

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



Proyecto Especial de Graduación
Uso de zeolita en dietas de lechones en etapa de destete

Estudiantes

Eduardo Jose Giler Santana

Alex Eduardo Ruiz Almeida

Asesores

Rogel Castillo, M.Sc.

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Honduras, agosto 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA MARGARITA MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ROGEL CASTILLO

Director Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....	4
Resumen	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Materiales y Métodos.....	10
Localización.....	10
Animales Utilizados y Alojamiento	10
Tratamientos.....	10
Variables Evaluadas	10
Diseño Experimental y Análisis Estadístico.....	11
Resultados y Discusión.....	12
Consumo de Alimento y Ganancia Diaria de Peso Durante la Lactancia.....	12
Consumo de Alimento	13
Ganancia Diaria de Peso	14
Índice de Conversión Alimenticia	15
Mortalidad Pre y Pos Destete	16
Conclusiones	18
Recomendaciones.....	19
Referencias.....	20

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Consumo de alimento, ganancia diaria de peso y peso ajustado a los 21 días (kg) durante la Lactancia	13
Cuadro 2 Consumo de alimento (g/día/lechón) en lechones suplementados con antibióticos o con una fuente de zeolita natural.....	14
Cuadro 3 Ganancia diaria de peso (g/día/lechón) en las diferentes fases de alimentación.....	15
Cuadro 4 Índice de conversión alimenticia en lechones suplementados con antibióticos o con una fuente de zeolita natural.....	16
Cuadro 5 Mortalidad pre y pos destete (%) en lechones suplementados con antibióticos o con una fuente de zeolita natural.....	17

Resumen

La etapa de desarrollo más importante del cerdo es el destete, debido a la transición de una dieta líquida a una dieta sólida en los lechones. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de zeolita en dietas en lechones de cinco a 36 días de edad, comparándola con una dieta con antibióticos, sobre la ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, índice de conversión alimenticia y mortalidad pre y pos destete. Se evaluaron dos tratamientos, el control que consistía en un alimento a base de núcleos, medicado con Tiamulina + Clortetraciclina y el tratamiento dos que consistía en el mismo alimento a base de núcleos sin incluir antibióticos y con 3% de zeolita. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), considerando cada corral como unidad experimental, usando la prueba de diferencia mínima significativa usando el programa estadístico "Infostat". Hubo diferencias ($P \leq 0.05$) en la ganancia diaria de peso (8.96 vs 80.22 g), consumo diario de alimento (42.33 vs 114.38 g) e índice de conversión alimenticia (4.73 vs 1.43) para el tratamiento medicado y el de zeolita respectivamente; no se encontraron diferencias en estas variables en la etapa de 29 a 36 días de edad ni en la mortalidad. Se recomienda utilizar el alimento con 3% de zeolita bajo condiciones similares a las de Zamorano.

Palabras clave: Antibióticos, destete, lechón, nutrición, zeolita.

Abstract

The most important stage of development of the pig is weaning, due to the transition from a liquid diet to a solid diet in piglets. The objective of this study was to evaluate the use of zeolite in diets in piglets from five to 36 days of age, comparing it with a diet with antibiotics, on daily weight gain, daily feed intake, feed conversion index and mortality before and after the weaning. Two treatments were evaluated, the control that consisted of a food based on nuclei, medicated with Tiamulin + Chlortetracycline and treatment two that consisted of the same food based on nuclei without including antibiotics and with 3% zeolite. A completely randomized design (CRD) was used, considering each pen as an experimental unit, using the least significant difference test using the "Infostat" statistical program. There were differences ($P \leq 0.05$) in daily weight gain (8.96 vs 80.22 g), daily feed intake (42.33 vs 114.38 g) and feed conversion index (4.73 vs 1.43) for the medicated and zeolite treatment respectively; No differences were found in these variables in the stage of 29 to 36 days of age or in mortality. It is recommended to use the feed with 3% zeolite under conditions similar to those of Zamorano.

