

# **Efecto del estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> en verracos reproductores**

**Aarón Amado Atencio Castillo  
Michelle Alexandra Araúz Bozzi**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**  
Noviembre, 2013

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Efecto del estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> en verracos reproductores**

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

Presentado por

**Aarón Amado Atencio Castillo**  
**Michelle Alexandra Araúz Bozzi**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2013

## **Efecto del estimulante reproductivo Calox® en verracos reproductores**

**Aarón Amado Atencio Castillo y Michelle Alexandra Araúz Bozzi**

**Resumen:** El verraco desempeña un papel fundamental en toda explotación porcina, teniendo una gran repercusión sobre la eficacia reproductiva de la misma, tanto en monta natural o inseminación artificial. El estimulante reproductivo Calox® tiene la finalidad de aumentar la fertilidad del verraco. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del estimulante reproductivo sobre la motilidad, el volumen y la concentración espermática de eyaculado de verraco, en dos tratamientos: con y sin aplicación del estimulante. Se utilizaron 10 verracos, de las razas Yorkshire, Landrace y Duroc de 8 meses a 2 años de edad, fueron distribuidos en los tratamientos según raza y edad. Se aplicó a cada verraco 1 mL / 20 kg de p.v. del producto Calox®, diariamente por 5 días consecutivos. La vía de aplicación fue intramuscular. Se encontró diferencia ( $P \leq 0.05$ ) en la motilidad seis semanas después de aplicado el producto, con 90% en el eyaculado de los verracos que se les aplicó el producto y 85% a los que no se les aplicó. En las variables de volumen y concentración no hubo diferencia ( $P > 0.05$ ). El volumen del grupo que se le aplicó el estimulante reproductivo fue de 224 mL y 266 mL para el grupo control. No hubo diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) en el número de espermatozoides, en los verracos sin el estimulante reproductivo Calox® fue de  $300 \times 10^6$  spz/mL y  $470 \times 10^6$  spz/ mL para el grupo que se le aplicó el producto. Se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) para la variable motilidad al evaluar esta variable al inicio y 6 semanas después de aplicado el estimulante reproductivo con 86% al inicio y 90% seis semanas después. No se encontró diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en las variables volumen y concentración al ser evaluadas al inicio y seis semanas después en el grupo de verracos al que se aplicó el producto.

**Palabras clave:** Concentración, espermatozoides, eyaculado, fertilidad, motilidad, volumen.

**Abstract:** Boar plays a fundamental role in any pig husbandry. It has a great impact over the reproductive efficiency of it in natural mating as well as in artificial insemination. The reproductive stimulant Calox® has the purpose of increasing boars' fertility. The objective of this study was to evaluate the effect of the reproductive stimulant Calox® over the motility, volume, and the sperm concentration of boar ejaculate in two treatments: one with the application of the stimulant and another without the application of it. Ten eight months to two years old Yorkshire, Landrace, and Duroc boars were used in the treatments. They were distributed according to race and age. A dosage of 1mL/20kg bodyweight of Calox® was applied to each boar daily for five consecutive days. The application method was intramuscular. Six weeks after the application of the product, it was found a difference of ( $P \leq 0.05$ ) on the motility, with 90% in the boars' ejaculate to which the product was applied on, and 85% to those boars that did not receive the application of the product. In the volume and concentration variables there was no difference ( $P > 0.05$ ). The volume of ejaculate of the group of boars that received the product was 224 mL and 266 mL for the control group. There was no significant difference ( $P > 0.05$ ) in the amount of sperms. On the boars without the stimulant it was of  $300 \times 10^6$  spz/mL and  $470 \times 10^6$  spz/ mL for the group that received the application. It was found a significant ( $P \leq 0.05$ ) for the motility variable when evaluating this variable at the beginning and six weeks after the application

of the product. The result was 86% at the beginning and 90% six weeks after the application of the reproductive stimulant. It was not found significant differences ( $P>0.05$ ) on the volume and concentration variables when they were evaluated at the beginning and six weeks after in the group of boars that received the application of the product.

**Key Words:** Concentration, ejaculate, fertility, motility, sperms, volume.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	v
Índice de cuadros .....	vi
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>2</b>
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>4 CONCLUSIONES .....</b>	<b>7</b>
<b>5 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>6 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>9</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Evaluación inicial de motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de verracos con y sin aplicación del estimulante reproductivo Calox <sup>®</sup> . . . . .	4
2. Evaluación de motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de verracos con y sin aplicación del estimulante reproductivo Calox <sup>®</sup> . . . . .	5
3. Comparación del desempeño inicial y seis semanas después en motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de verracos con aplicación del estimulante reproductivo Calox <sup>®</sup> . . . . .	6

## 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 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 proporcionan el mismo tipo de alimento e infraestructuras a los animales (FAO 2013).

