

Efecto de la Bacitracina como aditivo en la dieta de cerdas gestantes y lactantes

**Jackeline Andrea Trujillo Masters
Yoselin Yasmin Valdez Álvarez**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**
Noviembre, 2020

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Efecto de la Bacitracina como aditivo en la dieta de cerdas gestantes y lactantes

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Jackeline Andrea Trujillo Masters
Yoselin Yasmin Valdez Álvarez

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2020

Efecto de la Bacitracina como aditivo en la dieta de cerdas gestantes y lactantes

Presentado por:

Jackeline Andrea Trujillo Masters
Yoselin Yasmin Valdez Álvarez

Aprobado:



Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor Principal



Rogel Castillo, M.Sc.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria



John Jairo Hincapié (Nov 2, 2020 08:09 CST)

John Jairo Hincapié, D.Sc.
Asesor



Luis Fernando Osorio (Nov 2, 2020 11:18 CST)

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Vicepresidente y Decano Académico

Efecto de la Bacitracina como aditivo en la dieta de cerdas gestantes y lactantes

Jackeline Andrea Trujillo Masters
Yoselin Yasmin Valdez Álvarez

Resumen. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la adición de Bacitracina como aditivo en la dieta de cerdas gestantes desde las dos semanas antes del parto hasta el destete, sobre el espesor de grasa dorsal antes y después de gestación, el porcentaje de preñez, consumo diario de alimento durante la maternidad, peso del lechón al nacimiento y al destete. El experimento se realizó entre noviembre del 2019 y mayo del 2020 en la granja porcina de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Se utilizaron 42 cerdas de las razas Landrace y Yorkshire; las cerdas fueron asignadas a los tratamientos tomando en cuenta la raza y el número de parto. Las reproductoras (múltiparas) suplementadas con Bacitracina recibieron 250 g/TM agregados a la dieta base, para el grupo control se usó la dieta base. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), se analizó con el programa estadístico “Statistical Analysis System” SAS® versión 15.1.0. No se presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) para las variables: los nacidos totales (11.3), nacidos vivos (8.7), nacidos momias (0.3), el porcentaje de mortalidad (8%) ni el porcentaje de preñez (80.7%). Sin embargo, el consumo diario de alimento durante la lactancia (2.9 kg), los nacidos muertos (2.3 vs 1.1), los destetados (7.8 vs 9.4) y el peso al destete (6.3 vs 5.4 kg), para el control y Bacitracina respectivamente, sí presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$). No obstante, para la variable espesor de grasa dorsal, se obtuvieron pérdidas menores (0.8 mm) en las cerdas tratadas con Bacitracina.

Palabras clave: Destete, grasa dorsal, lactancia, lechón, múltipara.

Abstract. The objective of the study was to evaluate the effect of the addition of Bacitracin as an additive in the diet of pregnant sows from the two weeks before farrowing until weaning, on the thickness of dorsal fat before and after gestation, the percentage of pregnancy, daily food consumption during maternity, piglet weight at birth and at weaning. The experiment was carried out between November 2019 and May 2020 at the farmhouse of the Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 42 sows of the Landrace, Yorkshire breed and their crosses were used; sows were assigned to treatments according to breed and farrowing number. The breeders (multiparous) supplemented with Bacitracin received 250 g/MT added to the base diet, for the control group the base diet was used. A completely random design (DCA) was used, and analysis was done with the Statistical Analysis System SAS® version 15.1.0 program. There were no significant differences ($P > 0.05$) for the variables: total births (11.3), live births (8.7), mummies born (0.3), the percentage of mortality (8 %) and the percentage of pregnancy (80.7 %). However, daily food consumption during lactation (2.9 kg), stillbirths (2.3 vs 1.1), weanlings (7.8 vs 9.4) and weight at weaning (6.3 vs 5.4 kg), respectively to control treatment and Bacitracin, did show significant differences ($P \leq 0.05$). However, for the variable loss of back fat thickness were obtained minor losses (0.8 mm) to breeders supplemented with Bacitracin.

Key words: Dorsal fat, lactation, piglet, multiparous, weaning.

