

**Evaluación del inmunomodulador
INMODULEN[®] sobre el desempeño de
lechones y cerdas lactantes en el Zamorano,
Honduras**

**Fabián Aquiles Rodríguez Muñoz
Juan Antonio Salgado Viera**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación del inmunomodulador
INMODULEN[®] sobre el desempeño de
lechones y cerdas lactantes en el Zamorano,
Honduras**

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

Presentado por

**Fabián Aquiles Rodríguez Muñoz
Juan Antonio Salgado Viera**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2014

Evaluación del inmunomodulador INMODULEN[®] sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes en el Zamorano, Honduras

Presentado por:

Fabián Aquiles Rodríguez Muñoz
Juan Antonio Salgado Viera

Aprobado:

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor Principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y Producción
Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Evaluación del inmunomodulador INMODULEN[®] sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes en el Zamorano, Honduras.

**Fabián Aquiles Rodríguez Muñoz
Juan Antonio Salgado Viera**

Resumen: El objetivo de este proyecto fue evaluar el inmunomodulador comercial INMODULEN[®] sobre el sistema inmune de los lechones y las cerdas reproductoras en la granja de la Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano", el estudio se realizó entre mayo y septiembre de 2014. Se utilizaron 38 cerdas reproductoras con sus lechones, de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y cruces de estas mismas razas; 20 para el tratamiento INMODULEN[®] y 18 para el tratamiento de control, las cerdas fueron asignadas a los tratamientos según raza y número de parto. Las cerdas con el tratamiento INMODULEN[®] fueron inyectadas 4 días antes del parto con una dosis de 10 mL y sus lechones un día después de nacidos y a los 21 días de edad con 0.25 y 0.5 mL del producto respectivamente, mientras que en el tratamiento de control no se aplicó ninguna inyección en cerdas ni a lechones. Para el análisis estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). No se presentaron diferencias significativas ($P>0.05$) para las variables: peso al nacimiento (1.6 kg/lechón), número de lechones nacidos vivos (8.9 lechones/camada). La variable de peso al destete si presentó diferencia significativa ($P\leq 0.05$) siendo el tratamiento de control el que presentó un mejor peso (6.9 kg/lechón), superior al tratamiento INMODULEN[®] con un peso (6.3 kg/lechón), número de lechones destetados (7.9 lechones/camada), lechones nacidos momificados ($\bar{x}=1.73\%$), lechones nacidos muertos ($\bar{x}=15.73\%$), lechones muertos hasta el destete ($\bar{x}=12.47\%$), consumo de alimento ($\bar{x}=2.1$ kg/camada), ganancia de peso durante la lactancia ($\bar{x}=5.2$ kg/lechón), días a retorno al celo posdestete en madres ($\bar{x}=7$) y porcentaje de preñez al primer servicio en las mismas ($\bar{x}=88.2$) no se encontraron diferencias significativa ($P>0.05$).

Palabras Claves: Consumo de alimento, días a retorno al celo posdestete, ganancia de peso, peso al destete, peso al nacimiento, porcentaje de preñez al primer servicio.

Abstract: The objective of this project was to evaluate the commercial immunomodulator INMODULEN[®] on the immune system of piglets and breeding sows on the farm of the Pan-American Agricultural School "El Zamorano," the study was conducted between May and September of 2014. Were used 38 breeding of sows with their piglets, races of Landrace, Yorkshire, Duroc and crosses of these same races; 20 for INMODULEN[®] treatment and 18 for the control treatment, the sows were assigned to treatment according to their race and number of delivery. Sows with INMODULEN[®] treatment were injected 4 days prior to delivery with a dose of 10 mL and their piglets one day after birth and at 21 days of age with 0.25 mL and 0.5 mL of product respectively, while in the control treatment no injection in sows and piglets was applied. For the statistical analysis was used a Design Completely Randomized (DCR). There were no significant differences ($P>0.05$) for the variables. Birth weight (1.6 kg/pig), number of piglets born alive (8.9 piglets/litter): The variable of weaning weigh presented significant differences: ($P\leq 0.05$) the control treatment presented a