La fertilidad del verraco es muy importante, debido a que representa el 50% del material genético de cada camada (Marín-Guzmán *et al.* 1997). La producción espermática se ve reducida cuando los verracos son alimentados con dietas bajas en energía y proteína. Sin embargo, hoy en día, aun no se conocen con exactitud los requisitos nutricionales de estos animales. La formulación de dietas adecuadas es fundamental para optimizar la expresión del potencial reproductivo de los verracos (Louis *et al.* 1994).

Una buena dieta debe incluir componentes nutritivos esenciales como energía, proteínas y vitaminas. La falta de alimentos energéticos disminuye la conversión alimentaria y retarda el crecimiento. En cambio, un exceso produce demasiada grasa, que puede provocar infertilidad temporal. En cuanto a las proteínas es necesario considerar no solo la cantidad sino la calidad. Una deficiencia de proteína en cantidad o calidad causa problemas de apetito y anomalías en el pelo y la piel, particularmente en los animales jóvenes (Close y Roberts 1993).

Los minerales que se requieren en la dieta del cerdo son principalmente fósforo, calcio, cloro, sodio y selenio. Los demás minerales se encuentran en los alimentos. Los cerdos son sensibles a casi todas las deficiencias de las vitaminas (Todocerdos 2008).

Para poder obtener buenas eficiencias reproductivas en los verracos existen productos estimulantes reproductivos, como es el Calox<sup>®</sup> que tiene la finalidad de proveer en los verracos fuentes inorgánicas de fósforo, minimiza la incidencia de problemas reproductivos y se puede implementar con tecnologías reproductivas. El mismo proporciona fósforo que le brinda al espermatozoide energía mejorando así su motilidad y estabilidad en el pH para su maduración; éste es indispensable en el líbido. También está compuesto por zinc que interviene en una producción normal de testosterona, participa en el desarrollo de los órganos sexuales y la espermatogénesis. El yodo favorece la calidad, concentración, motilidad, morfología y nutrientes del semen. Además el selenio aumenta la calidad en el espermatozoide.

El objetivo del estudio fue evaluar la motilidad, volumen y concentración del eyaculado de los verraco aplicándoles el estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre junio y agosto de 2013, en la Granja Porcina Educativa de Zamorano, ubicada en el valle del río del Yeguaré, a 30 km al sureste de Tegucigalpa, Honduras; con una temperatura media anual de 24. °C y con una precipitación de 1100 mm (Servicio Meteorológico Nacional de Honduras 2013).

Se utilizaron 10 verracos, de las razas Yorkshire, Landrace y Duroc, distribuidos en los tratamientos según la edad y la raza. A la mitad de los verracos se les aplicó el producto Calox<sup>®</sup> y a la otra mitad no se le aplicó.

Los verracos fueron evaluados en dos tratamientos:

1. Con producto: se evaluaron los verracos antes de la aplicación del estimulante para conocer el estado reproductivo de cada uno y otra evaluación 6 semanas después de aplicado el producto. Se les aplicó 1mL por cada 20 kg de peso, intramuscular durante cinco días.
2. Sin producto: se evaluaron los verracos al inicio y después de 6 semanas con el tratamiento sin estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>.

Las siguientes variables fueron analizadas al inicio y seis semanas después de la aplicación del producto:

Motilidad en masa (%). Se midió la motilidad de los espermatozoides colocando una gota de semen de 10  $\mu$ L y se observó en el microscopio de 10X; se evaluó subjetivamente la motilidad de cada verraco.

Volumen del eyaculado (mL). Se midió por medio de una pesa digital, con unidades en gramos (g) y se determinó la cantidad de mililitros de semen, considerando la relación de 1 gramo de semen es igual a 1 mililitro de semen.

Concentración del eyaculado. Se determinó por medio de la cámara de Neubauer o cámara de conteo, se hizo una dilución de 1:100 (semen: solución espermicida). Se colocó una gota de solución en la cámara y luego se procedió con el conteo de los espermatozoides.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y cinco repeticiones en cada uno de los tratamientos, considerando a cada tratamiento como etapas de con estimulante y sin estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>. Para el análisis de los datos se utilizó el Modelo Lineal General (GLM) en el programa “Statistical Analysis System” (SAS<sup>®</sup> 9.3) con un nivel de significancia ( $P \leq 0.05$ ).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Motilidad en masa.** En la evaluación inicial que se realizó a los verracos, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) (Cuadro 1). Según Whittemore (1993) los rangos de motilidad permitidos en verracos van desde 80% en adelante, las evaluaciones iniciales de motilidad están dentro del rango permitido.

Se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P\leq 0.05$ ) (Cuadro 2), seis semanas después de aplicado el producto, observándose mayor motilidad en el tratamiento con estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> comparado con el grupo control. Los resultados obtenidos coinciden con los de Solís Charcopa (2007), encontrando diferencia significativa en la motilidad utilizando el estimulante reproductivo Spermax Forte<sup>®</sup>.

Se encontró diferencia significativa ( $P\leq 0.05$ ) (Cuadro 3), entre la evaluación inicial y seis semanas después en el grupo de verracos que les aplicó el estimulante reproductivo, posiblemente por las fuentes inorgánicas de fósforo que provee el producto brindando energía para la motilidad y estabilidad en el pH para su maduración.