ÍNDICE GENERAL

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Índice General	iv
Índice de Cuadros y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4. CONCLUSIONES.....	8
5. RECOMENDACIONES.....	9
6. LITERATURA CITADA	10
7. ANEXO	13

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXO

Cuadros	Página
1. Espesor de grasa dorsal a la Entrada a Maternidad (EM), al Destete (D) y Porcentaje de Pérdida (PP) desde el parto hasta el destete utilizando el tratamiento Bacitracina y Control	4
2. Consumo Diario de Alimento de las cerdas durante la Lactancia (CDAL) y porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPS) con el tratamiento Bacitracina y el tratamiento control	5
3. Número de lechones Nacidos Totales (NT), Nacidos Vivos (NV), Nacidos Muertos (NM), Nacidos Momias (NMm), Destetados (D) y porcentaje de Mortalidad (M) por camada al utilizar los tratamientos Bacitracina y control	6
4. Peso de lechones al nacimiento y al destete al adicionar Bacitracina en la dieta de las cerdas.....	7
Anexo	Página
1. Ingredientes del concentrado de la dieta de gestación	13

1. INTRODUCCIÓN

La producción comercial de cerdos se ha intensificado de manera significativa en las últimas décadas. Una mayor cantidad de cerdos, del mismo número reducido de razas, se crían en cada vez menos granjas, con un incremento del rendimiento de los productos de origen animal. Los sistemas de producción a gran escala han llegado a alcanzar un alto nivel de uniformidad ya que están basados en el mismo material genético y, en consecuencia, proporcionan el mismo tipo de alimentación e infraestructuras a los animales (FAO 2014).

El cerdo se encuentra actualmente entre los animales más eficientes en cuanto a producción de carne; sus características particulares como la gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación. Siendo el 6% granjas porcinas tecnificadas y 94% crianza familiar (INATEC 2017).

La reproducción eficiente empieza con hembras de alto potencial genético muy prolíficas y con un buen vigor híbrido (heterosis). La híbrida es la progenie de un macho de una raza o línea materna (A), cruzado con la hembra de otra raza u otra línea materna (B) para producir la F1 primeriza comercial (AB). Este animal por lo general es altamente prolífico en términos de lechones producidos por cerda por año (Harris 2014).

Las cerdas durante la etapa de lactación están expuestas a perder condición corporal. Es muy importante que estas no pierdan más de 4 mm de grasa dorsal durante todo el período de lactación, pues si la cerda se desteta con menos de 15 mm de grasa dorsal comenzará a tener problemas reproductivos y si el valor es menor a 10 mm no quedará preñada. Para evitar esta situación se debe garantizar que la cerda reciba la mejor calidad de dieta y un máximo consumo de alimento (Campabadal 2009).

Los períodos críticos de un lechón comprenden: los primeros 14 días pos-destete y entre las 6 y 12 semanas de vida, cuando se produce el declive de los anticuerpos maternos frente a las enfermedades propias de la zona y los cerdos se exponen a nuevos medios con infección endémica. Durante estos períodos de agresión es conveniente suministrar una dieta de calidad más elevada. La instauración del destete temprano segregado, que elimina muchos patógenos y contaminantes ambientales a los cuales el cerdo está expuesto en condiciones normales, ha incrementado los requerimientos nutricionales para satisfacer la tasa de crecimiento más elevada (Wright 2014).

Según Ricardo (2008) la utilización estratégica de promotores del crecimiento ha sido ampliamente aplicada en la producción porcina ya que minimizan los problemas de sanidad animal e incrementan los índices de rentabilidad en la producción de lechones. Por otra parte, Wray y Woodward (1997) refieren que las premezclas de vitaminas y minerales contribuyen a reducir las diarreas causadas por *Escherichia coli* y pos-destete, además de fortalecer el sistema inmunológico de los lechones y mejorar su rendimiento en toda la etapa productiva.

El objetivo del estudio fue: evaluar el efecto de la adición de Bacitracina como aditivo en la dieta de cerdas gestantes desde las dos semanas antes del parto hasta el destete, sobre el espesor de grasa dorsal antes y después de gestación, el porcentaje de preñez, consumo diario de alimento durante la maternidad, peso del lechón al nacimiento y al destete.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del estudio

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones de la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el Valle del Río Yegüare, a 30 km al Sureste de Tegucigalpa, municipio de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras, a una altura de 800 msnm y temperatura promedio de 27 °C. El estudio se realizó entre noviembre de 2019 a mayo de 2020.

Animales

Se utilizaron 42 cerdas de las razas Landrace y Yorkshire incluyendo sus cruces. Se evaluaron las cerdas reproductoras desde dos semanas antes del parto hasta el destete.

- Tratamiento 1: Se agregó 250 g/TM de Bacitracina a la dieta de las cerdas desde dos semanas antes del parto y hasta el destete.
- Tratamiento 2: Grupo control, sin la adición de Bacitracina a la dieta.