better weight (6.9 kg/pig), exceeding INMODULEN[®] treatment with a weight (6.3 kg/pig), number of weaned piglets (7.9 piglets/litter), mummified born piglets (\bar{X} =1.73%), dead-born piglets (\bar{X} =15.73%), dead piglets until weaning (\bar{X} =12.47%), feed intake (\bar{X} =2.1 kg/litter), weight gain during lactation (\bar{X} =5.2 kg/pig), days to return to estrus post weaning in mothers (\bar{X} =7) and percentage of pregnancy to the first service in the same (\bar{X} =88.2), no significant differences were found ($P>0.05$).

Keyword: Daily intake, days to return to postweaning zeal, percentage of pregnancy at first service, weight at birth, weight at weaning, weight gaining.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido.....	v
Índice de cuadros	vi
1 INTRODUCCIÓN	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
4 CONCLUSIONES	9
5 RECOMENDACIONES	10
6 LITERATURA CITADA	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Páginas
1. Peso de lechones (kg/lechón) y número de lechones nacidos vivos por camada.....	5
2. Peso al destete (kg/lechón) y numero de lechones destetados por camada a los 28 días de edad.....	6
3. Porcentaje de lechones nacidos momificados, nacidos muertos y muertos hasta el destete.	7
4. Consumo de alimento (kg/camada) y ganancia de peso (kg/lechón) durante el periodo de lactancia.....	7
5. Días retorno a celo posdestete y porcentaje de preñez al primer servicio.....	8

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la carne de cerdo ocupa el primer lugar en consumo, representando un 36% del consumo total, relacionado con las nuevas tendencias y expectativas del consumidor, carne más magra y en excelentes condiciones de producción. 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 2012).

La especie porcina se caracteriza por presentar un porcentaje de mortalidad neonatal muy elevado en comparación con otras especies como la bovina, ovina o equina, a pesar de que la producción porcina cuenta con una de las más modernas tecnologías en producción animal. La mortalidad neonatal se refiere básicamente a las muertes que acontecen en la primera semana de vida del lechón, durante la cual se presentan el 90% de las bajas (Sotillo 2004).

La cría de cerdos en confinamiento ha motivado la puesta en práctica de una serie de técnicas de manejo con el fin de disminuir la mortandad de los lechones en el período de lactación y lograr así un aumento en la productividad (Vieites 1997).

Los anticuerpos calostrales proporcionan la primera fuente de protección inmune, pero a medida que termina la formación de calostro y continúa la lactación, las concentraciones de IgG descienden y la IgA se convierte en la más importante en la leche ya que ayuda a neutralizar los virus (Varley 1995).

La inmunomodulación consiste en la manipulación del sistema inmune bien sea para obtener un incremento de la respuesta inmunitaria o, por el contrario, para producir una depresión de la misma. Con este fin se han utilizado diversas sustancias de origen químico y biológico que poseen diferentes mecanismos de actuación (Pappaterra et al. 2000).

El sistema inmune en el lechón se ve afectado principalmente en los primeros días después de nacido, por su exposición a un medio distinto al cual estuvo acostumbrado en los meses de gestación. Este impacto se puede reducir a través del uso del inmunomodulador INMODULEN[®] que es una solución inmunomoduladora inyectable para bovinos y porcinos que contiene células de *Propionibacterium granulosum*, *Escherichia coli*, lipopolisacáridos de células y agua destilada. Este activa linfocitos, macrófagos y otras poblaciones celulares que participan en la defensa del organismo e

induce a su proliferación en médula ósea. También regula la secreción de los mediadores inmunitarios, necesarios para el desarrollo de la respuesta inmune, manteniendo los niveles adecuados de interleuquinas, interferón y factores de crecimiento. Todo ello posibilita el correcto funcionamiento del sistema inmune y una mejor respuesta del organismo a agresiones externas, por lo que INMODULEN[®] está especialmente indicado en animales expuestos a factores inmunosupresores, infecciosos o no infecciosos (Laboratorios Calier S.A. 2014).

