

**Evaluación del estimulante metabólico
orgánico Butafosfán sobre el desempeño de
lechones y cerdas lactantes**

Samantha Graciela Bauz Rosas

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación del estimulante metabólico orgánico Butafosfán sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes.

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por

Samantha Graciela Bauz Rosas

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2016

Evaluación del estimulante metabólico Butafosfán sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes

Samantha Graciela Bauz Rosas

Resumen: Se evaluó Butafosfán, sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes. Se utilizó 31 cerdas lactantes con sus lechones, de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y sus cruces; 16 cerdas como control y 15 con Butafosfán. El Butafosfán fue inyectado a las cerdas al día tres posparto (10 mL), y los lechones con 1 mL. En control no se aplicó producto en cerdas ni lechones. Se utilizó un Diseño completamente al azar. Con Butafosfán, no se presentaron diferencias ($P>0.05$) para: lechones nacidos vivos, lechones momificados, lechones destetados por camada, mortalidad hasta destete (lechones), consumo de alimento de lechones en lactancia, días de retorno a celo posdestete y porcentaje de preñez al primer servicio. La variable lechones nacidos muertos presentó diferencias ($P\leq 0.05$) siendo el control en el segundo ciclo mayor al número de lechones tratados con Butafosfán. El peso promedio de lechones al destete presentó diferencias ($P\leq 0.05$) siendo el Butafosfán en el primer ciclo el promedio más bajo. La variable ganancia de peso de lechones en lactancia presentó diferencias ($P\leq 0.05$) en el Butafosfán en el segundo ciclo de lactancia. La variable peso de lechones al destete presentó diferencias ($P\leq 0.05$) siendo el Butafosfán más bajo que el control. Finalmente, la variable consumo de alimento de las cerdas en lactancia no presentó diferencias ($P>0.05$) entre la aplicación de Butafosfán y el control, sin embargo, si presentó diferencias ($P\leq 0.05$) en cuanto a ciclos de lactancia siendo el primer ciclo de lactancia más bajo que el segundo ciclo consecutivo de lactancia.

Palabras clave: Consumo de alimento, ganancia de peso, porcentaje de preñez al primer servicio, retorno a celo.

Abstract: Butafosfan was evaluated, over the performance of piglets and sows. Were 31 sows with their piglets were used, from the breeds, Landrace, Yorkshire, Duroc and their cross-breeds; 16 sows were used as control and 15 under the influence of Butafosfan. The Butafosfan was injected to the sows on the third post-partum day (10 mL), and their piglets with 1 mL. Those used as control did not have any injection of the product, both sows and piglets. With Butafosfan, there wasn't any significant difference ($P>0.05$) for: piglets born alive, mummified piglets, pigs unweaned per litter, mortality till unweaned (pigs), food consumption from infant pigs, days they return to heat post-weaned and percentage of pregnancy at the first service. The variable piglets born dead presented differences of ($P\leq 0.05$) having the control in the second cycle with the highest number, this being superior to the number of piglets treated with Butafosfan. The average weight of pigs unweaned presented differences ($P\leq 0.05$) being the Butafosfan lower than the control. The variable of weight gain of infant pigs presented differences ($P\leq 0.05$) with the Butafosfan in the second cycle of lactation. The variable for weight of unweaned pigs presented differences ($P\leq 0.05$), being the Butafosfan lower than the control. Finally, the variable for food consumption for sows in lactation did not present any differences ($P>0.05$) between the application of Butafosfan and the control, however, it did present differences ($P\leq 0.05$) in the cycles of lactation, being the first cycle of lactation lower than the second consecutive cycle of lactation.