Keywords: Antibiotics, piglet, nutrition, weaning, zeolite.

Introducción

En la actualidad, uno de los sectores más importantes para el ser humano es la industria alimentaria. Este sector está constituido por varios eslabones o actividades que van desde la producción hasta la misma distribución del producto final. Una de estas actividades es la porcicultura, la cual ocupa un lugar de gran relevancia en la producción y satisfacción de la demanda de alimentos, y que se dedica a la producción de carne de cerdo (*Sus scrofa domestica*) (Parra y Gómez 2009).

Con el pasar de los años, la porcicultura ha tenido grandes avances, logrando así que la carne de cerdo se convierta en una de las más consumidas en el mundo, básicamente por los beneficios nutricionales y su sabor. Sin embargo, el consumidor hoy en día no solo se interesa en consumir alimentos ricos y en cantidad, sino también se preocupa por su calidad, los beneficios que aportan a la salud y sobre todo el tema de bienestar animal, lo cual orienta a la industria a manejar producciones más eficientes (Campion 2013).

Sin embargo, como toda actividad productiva, tiene sus puntos claves que pueden proyectar a una empresa al fracaso o al éxito. En este caso, la porcicultura tiene como uno de los principales parámetros de producción el número de lechones destetados por cerda por año. Por lo tanto, esto lleva al productor a poner mucha atención en el destete de lechones, etapa que se puede definir como la remoción del lechón del lado de su madre y la leche materna de su dieta, lo cual puede crear cierta vulnerabilidad en los lechones, pues estos no han desarrollado completamente su sistema digestivo e inmunológico (Duque 2016). No obstante, el éxito de un programa de destete depende de las condiciones de las instalaciones que deben estar limpias, secas, tener comederos y bebederos libres de suciedad y agentes contaminantes, para así poder cumplir el objetivo de convertir al lechón en un cerdo con un alto rendimiento que pueda alcanzar el peso que el mercado está demandando (Carrero 2005).

Además, la vulnerabilidad a la que son expuestos los lechones en esta etapa se debe a que su resistencia a enfermedades es baja, dado que dentro de sus primeras semanas de vida adquieren una

inmunidad pasiva que es transmitida por la leche materna. Algunas de las patologías más comunes que se observan en las granjas son las diarreas causadas por *Escherichia coli* y *Clostridium*, las cuales pueden provocar grandes problemas al desarrollo del lechón y en ciertos casos la muerte de este. Por lo tanto, cada granja tiene estrategias que han sido adoptadas para la prevención de estas patologías, que principalmente se basan en la incorporación de antibióticos en el pienso (Duque 2016).

Así mismo, la presión social y legislativa está encaminada a limitar su uso, el cual es cada vez mayor, ya que existe una preocupación que el uso indiscriminado de antibióticos tenga serias consecuencias, tanto en sanidad animal como en la salud pública, asociados a la aparición de microorganismos patógenos con resistencia o multi-resistencia. Esto se debe a que cuando se presenta mayor incidencia de patologías como las diarreas, las granjas frecuentemente recurren al abuso de la aplicación de estos tratamientos, buscando una solución fácil y rápida a estos problemas que se observan en la granja (Pérez y Nofrarías 2008).

Es importante destacar, que el uso excesivo de estos productos puede generar problemas al animal, debido a que las mucosas, particularmente el epitelio intestinal del cerdo, se encuentran colonizadas por comunidades microbianas conocido comúnmente como microbiota, la cual tiene un efecto muy importante sobre la salud y desarrollo fisiológico del animal (Barrios González et al. 2012).

Por esta razón, en estos últimos años la industria se ha orientado en la búsqueda de alternativas naturales que puedan ser efectivas a las problemáticas de las granjas. Una de estas alternativas es la Zeolita natural, la cual es un mineral aluminosilicato que tiene capacidad de ejercer intercambio iónico al centro de este, permitiendo la adsorción de elementos dañinos durante los procesos de digestión en el sistema gastrointestinal (Duque 2016).