El propósito de aplicar un inmunomodulador inyectable en cerdas próximas a parir y en lechones es para permitir un buen desarrollo de neonatos, favoreciendo el desarrollo del sistema inmunológico y capacitación de células de defensa.

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del inmunomodulador INMODULEN[®] sobre el tamaño de camada (lechones nacidos vivos), porcentajes de mortalidad, peso del lechón al nacimiento, peso del lechón al destete, número de lechones destetados por camada, consumo de alimento por camada de los lechones durante el periodo de lactancia, ganancia de peso por camada de los lechones durante el periodo de lactancia, días retorno a celo posdestete y el porcentaje de preñez al primer servicio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la granja porcina educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el valle del río Yeguaré, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras. Con una altura de 800 msnm, temperatura promedio anual de 24 °C y una precipitación anual de 1,100 mm.

Se utilizaron 38 hembras reproductoras con sus lechones de las razas, Landrace, Yorkshire, Duroc y cruces de estas mismas razas. Las cerdas fueron asignadas a los tratamientos según raza y número de parto.

Las hembras gestantes fueron ingresadas al edificio de maternidad siete días antes del parto programado, posterior al parto estuvieron 28 días amamantando a su camada en jaulas de parición que cuentan con piso ranurado, elevadas a 60 cm del piso de concreto, con dimensiones de 2 m de ancho × 1.5 m de largo, bebederos automáticos y comederos específicos para la madre y sus lechones. Los lechones fueron destetados al día 28 de nacido y trasladados al edificio de destete, donde habitarían por 42 días en corrales de piso ranurado elevados a 60 cm del piso de concreto, con una dimensión de 2 m de ancho × 3 m de largo, bebederos automáticos de chupetes y alimentadores de tolva de cuatro espacios. Las cerdas ya sin sus camadas fueron trasladadas al edificio de gestación y ubicadas en corrales de 3 m de ancho × 3 m de largo, esperando su retorno a celo.

Las cerdas próximas a parir se les brindó 2 kg de concentrado de alimento de lactancia uno en la mañana y otro en la tarde. Luego que las cerdas parieron se ofreció *ad libitum* el alimento de gestación durante 28 días hasta el destete. Las cerdas destetadas volvieron a consumir los 2 kg de concentrado de alimento de lactancia uno en la mañana y otro en la tarde, hasta que presentaron celo y fueron montadas por el verraco. Posteriormente se les brindó 2 kg de concentrado de alimento de gestación uno en la mañana y otro en la tarde, hasta su próximo parto.

A los lechones se les proporcionó un alimento pre iniciador en forma de pellet, el cual se suministró en pequeñas cantidades a partir del día cinco de nacido hasta los 28 días de edad.

Tratamientos

Se aplicaron dos tratamientos

Tratamiento INMODULEN®

Las cerdas fueron inyectadas 4 días antes del parto programado con una dosis de 10 mL, los lechones fueron inyectados un día después de nacidos con una dosis de 0.25 mL y una segunda aplicación a los 21 días de edad con una dosis de 0.50 mL.

Tratamiento Control

No se aplicó el medicamento a cerdas ni lechones.