Key words: Food consumption, weight gain, pregnancy percentage at first service, return at heat

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.....	12
5. RECOMENDACIONES.....	13
6. LITERATURA CITADA.....	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Días de lactancia de cerdas tratadas con y sin Butafosfán en dos lactancias consecutivas.....	5
2. Lechones nacidos vivos de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.....	6
3. Lechones momificados de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.....	6
4. Lechones nacidos muertos de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.....	7
5. Lechones destetados por camada en cerdas tratadas con y sin Butafosfán en dos ciclos de lactancia consecutivas.....	7
6. Porcentaje de mortalidad hasta el destete de lechones tratados con y sin Butafosfán.....	8
7. Peso promedio de lechones al nacimiento (kg/lechón) de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.....	8
8. Ganancia de peso de lechones en lactancia (kg/lechón) tratados con y sin Butafosfán.....	9
9. Peso de lechones al destete (kg/lechón) tratados con y sin Butafosfán.....	10
10. Consumo de alimento promedio de los lechones (kg/camada)	10
11. Promedio de consumo de alimento de las cerdas en lactancia (kg/día) tratados con Butafosfán.....	11
12. Días de retorno a celo posdestete en cerdas tratadas con y sin Butafosfán en dos ciclos de lactancia consecutivas.....	11

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el crecimiento poblacional mundial y la agricultura han avanzado rápidamente ya que la demanda de alimentos se ha elevado debido a que cada vez hay más personas a quienes alimentar. Dado el aumento de requerimientos de alimentos, en especial de carnes, las industrias se plantean grandes desafíos en cuanto a la producción y distribución de este producto, este es el caso de la industria porcina que durante los últimos años ha tenido una mayor aceptación en el mercado esperando así un aumento del 1.1% anual. La distribución de la carne porcina varía según el país, conformando una distribución heterogénea de la carne porcina alrededor del mundo: China es el país que más contribuye con el aumento en la producción de carne de cerdo (Boari et al. 2014).

El cerdo es un animal con un índice de fertilidad del 75%, con una media de 10.5 lechones por parto y un promedio de 1.5 partos al año, “A mayor número de lechones nacidos, menor es el promedio de peso del lechón al momento del nacimiento”, esto debido a la capacidad uterina de la cerda, es decir cuando el tamaño de la camada aumenta, el flujo de sangre en el útero disminuye, dando lugar a un reducido flujo sanguíneo uterino y por lo tanto, a una reducción del suministro de nutrientes para el mismo (FAO 2000).

Existe un efecto directo del nivel nutricional de la madre sobre el peso del lechón al nacer, esto es, una vez que la camada es establecida en el útero la mayor parte de los nutrientes ingeridos en la dieta o de los provenientes de las reservas corporales son utilizados para mantener el crecimiento al final de la gestación (Beltrán Rosas 2013). La variación en el tamaño de la camada al nacer se ha atribuido a una desnutrición en el útero en lechones de bajo peso al nacimiento, lo que indica una reducción del número de fibras musculares desarrolladas antes del nacimiento y, por lo tanto, da lugar a una menor tasa de crecimiento postnatal (Nissen et al. 2004).

Uno de los macronutrientes básicos en los cerdos es el fósforo, el cual es componente esencial en la formación de huesos y componente en ácidos nucleicos. El fósforo se encuentra participando en la mayoría de reacciones metabólicas siendo absorbido en el duodeno y yeyuno de la cerda. La vitamina B12 fomenta el metabolismo de los carbohidratos y lípidos, de tal forma que influye favorablemente en el crecimiento corporal, en la formación de glóbulos rojos, y demuestra también una acción protectora del hígado (Bayer 2015).

En sistemas de producción intensiva de cerdos, estos son expuestos a múltiples estresores (manejo de la piara, el movimiento a otras instalaciones, entre otros), causando la liberación de cortisol, una hormona catabólica que afecta negativamente el metabolismo llevando a ganancia de peso reducida en estos animales en crecimiento. Como respuesta a esta los niveles de cortisol (Bayer 2010).

Se evaluó el efecto del Butafosfán en días de lactancia, ganancia de peso de lechones en lactancia (kg), peso promedio de lechones al destete (kg), mortalidad (%) hasta el destete en lechones, consumo de alimento de lechones en lactancia (kg/camada), consumo de alimento de las cerdas en lactancia (kg/día), días de retorno a celo posdestete y el porcentaje de preñez al primer servicio (%).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre los meses de agosto a octubre de 2015 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 31 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 ingresaron al edificio de maternidad siete días antes del parto programado y fueron colocadas en jaulas de parición las cuales cuentan con piso ranurado, se encuentran elevadas a 60 cm del piso de concreto, con dimensiones de 2 m de ancho × 1.5 m de largo, bebederos automáticos y comederos para la madre. Luego del destete las cerdas se trasladaron al edificio de gestación y ubicadas en corrales de 3 m de ancho × 3 m de largo, y esperaron su retorno a celo.