Esto resulta beneficioso para el animal, puesto que provoca una mejora en la eficiencia de utilización de nutrientes, mejora la tasa de crecimiento, controla problemas entéricos, evita olores indeseables en las instalaciones, previene el desarrollo de hongos y secuestra las micotoxinas que estos producen (Martínez et al. 2004). Por dichos resultados hacen de este aluminosilicato una

alternativa esperanzadora, ya que mejora el comportamiento productivo y permite una mayor eficiencia alimenticia de dietas de menor calidad en las granjas de producción (Méndez Argüello 2009).

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto que tiene el uso de zeolita natural en lechones en etapa de destete, basándose en la ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, índice de conversión alimenticia y mortalidad pre y pos destete.

Materiales y Métodos

Localización

La investigación se llevó a cabo en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el valle de Yegüare a 30 km de Tegucigalpa, municipio de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras. Localizada a 800 msnm, con una temperatura media de 24 °C y con precipitaciones anuales de 1,100 mm.

Animales Utilizados y Alojamiento

Se utilizaron 75 lechones, de las razas Landrace, Yorkshire y Duroc, desde los 5 a 36 días de edad durante las etapas de pre y pos destete. Durante la lactancia, los lechones se alojaron en jaulas de parición con dimensiones de 2.20 × 1.60 m, con pisos ranurados de plástico, después del destete permanecieron en corrales de 1 × 3 m, con pisos ranurados de plástico elevados a 60 cm del piso de cemento.

Tratamientos

Se evaluaron dos tratamientos:

Tratamiento 1 (Control): Se elaboró un alimento a base de núcleos, medicado con Tiamulina + Clortetraciclina.

Tratamiento 2: Se utilizó la misma dieta del Tratamiento 1 pero sin incluir antibióticos y se le agregó 3% de zeolita.

Para ambos tratamientos, las fases de alimentación evaluadas fueron: de los 5 a los 28 días de edad y de los 28 a 36 días de edad.

Variables Evaluadas

Las variables evaluadas fueron:

Ganancia diaria de peso (GDP en g/día):

Los lechones se pesaron al inicio del experimento y al final de cada una de las fases de alimentación.

Consumo diario de alimento (CA en g/día)

Se calculó dividiendo el consumo total de alimento entre los días de consumo. Cada día se pesó el alimento ofrecido y el alimento rechazado por camada.

Índice de conversión alimenticia (ICA)

Se calculó dividiendo el alimento suministrado entre la ganancia diaria de peso de los animales.

Mortalidad pre y pos destete (%)

Con base en el número de lechones muertos del total de lechones al inicio de cada tratamiento.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Se usó un diseño completamente al azar (DCA), con dos tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, considerando cada corral como una unidad experimental en la lactancia y el destete. El análisis estadístico se realizó por medio de la prueba de diferencia mínima significativa "LSD Fisher", con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$, utilizando el software estadístico "Infostat".

