen) Metabolitos secundarios, indicadores de calidad y características organolépticas de la harina de tallos de Agave fourcroydes (Henequén). *Journal of Agricultural Science*, 54(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v54n1/2079-3480-cjas-54-01-25.pdf>
- Ivonne Salazar Bell, Roman Rodriguez Bertot, César Betancur Hurtado, Yordan Martínez y Jacqueson Guillaume (2019). Análisis de los metabolitos secundarios del polvo de hojas de Origanum vulgare y Ficus pandurata. *ResearchGate*, 31(1), 21–23. [https://www.researchgate.net/publication/332120413\\_Analisis\\_de\\_los\\_metabolitos\\_secundarios\\_del\\_polvo\\_de\\_hojas\\_de\\_Origanum\\_vulgare\\_y\\_Ficus\\_pandurata](https://www.researchgate.net/publication/332120413_Analisis_de_los_metabolitos_secundarios_del_polvo_de_hojas_de_Origanum_vulgare_y_Ficus_pandurata)
- Lara M. (2006). *Evaluación de dos programas de alimentación para lechones en Zamorano, Honduras* [Proyecto Especial de Graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. [bdigital.zamorano.edu. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c80c6dee-4acb-4471-92a1-81d9aadbe72a/content](https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c80c6dee-4acb-4471-92a1-81d9aadbe72a/content)
- Montserrat, P. (2023). Los extraordinarios beneficios de la hoja de guayaba. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/mexico/2023/05/20/los-extraordinarios-beneficios-de-la-hoja-de-guayaba/>
- Morales L, T. J. (2021). *Efecto del marañón (Anacardium occidentale) como fitobiótico sobre el desempeño de lechones pre y post destete* [Proyecto Especial de Graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. [bdigital.zamorano.edu. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/df62dc62-ff18-4d36-9bac-31236752538d/content](https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/df62dc62-ff18-4d36-9bac-31236752538d/content)
- Morales S. (2020). *Evaluación de efecto Fito biótico HYGEN PRO® STREPT en etapas de gestación, lactancia y precebo usado como promotor de crecimiento en porcinos* [Tesis]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/39022/se71mor809.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Olvera, M., Casarín Alberto y Villar, G. (2020). ¿Cómo asegurar la efectividad de los fitobióticos en las aves? - BM Editores. *BM Editores*. <https://bmeditores.mx/avicultura/como-asegurar-la-efectividad-de-los-fitobioticos-en-las-aves/>
- Paredes I. (2015). Fitobiótico: La fórmula para conseguir el máximo beneficio en producción animal. *Engormix*. [https://www.engormix.com/porcicultura/fitobioticos-cerdos/fitobiotico-formula-conseguir-maximo\\_a32803/](https://www.engormix.com/porcicultura/fitobioticos-cerdos/fitobiotico-formula-conseguir-maximo_a32803/)

- Portillo A. (2001). Guayabo. *Offarm*, 20(5), p. 191. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-guayabo-13013727#:~:text=Efectivamente%2C%20la%20hoja%20de%20guayabo,y%20reduce%20la%20secreci%C3%B3n%20gastrointestinal>.
- Riascos Adrián, Orozco Clara y Losada Diego (2011). Determinación de destete óptimo en lechones (*Sus scrofa domesticus*) en la Unidad Porcícola del Centro Agropecuario de Buga. *Sennova*, 1(1).  
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://revistas.sena.edu.co/index.php/sennova/article/download/82/92/183&ved=2ahUKEwiB8srO3e-IAxW7TTABHXfkAnYQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw1O0rSW8If4FO3vQPzOYPEw>
- Salazar Ivonne, Rodriguez R, Aroche R, Valdivie M y Martinez Y. (2021). Phytobiotic effect of *Jatropha curcas* leaf powder on productivity, egg quality and blood biochemistry of laying quails Efecto fitobiótico del polvo de hojas de *Jatropha curcas* en la productividad, calidad del huevo y bioquímica sanguínea de codornices ponedoras. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 55(3).  
<http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v55n3/2079-3480-cjas-55-03-315.pdf>
- Saldivar David (2019). Fitobióticos en el Mantenimiento de la Salud Intestinal y Desempeño Productivo en Cerdos - BM Editores. *BM Editores*. <https://bmeditores.mx/porcicultura/fitobioticos-en-el-mantenimiento-de-la-salud-intestinal-y-desempeno-productivo-en-cerdos-2309/>

**Anexos****Anexo A***Composición de la dieta Nursing 1 medicado para la fase 1 (5 a 28 días)*

Ingrediente/Materia prima	Nivel de inclusión/kg
Nursing 1	19.1597
Maíz	18.6345
Torta de soya 47%	5.89128
Aceite de Palma	1.35719
Carbonato de Calcio Fino	0.22580
Sal de mar	0.09072
Total	45.3592

**Anexo B**

*Composición de la dieta Nursing 1 incorporando Fitobióticos de T2 y T3 para la fase 1 (5 a 28 días)*

Ingrediente/Materia prima	Nivel de inclusión/kg
Nursing 1	19.1597
Maíz	18.6345
Torta de soya 47%	5.8913
Aceite de Palma	1.3572
Carbonato de Calcio Fino	0.2258
Sal de mar	0.0907
Harina de guayaba (T2) o marañón (T3)	0.2267
Total	45.5860

**Anexo C***Composición de la dieta Nursing 1 incorporando Fitobiótico de T4 para la fase 1 (5 a 28 días)*

Ingrediente/Materia prima	Nivel de inclusión/kg
Nursing 1	19.1597
Maíz	18.6345
Torta de soya 47%	5.8912
Aceite de Palma	1.3571
Carbonato de Calcio Fino	0.2257
Sal de mar	0.0907
Harina de guayaba (T2)	0.1134
Harina de Marañón (T3)	0.1134
Total	45.5860

**Anexo D***Composición de la dieta Nursing 2 medicado para la fase 2 (28 a 36 días)*

Ingrediente/Materia prima	Nivel de inclusión/kg
Maíz	24.1192
Nursing 2	10.4779
Torta de soya 47%	18.6364
Aceite de Palma	1.8143
Carbonato de Calcio Fino	0.3129
Sal de mar	0.1814
Total	45.3592

**Anexo E**

*Composición de la dieta Nursing 2 incorporando fitobióticos de T2 y T3 para la fase 2 (28 a 36 días)*

Ingrediente/Materia prima	Nivel de inclusión/kg
Maíz	24.1192
Nursing 2	10.4780
Torta de soya 47%	8.4533
Aceite de Palma	1.8143
Carbonato de Calcio Fino	0.3129
Sal de mar	0.1814
Harina de guayaba (T2) o marañón (T4)	0.2267
Total	45.5860

**Anexo F**

*Composición de la dieta Nursing 2 incorporando fitobiótico de T4 para la fase 2 (28 a 36 días)*

Ingrediente/Materia prima	Nivel de inclusión/kg
Maíz	24.1192
Nursing 2	10.4780
Torta de soya 47%	8.4533
Aceite de Palma	1.8143
Carbonato de Calcio Fino	0.3129
Sal de mar	0.1814
Harina de guayaba	0.1134
Harina de marañón	0.1134
Total	45.5860