Las cerdas próximas a parir se les ofrecieron 2 kg de concentrado de alimento de lactancia, uno en la mañana y otro en la tarde. Luego que las cerdas parieron se les ofreció alimento de lactancia *ad libitum* hasta el destete. Las cerdas después que fueron destetadas volvieron a consumir 2 kg de concentrado de alimento de gestación, uno en la mañana y otro en la tarde, hasta que presentaron celo y fueron montadas por el verraco.

Los lechones tuvieron un alimento pre iniciador en forma de pellet, el cual se suministró en pequeñas cantidades a partir del día cinco de nacido hasta el día de destete.

Se aplicaron dos tratamientos: El primer tratamiento fue con Butafosfán en el cual las cerdas fueron inyectadas al tercer día posparto con una dosis de 10 mL de Catosal[®] (100 mg de Butafosfán y 0.05 mg de cianocobalamina por mL), los lechones fueron inyectados al nacimiento con una dosis de 1 mL de Catosal[®], mientras que el segundo tratamiento fue el Control en el cual no se aplicó el medicamento a cerdas ni lechones.

Las variables evaluadas en cerdas y lechones fueron: número de lechones nacidos vivos; lechones nacidos muertos; lechones nacidos momificados; lechones destetados; mortalidad hasta el destete (%); peso promedio al nacimiento (kg): los lechones fueron pesados el día de nacidos; peso del lechón al destete (kg): se realizó un segundo pesaje al momento del destete; ganancia de peso de los lechones durante el periodo de lactancia (kg/lechón); consumo de alimento de los lechones durante el periodo de lactancia (kg/camada): el alimento se ofreció *ad libitum* a partir del día cinco de nacido hasta el destete; consumo de alimento en cerdas durante el periodo de lactancia (kg/día). Días retorno a celo posdestete

(día): se determinó cuantos días demoraron en 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 dos tratamientos y 15 repeticiones para el Butafosfán y 16 repeticiones para el control, considerando cada cerda y sus lechones como una unidad experimental. Se realizó prueba DMS (Diferencia Mínima Significativa) del paquete estadístico “Statistical Analysis System” (SAS® 2014); se exigió un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Días de Lactancia. Durante el primer ciclo no se encontró diferencias en los días en lactancia entre las cerdas que fueron tratadas con Butafosfán y las no tratadas ($P>0.05$), tampoco hubo diferencias en el largo de la lactancia entre el primer y el segundo ciclo en las cerdas con Butafosfán (Cuadro 1). Sin embargo, si se encontró diferencias en el segundo ciclo de lactancia entre las cerdas con Butafosfán y el control ($P\leq 0.05$) teniendo este último una lactancia más larga, con una diferencia de 2.3 días. Estos datos concuerdan con los datos presentados por Whittemore (1996) de 21 a 28 días, quien además menciona que la involución uterina se completa alrededor del día 21 después del parto. La succión de la leche por parte de los lechones ha demostrado ser un estímulo para que esta involución se consiga rápidamente, razón por la cual cuando las lactaciones duran menos de 10 días esta involución puede verse retrasada. La aplicación de Butafosfán proporciona grandes ventajas en cuanto a la reducción del periodo de recuperación de animales tratados, estimulando al metabolismo de la cerda haciendo que consuma más alimento en la lactancia y que incremente la intensidad de lactancia especialmente para las cerdas con buen apetito (Bayer 2010). No hay una edad exacta óptima para el destete, ya que dependerá de las condiciones particulares de cada granja, especialmente en cuanto a condiciones de manejo, disponibilidad de alimento de excelente calidad e infraestructura (Castillo Ramirez 2006).

Cuadro 1. Días de lactancia de cerdas tratadas con y sin Butafosfán en dos lactancias consecutivas.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio tratamientos	Probabilidad tratamientos
	Primer ciclo	Segundo ciclo		
Butafosfán	26.45	24.47 ^b	25.46	
Control	27.85	26.73 ^a	27.29	0.0139
Promedio Lactancias	27.15	25.6		
Probabilidad lactancias		0.0325		0.5422

^{ab}: Promedio en columnas con diferentes letras son significativamente diferentes ($P\leq 0.05$).