Las variables evaluadas en cerdas y lechones fueron tamaño de la camada: número de lechones nacidos vivos, porcentaje de mortalidad (%) en lechones nacidos momificados, lechones nacidos muertos y lechones muertos hasta el destete. Peso del lechón al nacimiento (kg): los lechones fueron pesados el día de nacido. Peso del lechón al destete (kg): se realizó un segundo pesaje a los 28 días de edad. Consumo de alimento de los lechones durante el periodo de lactancia (kg/camada): el alimento fue ofreció *ad libitum* a partir del día 5 de nacido hasta los 28 días de edad. Ganancia de peso de los lechones durante el periodo de lactancia (kg/lechón): se pesaron al día de nacido y a los 28 días de edad. Días retorno a celo posdestete (día): se determinó cuantos días demoran a presentar celo. Porcentaje de preñez al primer servicio (%): se obtuvo con base en el número de cerdas preñadas al primer servicio.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 2 tratamientos y 20 repeticiones para el tratamiento con INMODULEN[®] y 18 repeticiones para el tratamiento de control, considerando cada cerda y sus lechones como una unidad experimental. Se realizó un análisis de varianza ANDEVA y la prueba DMS (Diferencia Mínima Significativa) con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$. Para evaluar las variables porcentuales se utilizó la prueba de Chi-Cuadrado del paquete estadístico “Statistical Analysis System” (SAS[®] 2013).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pesos de lechones al nacer y número de lechones nacidos vivos por camada. No se encontró diferencia entre tratamientos ($P>0.05$) para la variable de peso al nacimiento (Cuadro 1), con un peso promedio al nacimiento de 1.6 kg/lechón, los cuales son iguales a los datos encontrados por Benavente (2003) de 1.6 kg/lechón. Los pesos recomendados son de 1.3 a 1.6 kg/lechón al momento del nacimiento reportado por Castillo (2006).

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$) para la variable de número de lechones nacidos vivos (Cuadro 1), con un promedio de 8.9 lechones nacidos vivos por camada, los cuales son similares a los datos encontrados por Portilla (2013) de 9.3 lechones nacidos vivos por camada. Un promedio aceptable de lechones nacidos vivos por camada en razas puras es de 10 (Daza 1992). Las características reproductivas para el promedio de lechones por parto son de 10.5 en granjas especializadas y 5 lechones en traspatio (FAO 2000).

Cuadro 1. Peso de lechones (kg/lechón) y número de lechones nacidos vivos por camada

Tratamiento	Peso al nacimiento (kg/lechón) n.s.	Número de lechones nacidos vivos por camada n.s.
INMODULEN [®]	1.6 ± 0.4	9.1 ± 2.3
Control	1.6 ± 0.4	8.6 ± 2.9
Probabilidad	0.7124	0.5274
Coefficiente de Variación	23.46	29.70

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos ($P>0.05$).

Peso al destete y número de lechones destetados. Se encontró diferencia entre los tratamientos ($P=0.0011$) para la variable peso al destete (Cuadro 2), siendo el tratamiento de control el que presentó un peso de 6.9 kg/lechón, superior a los datos encontrados con el tratamiento INMODULEN[®] 6.3 kg/lechón, siendo este inferior al peso promedio de 6.5 a 7.5 kg/lechón recomendado por Castillo (2006) pero a la vez este promedio es aceptado ya que supera los 5 kg/lechón que se espera en destetes precoces a edades entre 21 y 28 días sugeridos por Gomez (2006).

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$) para la variable de número de lechones destetados a los 28 días de edad (Cuadro 2), con un número promedio de lechones destetados de 7.90, los cuales son similares a los datos encontrados por Andrino y Guerra (2010) de 7.93 lechones destetados por camada, en ambos estudios los datos encontrados son inferiores a los de granja porcina educativa de la Escuela Agrícola

Panamericana, Zamorano reportando 8.70 lechones destetados por camada para año 2013 según los datos analizados por el programa PigCHAMP Care 3000 (2014).

Cuadro 2. Peso al destete (kg/lechón) y número de lechones destetados por camada a los 28 días de edad.

Tratamiento	Peso al destete (kg/lechón) ^{a-b}	Nº de lechones destetados por camada n.s.
INMODULEN [®]	6.3 ± 1.6 b	8.3 ± 1.5
Control	6.9 ± 1.3 a	7.4 ± 1.8
Probabilidad	0.0011	0.1206
Coefficiente de Variación	23.32	21.26

^{a-b}: Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa entre los tratamientos ($P \leq 0.05$).

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$).

Porcentajes de Mortalidad. Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$) para el porcentaje de lechones nacidos momificados (Cuadro 3), con un porcentaje promedio de 1.73%, el cual es similar al dato encontrado en la granja porcina educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano reportando un 2.0% de lechones nacidos momificados en el año 2013 según los datos analizados por el programa PigCHAMP Care 3000 (2014). Los cuales son considerado aceptables para granjas porcinas no superando el 2.5% de lechones nacidos momificados reportado por Maqueda (2014).