Resultados y Discusión

Consumo de Alimento y Ganancia Diaria de Peso Durante la Lactancia

En la etapa de lactancia no hubo diferencia ($P > 0.05$) para la variable de consumo de alimento entre los dos tratamientos (Cuadro 1), obteniendo un consumo promedio de alimento durante la lactancia, la cual duró 23 días en promedio, de 6.63 g/lechón/lactación, el cual comparando con lo dicho por Asipuela Haro (2006) el promedio obtenido en el experimento se encuentra por debajo del rango, ya que se espera que haya un promedio de consumo en la etapa de lactancia de 28.1 g/día a los 23 días de edad, de igual manera los niveles de consumo de alimento del experimento se encuentran por debajo del promedio obtenido por Vallejo Mendoza (2005) y Salgado et al. (2019), el cual es de 100.7 y 100 g/lechón/lactancia respectivamente, cada uno registrado a los 28 días de edad. Según Duque (2016) este bajo consumo de alimento puede ocurrir a causa de que los lechones priorizan el consumo de leche materna antes que el alimento proporcionado por la granja, ya que se encuentran en una etapa de transición y adaptación de un alimento líquido a un alimento sólido, de igual manera el tamaño de la camada influye en esta variable, debido a que si el número promedio de mamas, el cual, según Hernández et al. (2020) se encuentra entre 12 a 16 mamas por cerdas, es mayor al tamaño de la camada habrá un mayor consumo de leche materna, lo cual se pudo evidenciar en el estudio, ya que el tamaño promedio de camada del experimento fue de 9.36 lechones/camada.

Con respecto a la ganancia diaria de peso obtenida durante la etapa de lactancia tampoco se encontró diferencia entre tratamientos ($P > 0.05$), siendo el promedio de la ganancia diaria de peso durante la lactancia de 207.21 g/día/lechón, el cual comprándolo con los resultados obtenidos por Beltrán Rosas (2013), que fueron de 260 g/día/lechón de ganancia de peso en la etapa de lactancia hasta el destete a los 28 días de edad, demuestra que el promedio de ganancia diaria de peso obtenido en el estudio se encuentra por debajo del rango. Sin embargo, según Asipuela Haro (2006) lo obtenido en el estudio se encuentra por encima del promedio, el cual fue de 138 g/día/lechón a los

23 días de edad. Esto se debe a que la leche materna tiene cierta estimulación en el tracto gastrointestinal de los lechones, ya que orienta a que se desempeñen y adapten de mejor manera al alimento sólido que se les ha proporcionado, logrando así obtener buenos resultados luego del destete (Carrero 2005).

Por otra parte, en el peso de destete ajustado a los 21 días de edad no se encontró diferencias ($P > 0.05$) entre los tratamientos, obteniendo un peso promedio de 5.81 kg, el cual según lo dicho por Carrero (2005) y Bavera (2017), el promedio obtenido en el estudio está dentro del rango de peso deseado, debido a que este rango se encuentra entre los 5.5 y 6 kg de peso. De igual manera, el promedio obtenido en el estudio se encuentra por encima de los pesos obtenidos en el experimento realizado por Asipuela Haro (2006), quien obtuvo un peso promedio a los 21 días de 5.08 kg. No obstante, según Padilla Pérez (2007), el peso de destete que podría obtener el lechón a los 21 días va depender de ciertos factores claves como las condiciones de manejo, alimentación y sanidad que tenga y practique la granja.

Cuadro 1

Consumo de alimento, ganancia diaria de peso y peso ajustado a los 21 días (kg) durante la lactancia.

Tratamiento	Consumo de alimento (g/lechón/lactación)	Ganancia diaria de peso (g/día/lechón)	Peso 21 días (kg)
Dieta + Antibiótico	6.58	192.54	5.72
Dieta + 3% de zeolita	6.67	221.88	5.90
Probabilidad	0.3910	0.7582	0.8516
E.E.	0.06	61.55	0.60

Nota. E.E.= Error estándar.

Consumo de Alimento

En la variable consumo de alimento se encontró diferencias entre tratamientos ($P \leq 0.05$) en la primera fase de alimentación como se observa en el Cuadro 2, siendo el tratamiento con zeolita, el cual obtuvo un mejor rendimiento en el consumo de alimento hasta el día 28; según Vallejo Mendoza (2005) el consumo de alimento promedio hasta el día 28 es de 173.5 g/día/lechón, esto indica que lo

obtenido en el estudio se encuentra por debajo del óptimo, por dicha razón, se infiere que este bajo consumo de alimento por parte de los lechones se debe a varios factores como el cambio de ambiente y dieta.