Lechones nacidos vivos y momias: No se encontró diferencias ($P>0.05$) en el número de lechones nacidos vivos entre las cerdas que recibieron Butafosfán y las cerdas control, tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo de lactancia consecutiva (Cuadro 2). Estos datos concuerdan con los reportados por Lanza Euceda (2015) quien obtuvo un promedio de 9.17 lechones nacidos vivos en cerdas tratadas con Butafosfán, y también son similares a los

datos encontrados por Rodríguez Muñoz and Salgado Viera (2014) de 8.9 lechones nacidos vivos. Según la FAO (2000), las características reproductivas en el promedio de lechones por parto son de 10.5 en granjas especializadas y cinco lechones en traspatio

Cuadro 2. Lechones nacidos vivos de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo n.s.	Segundo Ciclo n.s.	
Butafosfán	9.47	9.26	9.37
Control	8.78	8.99	8.89
Promedio lactancias	9.13	9.13	

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

No se encontró diferencias ($P>0.05$) en el número de fetos momificados de las cerdas que recibieron Butafosfán y las cerdas control, tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo de lactancia consecutiva (Cuadro 3). Estos datos no concuerdan con los datos encontrados por Lanza Euceda (2015) de 0.41 lechones momias, y tampoco con los datos presentados por Sanchez Ayestas (2007) de 0.4 lechones momias. Sin embargo, está por debajo del límite meta en la Granja Porcina de la Escuela Agrícola según el programa PigCHAMP Care 3000 (2015) que es de 0.3. El porcentaje de momias es de 2.21% el cual es menor a 2.5% promedio establecido como meta por la granja porcina de la Escuela Agrícola, mediante el programa PigCHAMP Care 3000 (2015).

Cuadro 3. Número de lechones nacidos momificados de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo n.s.	Segundo Ciclo n.s.	
Butafosfán	0.05	0.11	0.08
Control	0.32	0.31	0.32
Promedio lactancias	0.19	0.21	

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

Lechones nacidos muertos: Durante el primer ciclo no se encontró diferencias de lechones nacidos muertos de las cerdas que fueron tratadas con Butafosfán y las no tratadas ($P>0.05$) (Cuadro 4). Sin embargo, si se encontró diferencias en el segundo ciclo de lactancia entre las cerdas con Butafosfán y el control ($P\leq 0.05$) teniendo este último una diferencia de 2.05 lechones más que el tratamiento con Butafosfán, estos datos no concuerdan con los

presentados por Lanza Euceda (2015), en los cuales muestra un promedio de 1.22 lechones nacidos muertos. Los datos analizados por el programa PigCHAMP Care 3000 (2015) son de 1.3 lechones nacidos muertos, estos datos se encuentran por encima del límite meta establecido por la granja de la Escuela Agrícola.

Cuadro 4. Lechones nacidos muertos de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos	Probabilidad tratamientos
	Primer ciclo	Segundo ciclo		
Butafosfán	1.16	0.64 ^b	0.90	
Control	1.43	2.69 ^a	2.06	0.0109
Promedio Lactancias	1.30	1.67		
Probabilidad lactancias		0.3942		0.0426

^{ab}: Promedio con diferentes letras son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Lechones Destetados por Camada: No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el número de lechones destetados en las cerdas que recibieron Butafosfán y el control, tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo de lactancias consecutivas (Cuadro 5). Estos datos concuerdan con los reportados por Andriño Méndez and Guerra Contreras (2010) de 7.93, sin embargo, no concuerdan con el promedio de lechones destetados según Lanza Euceda (2015) de 8.52 lechones destetados por camada. En el primer ciclo de lactancia (agosto a octubre de 2015) y el segundo ciclo de lactancia (diciembre 2015 a marzo de 2016) se reportó un promedio de 7.8 lechones por camada (PigCHAMP Care 3000 2015), sin embargo, la meta promedio para la granja porcina en Zamorano, es de 9.9 lechones destetados por camada. Según Castillo Ramirez (2006), el número de lechones que una cerda puede destetar va a depender de tres factores; el número de lechones nacidos vivos, habilidad materna de la cerda (expresada en producción de leche y con un temperamento tranquilo para no perder lechones por aplastamiento) y el ambiente al que son expuestos los lechones (temperatura, humedad, manejo).