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$) para el porcentaje de lechones nacidos muertos (Cuadro 3), con un porcentaje promedio de 15.73%, el cual es superior al dato encontrado en la granja porcina educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano reportando un 11.40% de lechones nacidos muertos en el año 2013 según los datos analizados por el programa PigCHAMP Care 3000 (2014). En ambos reportes estos porcentajes de 15.75% y 11.40% son considerados como malos porque supera el rango de 5 - 10% lechones nacidos muertos recomendado por Maqueda (2014).

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$) para la variable de porcentaje de lechones muertos hasta el destete (Cuadro 3), con un porcentaje promedio de 12.47%, el cual es superior al dato encontrado en la granja porcina educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano reportando un 7.0% de lechones muertos hasta el destete en el año 2013 según los datos analizados por el programa PigCHAMP Care 3000 (2014).

Cuadro 3. Porcentaje de lechones nacidos momificados, nacidos muertos y muertos hasta el destete.

Tratamiento	Muertes (%)		
	Lechones nacidos momificados n.s.	Lechones nacidos muertos n.s.	Lechones muertos hasta el destete n.s.
INMODULEN [®]	2.17	14.69	9.09
Control	1.28	16.76	15.04
Probabilidad	0.42	1.00	0.60

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos (P>0.05).

Consumo de alimento por camada y ganancia de peso por lechón durante el periodo de lactancia. Los tratamientos no presentaron diferencia significativa (P>0.05) para el consumo de alimento (kg/camada) durante la etapa de lactancia (Cuadro 4), con un promedio de 2.1 kg/camada, los cuales son similares a los datos encontrados por Andrino y Guerra (2010) de 1.9 kg/camada destetados a los 28 días de edad. Mientras que en otro estudio realizado en lechones de siete a los 28 días de edad con alimento peletizado Aguilar (2002) encontró un consumo de 1.53 kg/camada.

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa (P>0.05) para la variable de ganancia de peso (kg/lechón) durante la etapa de lactancia (Cuadro 4), con un promedio de 5.2 kg/lechón, los cuales son similares a los datos encontrados por Herrera (2010) de 5.4 kg/lechón y a los encontrados por Andrino y Guerra (2010) 5.1kg/lechón destetados a los 28 días de edad.

Cuadro 4. Consumo de alimento (kg/camada) y ganancia de peso (kg/lechón) durante el periodo de lactancia

Tratamiento	N	Consumo de alimento (kg/camada) n.s.	N	Ganancia de peso (kg/lechón) n.s.
INMODULEN [®]	20	2.2 ± 0.9	155	5.1 ± 1.4
Control	18	1.9 ± 0.8	130	5.3 ± 0.8
Probabilidad		0.3356		0.5097
Coefficiente de Variación		41.10		22.51

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos (P>0.05).

Días retorno a celo posdestete y porcentaje de preñez al primer servicio. Los tratamientos no presentaron diferencia significativa (P>0.05) para la variable de días retorno a celo posdestete (Cuadro 5), con un promedio de 7 días, el cual es superior a los datos encontrados por Garzón (2012) de 5.3 días a retorno a celo posdestete. El retorno a celo se ve afectado por diversas condiciones ambientales, nutricionales y de manejo; en promedio la cerda debe mostrar celo efectivo durante los 7 primeros días posdestete (Hafez 1996).

Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P>0.05$) para la variable de porcentaje de preñez al primer servicio con un promedio de 88.2% (Cuadro 5), el cual es superior a los datos encontrados por Garzón (2012) de un 80% de preñez al primer servicio. En otro estudio realizado en Zamorano, Portilla (2013) obtuvo un 82.35% de preñez al primer servicio. La granja porcina educativa de la Escuela Agrícola Panamericana el Zamorano en el año 2013 reporta un 83.1% de preñez al primer servicio, los cuales son inferiores a este estudio. Se puede obtener 84% de preñez en monta controlada, 89% en monta doble y 79.6% en monta simple (Castillo 2006).