Variables analizadas

- **Espesor de grasa dorsal (mm).** Se hicieron mediciones dos semanas antes del parto, y al destete. Se midió el espesor total de la grasa dorsal en vivo usando el dispositivo Renco Lean-Meater®, a la altura de la décima costilla y a 5 cm de la línea dorsal.
- **Tamaño de camadas.** Se evaluó el número de cerdos nacidos vivos, muertos, momias y el total de cerdos nacidos por parto.
- **Número de lechones destetados.** Se evaluó el número de lechones destetados.
- **Porcentaje de mortalidad pre-destete (%).** Se determinó dividiendo el número de lechones muertos en la lactancia entre número de lechones nacidos vivos multiplicado por cien.
- **Peso del lechón (kg).** Se midió el peso de los lechones de control y en tratamiento, al nacimiento y al destete (21 días promedio).
- **Consumo de alimento de la cerda (kg).** Se pesó el alimento ofrecido y rechazado diario en el tiempo de lactancia.
- **Porcentaje de preñez (%).** Se calculó con base en el número de cerdas preñadas al primer servicio post-destete.

Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos y 21 repeticiones por cada tratamiento considerando cada cerda y su camada como una unidad experimental. El análisis de los datos se hizo con la prueba de diferencia mínima significativa, con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$, para la variable porcentaje de preñez se utilizó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2), utilizando el paquete estadístico “Statistical Analysis System” SAS® versión 15.1.0.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Espesor de grasa dorsal

La variable grasa dorsal medida al entrar a maternidad y al destete, no presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$), sin embargo, se encontró diferencia en el porcentaje de pérdida de grasa ($P \leq 0.05$) (Cuadro 1). Según Paulino (2012) una de las exigencias que se deben cumplir en las cerdas reproductoras hiperprolíficas es lograr un espesor de grasa dorsal entre 17 a 19 mm al parto, por lo que los promedios obtenidos en este estudio están sobre 1 mm de lo recomendado, la pérdida promedio en las cerdas tratadas fue de 0.8 mm (3.82 %).

Los promedios encontrados en el estudio están sobre lo recomendado por Baucells y Cerisuelo (2004) quienes explican que, si la grasa dorsal a nivel de la última costilla es inferior a 13 mm, la cerda bloquea sus funciones reproductoras y se convierte en un animal candidato a ser eliminado. Según Barceló (2005) las cerdas al parto con más de 22 mm tienen problemas de partos lentos, nacidos muertos y fallo lactacional.

Cuadro 1. Espesor de grasa dorsal a la Entrada a Maternidad (EM), al Destete (D) y Porcentaje de Pérdida (PP) desde el parto hasta el destete utilizando el tratamiento Bacitracina y control.

Tratamiento	Grasa Dorsal		
	EM (mm)	D (mm)	PP (%)*
Bacitracina	20.9 ± 2.4	20.1 ± 2.7	3.8 ^a
Control	22.1 ± 4.8	18.4 ± 4.0	16.7 ^b
Coefficiente de Variación (%)	18.1	18.4	127.3
Probabilidad	0.3	0.1	0.0046

*: Valores medios en la misma columna con letras distintas, difieren estadísticamente entre sí ($P \leq 0.05$).

Consumo de alimento

Los tratamientos presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$), para la variable de consumo diario de alimento durante la lactancia (Cuadro 2), siendo el grupo de cerdas que consumieron Bacitracina las que presentaron el mayor consumo superando al control en 1.1 kg/día. Quiniou (2016) explica que las cerdas primerizas o de segundo parto tienen tendencia a consumir menos, así como las cerdas con sobrepeso, algunas están más propensas a ser más afectadas por efectos de las altas temperaturas.

Según Campabadal (2009) uno de los problemas que afectan el consumo de alimento son las temperaturas ambientales mayores de 25 °C. Sin embargo, están por debajo de lo recomendado que son 6 y 6.5 kg/día en la etapa de lactancia.

Porcentaje de preñez al primer servicio (%)

Las diferencias no fueron significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 2). Los resultados de esta investigación superan los reportados por Macay (2004) de 72.45% con la adición de selenio. De acuerdo con Domínguez (1997) el porcentaje de parición es un indicador de la eficiencia en el uso de animales en una granja.