Cuadro 5. Lechones destetados por camada en cerdas tratadas con y sin Butafosfán en dos ciclos de lactancia consecutivas.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo n.s.	Segundo Ciclo n.s.	
Butafosfán	7.97	7.87	7.92
Control	7.39	7.44	7.42
Promedio lactancias	7.68	7.66	

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

Mortalidad hasta el destete: No se encontró diferencias ($P>0.05$) en la mortalidad de lechones que recibieron Butafosfán y los lechones control, tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo de lactancia consecutiva (Cuadro 6). Estos datos no concuerdan con los reportados por Lanza Euceda (2015) de 6.97% siendo los resultados obtenidos mayores al porcentaje obtenido en todas las cerdas paridas en la granja porcina de la escuela Agrícola, ya que en el primer ciclo de lactancia (agosto a octubre de 2015) y el segundo ciclo de lactancia (diciembre 2015 a marzo de 2016) se reportó un promedio de 8.25 %. Sin embargo, Bayer (2010) menciona que una inyección de Catosal® en lechones tiende a reducir la mortalidad de lechones hasta el destete.

Cuadro 6. Porcentaje de mortalidad hasta el destete de lechones tratados con y sin Butafosfán.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Media Tratamiento
	Primer Ciclo n.s.	Segundo Ciclo n.s.	
Butafosfán	15.00	13.87	14.44
Control	14.53	13.40	13.97
Promedio lactancias	14.77	13.67	

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

Peso promedio de lechones al nacimiento (kg/lechón): Durante el primer ciclo se encontró diferencias en el peso promedio al nacimiento (kg/lechón) entre los lechones de las cerdas que fueron tratadas con Butafosfán y las del control ($P\leq 0.05$) (Cuadro 7), siendo menor en 0.41 kg para los lechones tratados con Butafosfán que de los lechones con el control, estos datos concuerdan con los datos presentados por Lanza Euceda (2015) de 1.62 kg/lechón. En el segundo ciclo no hubo diferencias entre los lechones de las cerdas tratadas con Butafosfán y el control ($P>0.05$). El peso promedio al nacimiento disminuye a medida que aumenta el tamaño de la camada (Van der Lende and De Jager 1991). En el primer ciclo de lactancia (agosto a octubre de 2015) y el segundo ciclo de lactancia (diciembre 2015 a marzo de 2016) se reportó un peso promedio de lechones al nacimiento de 1.71 kg/ camada (PigCHAMP Care 3000 2015).

Cuadro 7. Peso promedio de lechones al nacimiento (kg/lechón) de cerdas tratadas con y sin Butafosfán durante dos ciclos de lactancias consecutivas.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo	Segundo Ciclo	
Butafosfán	1.58 ^b	1.77 ^a	1.68
Control	1.99 ^a	1.89 ^a	1.94
Promedio lactancias	1.79	1.83	

^{ab}: Promedio con diferentes letras son significativamente diferentes ($P\leq 0.05$).

Ganancia de peso de lechones en lactancia (kg/lechón) tratados con Butafosfán:

Durante el primer ciclo no se encontró diferencias ($P>0.05$) en la ganancia de peso de lechones en lactancia tratados con Butafosfán y los no tratados (Cuadro 8), tampoco se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) en la ganancia de peso entre el primer y segundo ciclo consecutivo de lactancia. Sin embargo, se encontró diferencias en el segundo ciclo de lactancia entre los lechones con Butafosfán y el control ($P\leq 0.05$), teniendo el Butafosfán 0.92 kg por lechón menos que el control, estos datos concuerdan con los encontrados por Lanza Euceda (2015) de 4.19 kg/lechón. En la granja porcina, en el primer ciclo de lactancia (agosto a octubre de 2015) y el segundo ciclo de lactancia (diciembre 2015 a marzo de 2016) se reportó una ganancia de peso promedio de 4.93 kg/lechón (PigCHAMP Care 3000 2015). Bayer (2010), menciona que Catosal® es un estimulante a base de fósforo orgánico que en conjunto con la Vitamina B12 fomenta los procesos metabólicos favoreciendo la ganancia de peso corporal y la eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes presentes en el alimento, además tiene un efecto relajante y reduce la conducta agresiva del lechón.