Por otra parte, hasta el día 36 no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, en donde se obtuvo un promedio de consumo de 323.36 g/día/lechón; según Moreira Banguera y Meza Roldán (2018) el consumo de alimento hasta este día es de 223.27 g/día/lechón, es decir, que el consumo registrado en el estudio hasta el día 36 supera el promedio óptimo antes mencionado; sin embargo, según el estudio realizado por Pacheco Núñez y Palma Berrios (2015) el promedio de consumo de alimento hasta esa fecha debe ser de 343 g/día/lechón, por ende los resultados del estudio están por debajo del óptimo, lo que nos indica que los lechones tuvieron problemas al adaptarse a la dieta de cada tratamiento.

Cuadro 2

Consumo de alimento (g/día/lechón) en lechones suplementados con antibióticos o con una fuente de zeolita natural.

Tratamiento	Fases de alimentación (días de edad)	
	21 a 28	29 a 36
Dieta + Antibiótico	42.33	261.48
Dieta + 3% de zeolita	114.38	385.23
Probabilidad	0.0223	0.2414
E.E.	37.91	60.10

Nota. E.E.= Error estándar.

Ganancia Diaria de Peso

Para la variable de ganancia diaria de peso en el estudio se encontró diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamientos en la primera fase de alimentación, siendo el tratamiento con zeolita el cual presentó un mejor rendimiento hasta los 28 días. No obstante, según el estudio realizado por Vallejo Mendoza (2005) los valores obtenidos en el experimento se encuentran por debajo del rendimiento, cuyo promedio es de 86 g/día/lechón en esta fase de alimentación. Por lo cual, según lo dicho por

Paulino Paniagua (2006), este bajo nivel de ganancia diaria de peso en esta etapa se puede deber a diferentes factores como el estrés del destete debido a la separación del ambiente materno, competencia por espacio con sus nuevos compañeros, alojamiento en un nuevo ambiente y sobre todo el cambio de la alimentación.

No obstante, en la segunda fase del estudio no se encontró diferencia significativa entre tratamientos. Sin embargo, según los datos del estudio, los lechones presentaron una mejoría durante la segunda fase, logrando una ganancia diaria de peso promedio a los 36 días de edad de 239.8 g/día/lechón. En comparación a los resultados obtenidos por Mendoza y Berríos (2019), el estudio obtuvo un promedio de ganancia diaria de peso que se encuentra por encima de los valores obtenidos en dicha investigación, los cuales obtuvieron un promedio de 199.5 g/día/lechón, de igual manera los resultados obtenidos en el estudio a los 36 días de edad se encuentran por encima de los resultados obtenidos por Capalbo et al. (2014), de 225 g/día/lechón. Sin embargo, según Campabadal (2009) el promedio obtenido en el estudio se encuentra por debajo del rango adecuado de ganancia diaria de peso en esta etapa la cual debe rondar entre los 300 o 400 g/día; estas diferencias se atribuyen a factores como la genética del animal, el consumo y calidad del alimento suministrado.

Cuadro 3

Ganancia diaria de peso (g/día/lechón) en las diferentes fases de alimentación.

Tratamiento	Fases de alimentación (días de edad)	
	28	36
Dieta + Antibiótico	8.96	225.07
Dieta + 3% de zeolita	80.22	254.53
Probabilidad	0.0001	0.6736
E.E.	39.92	49.86

Nota. E.E.= Error estándar.

Índice de Conversión Alimenticia

En cuanto a la variable de índice de conversión alimenticia se encontró diferencias entre tratamientos ($P \leq 0.05$) en la primera fase del estudio como se observa en el Cuadro 3, siendo el tratamiento con zeolita el que obtuvo un mejor índice de conversión alimenticia en comparación con

el tratamiento con antibiótico hasta el día 28. Según Grijalva Zepeda (2007) el promedio de índice de conversión alimenticia hasta ese día debería rondar en 2.2, por lo tanto, el índice obtenido es inferior de lo que demuestra la referencia, lo que manifiesta un buen rendimiento en el mismo. Sin embargo, el tratamiento control presentó un índice de conversión alimenticia muy alto, lo cual según Barceló (2009) este valor se puede atribuir al estrés provocado por el cambio de dieta, lo que causa una baja ingesta del alimento, generando consecuencias como malos índices de conversión alimenticia, bajos crecimientos y problemas gastrointestinales en el lechón.