Algunos factores que de igual forma afectan el porcentaje de preñez son: la temperatura ya que al tener temperaturas mayores a las que las cerdas toleran les provoca celos cortos debido al estrés por calor; la duración de los celos, ya que, los celos en las cerdas de primer parto tienen una duración más corta en comparación a las cerdas multíparas (Castillo 2006), por lo que se puede inferir que debido a estas condiciones los resultados que se obtuvieron fueron menores a los obtenidos por Aguirre y De León (2015) de 93% utilizando Catosal®.

Cuadro 2. Consumo Diario de Alimento de las cerdas durante la Lactancia (CDAL) y porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPS) con el tratamiento Bacitracina y el tratamiento control.

Tratamiento	CDAL*	PPS
	(kg/día)	(%)
Bacitracina	2.9 ± 0.6^a	84.6
Control	1.8 ± 0.2^b	92.3
Coefficiente de Varición (%)	19.9	
Probabilidad	< 0.0001	0.22

*: Valores medios en la misma columna con letras distintas, difieren estadísticamente entre sí ($P \leq 0.05$).

Tamaño de camadas

Los tratamientos no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$), para las variables nacidos vivos, nacidos momias y nacidos totales (Cuadro 3), pero se puede observar que en las variables nacidos muertos y destetados se presentó una diferencia significativa ($P \leq 0.05$). Con promedios de 1.7 lechones nacidos muertos y 8.6 lechones destetados para ambos tratamientos.

Rendón *et al.* (2017) explican que un incremento del tamaño de camada resulta desfavorable para la sobrevivencia y vitalidad del lechón, por lo que tiene un impacto negativo en la mortalidad pre-destete, cuando se tiene un incremento en el tamaño de la camada disminuye la media del peso al nacer y aumenta la proporción de lechones de bajo peso. Según García (2015) se deben descartar las cerdas que su rendimiento de camada sea menor a nueve lechones nacidos por parto, su edad y número de partos (hasta seis partos).

Porcentaje de mortalidad (%)

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$), para la variable porcentaje de mortalidad (Cuadro 3). Las cerdas que consumieron el alimento con Bacitracina tuvieron una media de 8% de mortalidad al destete. Este resultado concuerda con el encontrado por Álvarez (2010) de 8% de mortalidad al adicionar 15 mL de Lipofeed® en la lactancia. Según García (2015), la mortalidad neonatal es muy común en los cerdos, a causa de aplastamientos por parte de la madre

y entre camadas. De acuerdo con Andrés (2011) la distribución por edad de la mortalidad predestete presenta una mayoría de bajas durante el día del parto y los dos días siguientes, correspondiendo casi la mitad de la mortalidad predestete a las primeras 24 horas. La razón es que en este periodo coincide la mayor debilidad del lechón (poca capacidad de termorregulación, falta de reservas de energía, descoordinación y desorientación) con las mayores exigencias (lucha por el encalostramiento, ambiente hostil).

La mortalidad de los lechones antes del destete es una de las principales preocupaciones en la producción comercial de cerdos, debido a sus repercusiones económicas e implicaciones sobre el bienestar de los animales. Alrededor del 12 - 25% de los lechones mueren durante el período de lactancia, donde el 50% de las muertes ocurre durante los primeros tres días de vida (Spilsbury *et al.* 2007).

Cuadro 3. Número de lechones Nacidos Totales (NT), Nacidos Vivos (NV), Nacidos Muertos (NM), Nacidos Momias (NMm), Destetados (D) y porcentaje de Mortalidad (M) por camada al utilizar los tratamientos Bacitracina y control.

Tratamiento	Tamaño de camada					
	NT	NV	NM*	NMm	D*	M (%)
Bacitracina	11.3 ± 3.1	8.7 ± 2.7	2.3 ± 1.6 ^b	0.3 ± 0.6	7.8 ± 2.16 ^b	8.0
Control	11.4 ± 3.1	9.6 ± 2.7	1.1 ± 1.2 ^a	0.6 ± 1.9	9.4 ± 2.3 ^a	6.0
Coefficiente de Variación (%)	28.2	30.2	87.0	310.2	26.4	28.1
Probabilidad	0.9	0.3	0.01	0.5	0.01	0.1

*: Valores medios en la misma columna con letras distintas, difieren estadísticamente entre sí ($P \leq 0.05$).