Cuadro 8. Ganancia de peso de lechones en lactancia (kg/lechón) tratados con y sin Butafosfán.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo	Segundo Ciclo	
Butafosfán	4.85	4.18 ^b	4.52
Control	4.84	5.10 ^a	4.97
Promedio lactancias	4.85	4.64	

^{ab}: Promedio con diferentes letras son significativamente diferentes ($P\leq 0.05$).

Peso de lechones al destete (kg/lechón) tratados con Butafosfán:

Durante el primer ciclo no se encontró diferencias en los lechones que fueron tratados con Butafosfán y los no tratados ($P>0.05$), tampoco hubo diferencias en el peso al destete entre el primer y el segundo ciclo en los lechones con Butafosfán (Cuadro 9), estos datos concuerdan con los pesos encontrados por Castillo Ramirez (2006) de 6.5 a 7.5 kg por lechón. Sin embargo, si se encontró diferencias en el segundo ciclo de lactancia entre los lechones con Butafosfán y el control ($P\leq 0.05$), teniendo el Butafosfán una diferencia de 1.04 kg/lechón superior al peso presentado por Lanza Euceda (2015) de 5.79 kg/lechón. Los pesos al destete están en el rango óptimo aceptado ya que supera los 6 (kg/lechón) que se espera en destetes a edades entre 21 y 28 días según Gomez Insuasti et al. (2006). La Granja porcina de la escuela agrícola tiene como meta según el programa PigCHAMP Care 3000 (2015) un peso de 6 kg /lechón al destete. Según Bayer (2010) al utilizar Butafosfán se espera ganancia de peso mayor en lechones, situación que se observó en el presente estudio.

Cuadro 9. Peso de lechones al destete (kg/lechón) tratados con y sin Butafosfán.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos	Probabilidad tratamientos
	Primer ciclo	Segundo ciclo		
Butafosfán	6.43	5.95 ^b	6.19	
Control	6.83	6.99 ^a	6.91	0.0001
Promedio Lactancias	6.63	6.47		
Probabilidad lactancias	0.3554			0.0677

^{ab}: Promedio con diferentes letras son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Consumo de alimento promedio de los lechones (kg/camada): No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el consumo de alimento promedio de las camadas que recibieron Butafosfán y las camadas control, tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo de lactancia consecutiva (Cuadro 10). Estos datos concuerdan con los reportados por Aguilar Domínguez (2002) de 1.53 kg/camada, sin embargo, son superiores a los datos presentados por Lanza Euceda (2015) de 1.08 kg/camada.

Cuadro 10. Consumo de alimento promedio de la camada tratada con y sin Butafosfán.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo n.s.	Segundo Ciclo n.s.	
Butafosfán	1.36	1.52	1.44
Control	1.95	1.82	1.89
Promedio lactancias	1.66	1.67	

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

Promedio de consumo de alimento de las cerdas en lactancia (kg/día) tratados con Butafosfán: Durante el primer ciclo no se encontró diferencias en el promedio de consumo de alimento de las cerdas que fueron tratadas con Butafosfán y las no tratadas ($P > 0.05$). Sin embargo, si se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en el promedio de consumo de alimento (kg/día) de las cerdas entre el primer y el segundo ciclo (Cuadro 11), este último con una diferencia de 0.38 kg por día. Según Sánchez García (2015) una ayuda para incrementar el consumo de alimento en maternidad es la inyección intramuscular de Butafosfán y vitamina B12 a razón de 10 a 15 mL por cerda, esto ayudará a incrementar el consumo de alimento y por consiguiente la producción láctea, así como el peso al destete de la camada. No se encontró diferencias en el segundo ciclo de lactancia entre las cerdas con Butafosfán y el control ($P > 0.05$), estos datos concuerdan con los presentados por Castillo Salazar (2003) de 5.3 (kg/día) utilizando concentrado Zamorano, sin embargo, estos datos no concuerdan a los encontrados por Lanza Euceda (2015) de 4.03 kg/día.