Cuadro 5. Días retorno a celo posdestete y porcentaje de preñez al primer servicio

Tratamiento	N	Días retorno a celo posdestete n.s.	Porcentaje de preñez al primer servicio n.s.
INMODULEN [®]	18	6.9 ± 7.4	88.89
Control	16	7.0 ± 6.8	87.50
Probabilidad		0.98	0.90

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos ($P>0.05$).

4. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones de este estudio no se encontró efecto en la aplicación del inmunomodulador INMODULEN[®] sobre el número de lechones nacidos vivos, porcentaje de mortalidad, peso de lechones al nacer, peso de lechones al destete, consumo de alimento por camada, ganancia de peso por lechones, días retorno a celo postdestete y el porcentaje de preñez al primer servicio.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar futuras investigaciones en granjas que dispongan una menor bioseguridad a la granja de Zamorano para así retar el funcionamiento del inmunomodulador INMODULEN®.
- Se recomienda realizar otras investigaciones en la cual se les dé seguimiento a los lechones durante las etapas de destete y engorde.

6. LITERATURA CITADA

Aguilar Domínguez L.E. 2002. Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y posdestete en Zamorano Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 5 p.

Andrino Méndez B.J., Guerra Contreras C.E. 2010. Evaluación de la edad del destete a 21 y 28 días sobre el rendimiento de cerdas reproductoras y lechones. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 8 p

Benavente Portillo D.A. 2003. Efecto del probiótico Sprinter® en lechones recién nacidos. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 5 p.

Daza, A. 1992. Manejo de la reproducción en el ganado porcino. Madrid: Ediciones Mundi-Presa. 62 p.

FAO. 2000. Reproducción de Cerdos. Consultado 30 de septiembre de 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s23.htm>

FAO. 2012. Producción y Sanidad Animal, Fuente de Carne (en línea). Consultado el 25 de julio de 2014. Disponible en http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_sources.html

Garzón Vélez H.A. 2012. Desempeño reproductivo de cerdas utilizando un análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas en el posdestete. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 4 p

Gomez, A. 2006. El destete y la fisiología del lechón. En: I seminario sobre sistemas sostenibles de producción en especies menores. Popayá. 34p.

Hafez, E. 1996. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. México, Editorial Interamericana-McGraw-Hill. Traductor Roberto Palacios Martínez. 330 p.

Herrera Vallejos H.J. 2010. Efecto del fitobiótico Betamint[®] sobre la productividad de cerdas lactantes. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 15 p.

Laboratorios Calier, S.A. 2014. INMODULEN[®]. Solución inmunomoduladora inyectable para bovinos y porcinos (en línea). Consultado el 25 de julio de 2014. Disponible en http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=2345

Pappaterra G., Mateu E., Marca J. 2000. Efecto de INMODULEN[®] sobre la fagocitosis de los neutrófilos porcinos. Unidad de Patología Infecciosa, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona. Laboratorios Calier, S.A. Las franquicias del valle Barcelona, Barcelona, España. 1 p.

PigCHAMP Care 3000 (2014). Computerized Health and Management Program. Datos de la granja porcina educativa Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Consultado el 29 de septiembre de 2014.

Portilla Cadena W.A. 2013. Desempeño reproductivo de cerdas multíparas tratadas con un análogo sintético de la hormona liberadora de Gonadotropinas. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 4 p.

Maqueda Acosta J.J. 2014. Tips del Dr. Maqueda: Causas de mortalidad en lechones "Genéticas y Congénitas I" (en línea). Consultado el 25 de Septiembre de 2014. Disponible en http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/tips_int.asp?cve_tip=51

Sotillo, A. 2004. Factores que inciden en la mortalidad neonatal en los lechones. Producción Animal. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia, Murcia, España. 2 p.

Varley, M. 1995. El lechón recién nacido; Desarrollo y supervivencia. Ed Acribia. Zaragoza, España. 357 p.

Vieites, M. 1997. Producción Porcina. Estrategias para una actividad sustentable. Editorial Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires, Argentina. 506 p.