Número de lechones destetados

Los tratamientos presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$), para la variable número de lechones destetados (Cuadro 3), las cerdas tratadas con Bacitracina tuvieron un promedio de 7.8 lechones destetados, lo cual difiere de los resultados encontrados por Mendoza (2018) quien no encontró diferencia significativa al adicionar de Lipofeed[®] 8 g las nulíparas y 12 g las múltiparas en la dieta base obteniendo un promedio de 9.4 lechones destetados. El promedio de lechones destetados en el experimento está por debajo las recomendaciones dadas por el MAGPA (2012) que son de 9.2 lechones destetados por cerda para alcanzar los objetivos de rendimiento por hembra por año.

Peso del lechón (kg)

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$), para la variable peso del lechón al nacimiento (Cuadro 4) con promedios de 1.7 kg/lechón para ambos tratamientos, sin embargo, la variable peso del lechón al destete presentó un promedio de 6.3 kg/lechón destetado con la adición de Bacitracina, siendo estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$). Los lechones destetados de las madres con tratamiento presentaron un mayor peso al destete, que está debajo por 1 kg de lo recomendado por Carrero (2005). Los resultados obtenidos varían a los obtenidos por Mendoza

(2018) quien no encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) en el peso de los lechones al destete con un promedio de 5.2 kg/lechón con la adición de 12 g diarios Lipofeed® a cerdas multíparas. Los datos obtenidos están debajo de los obtenidos por Andrino y Guerra (2010) al destetar los lechones a los 28 días, con un promedio de 6.6 kg/lechón, sin embargo, los datos recolectados difieren de los recomendados por Belstra *et al.* (1997) de 6.5-7.2 kg/lechón destetado a los en promedio a los 21 días, en ambos tratamientos.

Cuadro 4. Peso de lechones al nacimiento y al destete al adicionar Bacitracina en la dieta de las cerdas.

Tratamiento	Peso de lechón	
	Nacimiento (kg)	Destete (kg)*
Bacitracina	1.8 ± 0.3	6.3 ± 1.0^a
Control	1.6 ± 0.3	5.4 ± 1.2^b
Coefficiente de Variación (%)	16.0	19.4
Probabilidad	0.07	0.02

*: Valores medios en la misma columna con letras distintas, difieren estadísticamente entre sí ($P \leq 0.05$).

4. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones de este estudio, la adición de Bacitracina durante la lactancia no afectó el número de lechones nacidos totales, nacidos vivos, el porcentaje de mortalidad ni el porcentaje de preñez.
- Con la adición de Bacitracina se aumentó el peso de los lechones al destete, disminuyó el porcentaje de pérdida del espesor de grasa dorsal de la cerda al destete y aumentó el consumo de alimento durante la lactancia.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar el experimento donde se evalúe el efecto de la Bacitracina hasta el momento del siguiente parto.
- Repetir el experimento tomando en cuenta la temperatura y la humedad relativa para relacionarlo con el consumo del alimento con y sin Bacitracina.
- Evaluar el efecto de la adición de Bacitracina en la dieta de cerdas gestantes y lactantes específicamente por raza.

6. LITERATURA CITADA

- Aguirre L, De León C. 2015. Efecto del estimulante metabólico Catosal® en la inducción de celo y porcentaje de preñez en cerdas reproductoras [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 18 p.
- Álvarez C. Demostración Lipofeed® en área de maternidades [diapositivas]. México: PREPEC; 2016. 1 diapositiva, 20 slides.
- Andrés MA. 2011. Mortalidad predestete. España: Portal Veterinaria; [consultado el 24 de ago de 2020]. <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/5543/mortalidad-predestete.html>.
- Andrino BJ, Guerra CE. 2010. Evaluación de la edad del destete a 21 y 28 días sobre el rendimiento de cerdas reproductoras y lechones [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 22 p.
- Barceló J. 2005. Control del estado corporal de las cerdas basado en el espesor de la grasa dorsal. España: 3Tres3; [consultado el 21 de ago de 2020]. https://www.3tres3.com/articulos/control-de-la-cc-de-las-cerdas-con-el-espesor-de-la-grasa-dorsal_1126/.
- Baucells MD, Cerisuelo A. 2004. Alimentación de la cerda gestante. SUIA, 12: 54-66.
- Belstra BA, Richert BT, Diekman MA, Singleton WL, Weesner GD. 1997. The effect of lactation dietary protein on the reproductive performance of early and conventionally weaned primiparous sows. USA: Purdue University - Swine Day Report; [consultado el 21 de ago de 2020]. <https://www.ansc.purdue.edu/swine/swineday/sday97/psd09-97.htm>.
- Campabadal C. 2009. Guía Técnica para Alimentación de Cerdos: Alimentación de la cerda lactante. 1ª ed. Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica. 44 p.
- Carrero H. 2005. Manual de producción porcícola [internet]. Tuluá, Valle, Colombia: Ministerio de la Protección Social. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. [consultado el 8 de ago de 2020]. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20produccion%20porcicola.pdf>.
- Castillo R. 2006. Producción de cerdos. 1ª ed. Tegucigalpa, Honduras: Zamorano Academic Press. ISBN: 1-885995-63-6. p23-26.
- Domínguez LV. 1997. Análisis reproductivo de seis explotaciones porcinas en el departamento de Cortes, Honduras [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 60 p.