No obstante, en la segunda fase no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos hasta el día 36, donde se obtuvo un índice de conversión alimenticia en promedio de 1.1, según Pacheco Núñez y Palma Berrios (2015) el promedio de índice de conversión alimenticia hasta los 36 días de edad debe encontrarse en 1.28, lo que demuestra que el índice obtenido en el estudio es inferior al de la referencia. Según Medina Torres (2006) el índice de conversión alimenticia hasta el mismo día fue de 1.7, de igual manera sigue siendo inferior. Se determinó que el mejor índice de conversión alimenticia fue hasta el día 36 ya que en la primera fase se obtuvo un índice mayor.

Cuadro 4

Índice de conversión alimenticia en lechones suplementados con antibióticos o con una fuente de zeolita natural.

Tratamiento	Fases de alimentación (días de edad)	
	21 a 28	29 a 36
Dieta + Antibiótico	4.73	1.16
Dieta + 3% de zeolita	1.43	1.03
Probabilidad	0.016	0.5220
E.E.	0.88	1.15

Nota. E.E.= Error estándar.

Mortalidad Pre y Pos Destete

En la variable mortalidad pre y pos destete no se encontraron diferencias ($P > 0.05$) como se observa en el Cuadro 4. En el caso de la mortalidad pre destete se obtuvo un promedio de 6.5% de mortalidad, lo cual según lo comentado por Díaz Cárdenas (2018), el promedio del estudio es óptimo

comparado con el porcentaje normal registrado por la industria que es de 7%, de igual manera el porcentaje que se obtuvo en el estudio es mejor comparado con el porcentaje de mortalidad pre destete obtenido en la granja porcina de Zamorano en el mismo periodo de tiempo del año 2020, el cual se registró en 10.2%. Sin embargo, según Carrero (2005), el porcentaje óptimo de mortalidad pre destete en lechones debe ser de 3.85%, por lo cual el promedio de mortalidad pre destete obtenido en el estudio no se encuentra en el rango ideal, esto pudo ocurrir debido a diferentes factores como aplastamiento por parte de la madre o nacimiento de lechones pequeños y enfermizos.

No obstante, en el caso de la mortalidad pos destete el promedio fue de 3%, el cual no se encuentra en el nivel ideal en comparación con los resultados obtenidos en el estudio realizado por Rodezno Arita (2007) quien registró un porcentaje de mortalidad post destete de 1.85%. De igual manera, según lo dicho por Padilla Pérez (2007), el promedio obtenido en el estudio no se encuentra en el rango normal que se registra en la industria, el cual es de 2% en mortalidad pos destete.

Cuadro 5

Mortalidad pre y pos destete (%) en lechones suplementados con antibióticos o con una fuente de zeolita natural

Tratamiento	Pre destete	Pos destete
Dieta + Antibiótico	5	0
Dieta + 3% de zeolita	8	6
Probabilidad	0.4304	0.2030
E.E.	0.02	0.02

Nota. E.E.= Error estándar.

Conclusiones

El uso de zeolita en reemplazo de antibióticos en la dieta de lechones mejora la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento y el índice de conversión alimenticia en lechones hasta los 28 días de edad.

El uso de zeolita en reemplazo de antibióticos en la dieta de lechones no afecta la ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, índice de conversión alimenticia, mortalidad pre y pos destete en los lechones entre 29 a 36 días de edad.

Recomendaciones

Realizar otros estudios con diferentes niveles de inclusión de zeolita en la dieta de lechones en etapa de destete en un periodo más largo de tiempo.