Cuadro 11. Promedio de consumo de alimento de las cerdas en lactancia (kg/día) tratadas con Butafosfán.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo	Segundo Ciclo	
Butafosfán	4.79	4.96	4.88
Control	4.63	5.22	4.93
Promedio ciclo	4.71 ^a	5.09 ^b	

^a, ^b: Promedios con diferentes letras son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Días de retorno a celo posdestete: No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en los días de retorno a celo posdestete entre las cerdas que recibieron Butafosfán y las cerdas control, tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo de lactancia consecutiva (Cuadro 12). Estos datos se encuentran en el rango óptimo de 3 a 7 días recomendada según Palomo (2000) y son similares a los reportados por Lanza Euceda (2015) de 6.3 días posdestete, sin embargo es mayor a los datos encontrados por Garzón Velez (2012) de 5.1 días posdestete. Según Bayer (2010) la aplicación de Butafosfán reduce los días de retorno a celo posdestete, en el presente estudio no se observó reducción.

Cuadro 12. Días de retorno a celo posdestete en cerdas tratadas con y sin Butafosfán en dos ciclos de lactancia consecutivas.

Tratamiento	Ciclos de Lactancia		Promedio Tratamientos
	Primer Ciclo n.s.	Segundo Ciclo n.s.	
Butafosfán	6.31	5.22	6.77
Control	4.42	6.65	5.54
Promedio ciclo	5.37	5.94	

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

Porcentaje de preñez al primer servicio: El porcentaje de preñez de las cerdas que recibieron Butafosfán y las cerdas control fue igual, tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo de lactancia consecutiva, obteniendo un porcentaje de preñez del 100%. Estos datos no concuerdan con los reportados por Lanza Euceda (2015) de 98.4% de preñez al primer servicio y también son mayores a los datos encontrados por Aguirre Toribio y De León Vergara (2015) de 93% de preñez al primer servicio. Según Bayer (2010) la aplicación de Butafosfán influye sobre el porcentaje de preñez al primer servicio situación que no se observó en el presente estudio.

4. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones de este estudio no se encontró efecto en la aplicación del Butafosfán (Catosal®) en: mortalidad (%) hasta el destete en lechones, lechones destetados por camada, consumo de alimento de lechones en lactancia (kg/camada), días de retorno a celo posdestete y el porcentaje de preñez al primer servicio (%).
- Bajo las condiciones de este estudio se encontró efecto en la aplicación del Butafosfán (Catosal®) en:
 - Lechones nacidos muertos, siendo el Control en el segundo ciclo el que mayor número de lechones muertos tuvo con 2.69 lechones nacidos muertos por camada.
 - Peso promedio de lechones al nacimiento (kg/lechón), siendo el tratamiento con Butafosfán en el primer ciclo el promedio de peso más bajo con 1.58 kg por lechón.
 - Ganancia de peso de lechones en lactancia (kg/lechón), siendo el Butafosfán en el segundo ciclo el promedio más bajo de ganancia de peso con 4.18 kg por lechón.
 - Peso promedio de lechones al destete (kg/lechón), siendo el Butafosfán en el segundo ciclo el promedio más bajo con 5.95 kg/lechón.
 - Promedio de consumo de alimento de las cerdas en lactancia (kg/día), siendo el promedio del primer ciclo más bajo con 4.71 kg de alimento por día.

5. RECOMENDACIONES

- Bajo las condiciones de este estudio no se recomienda la aplicación de Catosal® ya que la aplicación del medicamento no tiene alto impacto en las características reproductivas y físicas de las cerdas, ni en el crecimiento de los lechones.
- Realizar futuras investigaciones aplicando Catosal® en conjunto con Vingatol® el cual es recomendado por Bayer® para mejorar la eficiencia del producto.
- Realizar futuras investigaciones aumentando el volumen de las dosis en cerdas y lechones lactantes.
- Realizar futuras investigaciones sobre este producto en cerdas primerizas gestantes.