- [FAO], Food and Agriculture Organization. 2014. Cerdos y la producción animal. Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; [consultado el 11 de ago de 2020]. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/production.html>.
- García H. 2015. Diseño de un manual de buenas prácticas de manejo porcícola en la granja Agua Tibia, Villa de San Francisco, Honduras [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 81 p.
- Harris C. 2014. La hembra reproductora: Sistema Reproductivo. 1ª ed. Benchmark House, 8 Smithy Wood Drive, Sheffield, S35 1QN, England.
- [INATEC], Instituto Nacional Tecnológico. 2017. Manejo productivo y reproductivo en porcinos y aves: Generalidades para porcinos y aves. Nicaragua: Tecnológico Nacional [consultado el 08 ago de 2020]. https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Porcino_y_Aves.pdf
- Macay M. 2004. Efecto del selenio orgánico en el desempeño de cerdas reproductoras y lechones durante la lactancia [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 24 p.
- [MAGPA], Ministerio de agricultura, ganadería y pesca. 2012. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. 1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Estudio ab. ISBN: 978-92-5-306794-7.
- Mendoza J. 2018. Inclusión de Lipofeed® como fuente de energía en dieta de cerdas gestantes y lactantes [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 24 p.
- Paulino JA. 2012. Nutrición de Cerdas lactantes hiperprolíficas. República Dominicana: NTECRD, S.A; [consultado el 29 de sep de 2020]. <http://www.elsitioporcino.com/articles/2508/nutrician-de-cerdas-lactantes-hiperprolaficas-1/>.
- Quiniou N. 2016. Efecto del estrés por calor sobre el consumo de pienso de la cerda en lactación: La reducción del consumo de pienso es muy significativa por encima de 25 °C. Francia: Comunidad Profesional Porcina; [consultado el 19 de jul de 2020]. https://www.3tres3.com/articulos/efecto-del-estres-por-calor-sobre-el-consumo-de-pienso-de-la-cerda-en_36535/.
- Rendón AJU, Martínez-Gamba RG, Herradora MA, Alonso-Spilsbury M. 2017. Efecto del peso al nacer, tamaño de camada y posición en la ubre sobre el crecimiento de cerdos durante la lactancia y engorda. Rev. mex. de cienc. pecuarias (en línea). 8(1): 75-81.
- Ricardo O. 2008. Enfermedades entéricas contagiosas del cerdo en Cuba. Revista de la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). 3: 18-19.
- Spilsbury A, Ramírez R, Lozano G, Mota D, Trujillo ME. 2007. Piglet survival in early lactation: a review. Journal of Animal and Veterinary Advances. 6(1): 76-86.

- Wray C, Woodward MJ. 1997. *Escherichia coli* infection in animals. En: Sussmann MJ editor. *Escherichia coli: Mechanisms of Virulence*. Cambridge University Press. pp. 49-84.
- Wright C. 2014. La hembra reproductora: Manejo sanitario y tratamiento de las enfermedades del cerdo. 1ª ed. Benchmark House, 8 Smithy Wood Drive, Sheffield, S35 1QN, England: [© 5M Enterprises Limited 2000-2012]. [Consultado el 26 de agosto de 2020]. <http://www.elsitioporcino.com/publications/7/manejo-sanitario-y-tratamiento-de-las-enfermedades-del-cerdo>.

7. ANEXO

Anexo 1. Ingredientes del concentrado de la dieta de gestación.

Insumo	Cerdo lactación
	kg
Maíz comercial	30.45
Aceite de palma, crudo	1.14
Semolina de arroz	4.54
Harina de soya	6.63
Carbonato de calcio	0.66
Melaza	1.36
Fosfato de calcio al 21% (Biofos)	0.46
Sal común	0.23
Vitamina de cerdo	0.14
Aditivo Mycofix plus® (25 kg)	0.05
Total	45.67

Fuente: Planta de concentrados de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.