Efectuar este estudio en diferentes etapas de desarrollo del cerdo haciendo uso de zeolita en las dietas.

Referencias

- Asipuela Haro AM. 2006. Influencia de un promotor de crecimiento sobre el comportamiento productivo en cerdos lactantes [Tesis]. Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. 121 p; [consultado el 20 de may. de 2021]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/795>.
- Barceló J. 2009. ¿Cuál es la mejor edad para destetar? (I de III). España: 3tres3; [actualizado el 8 de jul. de 2009; consultado el 15 de jul. de 2021]. https://www.3tres3.com/articulos/%C2%BFcual-es-la-mejor-edad-para-destetar-i-de-iii_2672/.
- Barrios González V, Carvajal Urueña A, Rubio Nistal P. 2012. Los probióticos en la ganadería porcina: Importancia de su utilización eficiente; [consultado el 25 de may. de 2021]. 46:24–43. https://www.researchgate.net/publication/234080285_Los_probioticos_en_la_ganaderia_porcina_Importancia_de_su_utilizacion_eficiente.
- Bavera GA. 2017. Manual de Porcinos. Argentina: Sitio Argentino de Producción Animal; [actualizado 2017; consultado el 26 de may. de 2021]. 190 p. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/160-MANUAL_DE_PORCINOS.pdf.
- Beltrán Rosas GE. 2013. El impacto que tiene el peso del lechón al nacer y el tamaño de la camada, sobre su desempeño productivo. México: Engormix; [actualizado el 8 de feb. de 2013; consultado el 4 de jun. de 2021]. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/impacto-tiene-peso-lechon-t29939.htm>.
- Campabadal C. 2009. Guía Técnica para alimentación de Cerdos. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería; [consultado el 21 de may. de 2021]. 44 p. Ministerio de Agricultura y Ganadería. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>.
- Campion DS. 2013. Calidad de la carne porcina según el sistema de producción [Tesis]. Argentina: Universidad Católica Argentina. 50 p; [consultado el 23 de may. de 2021]. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/455>.

- Capalbo S, Gisella P, Alarcón LV, Ribeiro Pupa JM. 2014. Desempeño zootécnico de lechones destetados a los 22 días de edad con y sin estímulo al consumo de ración. Buenos Aires, Argentina: Congreso de Producción Porcina del MERCOSUR; [actualizado el 27 de oct. de 2014; consultado el 24 de may. de 2021]. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/desempeno-zootecnico-lechones-destetados-t31754.htm>.
- Carrero H. 2005. Manual de Producción Porcícola. Tuluá, Colombia: Ministerio de la Protección Social, Servicio Nacional de Aprendizaje; [actualizado 02/2005; consultado el 24 de may. de 2021]. 114 p. https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4270/porcinos_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Díaz Cárdenas JA. 2018. Caracterización de hallazgos macro y microscópicos en mortalidad de lechones lactantes en cuatro granjas de Fómeque y Ubaque - Cundinamarca [Tesis]. Bogotá, Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A., Facultad de Medicina Veterinaria. 40 p; [consultado el 15 de jun. de 2021]. <https://cutt.ly/HmuOU7Y>.
- Duque PM. 2016. Evaluación del uso de la Zeolita sobre la Ganancia de Peso y Enfermedades Gastrointestinales en Producciones Porcícolas [Monografía]. Bogota, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Programa Zootecnia. 141 p; [consultado el 20 de may. de 2021]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13906/53894762.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Grijalva Zepeda MD. dic. 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 19 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/804/1/T2411.pdf>.
- Hernández A, Ortiz Ortiz J, Sierra Vásquez A, Morales Flores S, García Munguía C. 2020. Definición del estándar racial del cerdo pelón mexicano de Yucatán, mediante características Fanerópticas.