6. LITERATURA CITADA

- Aguilar Domínguez LE. 2002. Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y posdestete en Zamorano [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano. 14 p.
- Aguirre Toribio LA, De León Vergara C. 2015. Efecto del estimulante metabólico Catosal® en la inducción de celo y porcentaje de preñez en cerdas reproductoras [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano. 18 p.
- Andrino Méndez BJ, Guerra Contreras CE. 2010. Evaluación de la edad del destete a 21 y 28 días sobre el rendimiento de cerdas reproductoras y Lechones [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano. 22 p.
- Bayer. 2010. Efecto del Butafosfan + vitamina B12 (Catosal / Coforta) en el desempeño de cerdos. México. 4 p. http://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/static/documents/boletines_catosal/Catosal_Oct.pdf.
- Bayer. 2015. Catosal® con vitamina B12, inyectarse vía subcutánea, intramuscular o endovenosa. México: Bayer S.A. <http://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/es/abc-productos/tonicos-y-reguladores-del%20metabolismo/catosal-con-vitamina-b12/index.php>.
- 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. 75: 38-44. <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/manejo/articulos/impacto-tiene-peso-lechon-t4637/124-p0.htm>.
- Boari R, Chuard N, Fernández V, Pouller P. 2014. Mercado de ganados y carnes, Proyecciones 2023. Ecuador: MAGAP. 31 p. http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/bovinos/05=Mercados/04=Carnes/_archivos/000003=Mercado%20internacional%20de%20carnes/000001-Proyecci%C3%B3n%20OCDE%20FAO%20carnes%202014-2023.pdf.
- Castillo Ramírez R. 2006. Producción de cerdos. Primera edición. Honduras: Academic Press Zamorano. ISBN: 1-885995-63-6.
- Castillo Salazar LA. 2003. Evaluación productiva y reproductiva de tres dietas para cerdas lactantes [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano. 23 p.

- FAO. 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares: Manual de capacitación para trabajadores de campo en América latina y el caribe. Roma, Italia. <http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s00.htm>.
- Garzón Velez HA. 2012. Desempeño reproductivo de cerdas utilizando un análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas en el posdestete. [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano.
- Gomez Insuasti SA, Vergara D, Argote F. 2006. Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. Primera edición. Colombia: Universidad del Cauca. <http://revistabioteecnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/bioteecnologia/article/viewFile/81/66>.
- Lanza Euceda BA. 2015. Evaluación del estimulante metabólico orgánico Butafosfán sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano. 18 p.
- Nissen P, Jorgensen P, Oksbjerg N. 2004. Within-litter variation in muscle fiber characteristics, pig performance, and meat quality traits. Denmark: American Society of Animal Science. 10 p. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.328.2725&rep=rep1&type=pdf>.
- Palomo A. 2000. Manejo de la reproducción porcina. España: Revolucionaria Cuba. ISBN: (13): 7.
- PigCHAMP Care 3000. 2015. Computerized Health and Management Program. 2015. Datos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano: PigCHAMP Care 3000.
- Rodríguez Muñoz FA, Salgado Viera JA. 2014. Evaluación del inmunomodulador INMODULEN® sobre el desempeño de lechones y cerdas lactantes en el Zamorano, Honduras [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano. 19 p.
- Sánchez Ayestas KW. 2007. Evaluación de la inseminación artificial intra cervical y pos cervical con semen fresco en cerdas de la empresa GRANPORSA S [Tesis. Ing. Agr]. Honduras: Zamorano, Zamorano. 20 p.
- Sánchez García B. 2015. Manejo de la Hembra Herramientas para aprovechar el máximo Potencial Genético. Primera edición. Mexico: Pisa Agropecuaria S.A. <http://bmeditores.mx/manejo-de-la-hembra-herramientas-para-aprovechar-el-maximo-potencial-genetico/>.
- SAS®. 2014. Statistical Analysis Institute Inc: SAS User guide. USA: SAS.
- Van der Lende T, De Jager D. 1991. Death risk and preweaning growth rate of piglets in relation to the within-litter weight distribution at birth. Primera edición. USA: Livestock Production Science. ISBN: 28: 73-84.

Whittemore C. 1996. Ciencia y práctica de la producción porcina. España: Acribia. ISBN: 9788420008035.