- Ciencia e innovacion Agroalimentaria de la Universidad de Guanajuato; [consultado el 12 de jun. de 2021]. 1(2):1–13. <http://www.reiagro.ugto.mx/images/pdf/vol2/volumen-2-numero-2.pdf>.
- Martínez M, Castro M, Hidalgo K, Ayala L, Pérez R, Hernández L, Báez L. 2004. La utilización efectiva de la zeolita natural para el control de las diarreas. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*; [consultado el 19 de may. de 2021]. 38(4):395–398. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017793008.pdf>.
- Medina Torres IP. nov. 2006. Evaluación del desempeño de lechones tratados con el suplemento Pigmatrix® en la etapa de posdestete [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 20 p; [consultado el 25 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/922/1/T2272.pdf>.
- Méndez Argüello B. oct. 2009. Utilización de Zeolita en la Alimentación de Cerdos para Abastos [Tesis]. México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 53 p; [consultado el 20 de may. de 2021]. <http://repositorio.uaaan.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/3931/T18883%20M%c3%89NDEZ%20ARG%c3%9cELLO%20%2c%20BULMARO%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Mendoza SM, Berríos R. 2019. Aditivos naturales como alternativas a los antibióticos en el alimento, en cerdos de destete. [sin lugar]: Biomin; [actualizado el 10 de ene. de 2019; consultado el 7 de jun. de 2021]. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/aditivos-naturales-como-alternativas-t43178.htm>.
- Moreira Banguera FT, Meza Roldán WJ. nov. 2018. Evaluación de dos pre iniciadores comerciales para lechones en la granja porcina de Zamorano [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 21 p; [consultado el 28 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6390/1/CPA-2018-T066.pdf>.
- Pacheco Núñez GL, Palma Berrios JM. nov. 2015. Efecto del uso de acidificantes (CitroZim™ y CitroZim-Na™) en dietas de lechones en etapa de inicio [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola

- Panamericana, Zamorano. 17 p; [consultado el 25 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4613/1/CPA-2015-066.pdf>.
- Padilla Pérez M. 2007. Manual de Porcicultura. San José, Costa Rica: MAG. 91 p. ISBN: 978-9968-877-24-4; [consultado el 20 de may. de 2021]. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/MANUAL%20DE%20PORCICULTURA.pdf>.
- Parra J, Gómez A. 2009. Importancia de la utilización de diferentes técnicas de digestibilidad en la nutrición y formulación porcina. MVZ Córdoba; [consultado el 27 de may. de 2021]. 14(1):1633–1641. <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/372/440>.
- Paulino Paniagua JA. 2006. Manejo de Cerdito Destetado Precoz y Ultraprecoz. República Dominicana: Universidad Instituto Superior de Agricultura ISA; [actualizado el 24 de jul. de 2006; consultado el 23 de jun. de 2021]. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/manejo-cerdito-destetado-precoz-t26476.htm>.
- Pérez JF, Nofrarías Miquel. 2008. Influencia de la Nutrición sobre la Patología Digestiva del Lechón. España: Universidad Autónoma de Barcelona; [actualizado el 24 de oct. de 2008; consultado el 26 de may. de 2021]. 26 p. XXIV Curso de especialización FEDNA. http://www.ruralcat.com/migracio_resources/689293_influencia%20_nutricio.pdf.
- Rodezno Arita JA. dic. 2007. Identificación y reducción de factores asociados a la mortalidad en lechones lactantes, en granja porcina JIREH, Honduras [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 23 p; [consultado el 24 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/745/1/T2482.pdf>.
- Salgado S, Orbezo C, Patiño GV, Castañón E, Vega EO. 2019. Importancia de la alimentación del lechón bajo la madre - Creep Feeding. [sin lugar]: Departamento Técnico y Científico de Grupo Nutec®; [actualizado el 30 de ene. de 2019; consultado el 7 de jun. de 2021]. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/importancia-alimentacion-lechon-bajo-t43262.htm>.

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 20 de may. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5271/1/CPA-2005-T090.pdf>.