Cuadro 1. Evaluación inicial de motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de verracos con y sin aplicación del estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>.

Tratamientos	Motilidad (%) n.s	Volumen (mL) n.s	Concentración (spz x 10 <sup>6</sup> /mL) n.s
Sin estimulante	85	207	370
Con estimulante	86	210	270
<sup>∞</sup> Dev std	3	68	11
Probabilidad	0.60	0.94	0.20

<sup>∞</sup> Dev std = Desviación estándar.

n.s = No hay diferencias significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ ).

Cuadro 2. Evaluación de motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de verracos con y sin aplicación del estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>.

Tratamientos	Motilidad (%) $\Omega$	Volumen (mL) n.s	Concentración ( spz x 10 <sup>6</sup> /mL)n.s
Sin estimulante	85 <sup>a</sup>	266	300
Con estimulante	90 <sup>b</sup>	224	470
<sup>∞</sup> Dev std	2.5	65.7	19.11
Probabilidad	0.03	0.34	0.19

$\Omega$ = Resultados con letras diferentes se obtuvo diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>∞</sup> Dev std = Desviación estándar.

n.s = No hay diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ).

**Volumen.** No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 1), con una diferencia de 3 mL entre ambos tratamientos en la evaluación inicial. Según Hafez (1974) los volúmenes del eyaculado de un verraco se sitúan entre 150 a 250 mL, lo que indica que los verracos de ambos tratamientos están en el rango aceptable.

No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 2), seis semanas después de aplicado el estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>. Los resultados obtenidos no coinciden con los de Solís Charcopa (2007) que encontró un incremento en el volumen del eyaculado de los verracos después del consumo del estimulante reproductivo Spermax Forte<sup>®</sup>.

No se encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 3) entre la evaluación inicial y seis semanas después en los verracos a los que se les aplicó el estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>. Se esperaba una acción estimuladora sobre el verraco para que ayudara a la secreción de hormonas del lóbulo anterior y así aumentar el volumen del eyaculado. Los resultados obtenidos no coinciden con los de Solís Charcopa (2007) que encontró un incremento en el volumen de eyaculado después del consumo del estimulante reproductivo Spermax Forte<sup>®</sup>.

Cuadro 3. Comparación del desempeño inicial y seis semanas después en motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de verracos con aplicación del estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup>.

Tratamiento	Etapa	Motilidad (%) $\Omega$	Volumen (mL)n.s	Concentración (spz x10 <sup>6</sup> /mL) n.s
Con estimulante	Inicial	86 <sup>a</sup>	210	270
	Seis semanas después	90 <sup>b</sup>	224	470
<sup>∞</sup> Dev std		2.23	23	19
Probabilidad		0.01	0.23	0.08

<sup>∞</sup> Dev std = Desviación estándar.

n.s = No hay diferencias significativas en los tratamientos (P>0.05).

$\Omega$ = Resultados con letras diferentes se obtuvo diferencias significativas (P≤0.05).

**Concentración.** Al realizar la evaluación inicial no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (P>0.05) (Cuadro 1). Según Padilla Pérez (2007) una concentración normal de eyaculado de verraco tiene 300 x 10<sup>6</sup> espermatozoides por mililitro.

No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (P>0.05) (Cuadro 2) al comparar los dos grupos de verracos seis semanas después de aplicado el producto. La calidad seminal de los verracos se ve afectada por factores ambientales como la temperatura, la luz y la estación; las temperaturas elevadas a partir de 30 °C, reducen la calidad seminal en los verracos (Sanchez 2003). Los resultados obtenidos no coinciden con los de Solís Charcopa (2007) quien encontró un incremento de espermatozoides en los eyaculados de los verracos después del consumo del estimulante reproductivo Spermax Forte<sup>®</sup>.

No se encontró diferencia significativa en los tratamientos (P>0.05) (Cuadro 3) en el grupo de verracos que se les aplicó el estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> al comparar el desempeño inicial y seis semanas después de la aplicación del producto.

#### **4. CONCLUSIONES**

- Al aplicar el estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> no se mejora el volumen y concentración de espermatozoides en eyaculados de verracos, comparado con verracos a los que no se les aplicó este producto.
- Al aplicar el estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> se mejora la motilidad de los espermatozoides en los eyaculados de los verracos al comparar con el grupo control y entre el desempeño inicial y seis semanas después.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Prolongar la segunda etapa de evaluación del estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> y evaluar su efecto posterior.
- Realizar un estudio del estimulante reproductivo Calox<sup>®</sup> con un mayor número de animales.
- Evaluar a los verracos de la granja educativa de la Escuela Agrícola Panamericana cada tres meses para conocer su estado reproductivo.

## 6. LITERATURA CITADA

Close, W. H., and F. G. Roberts. 1993. Recent developments in pig nutrition 2. Nottingham University Press, Nottingham, U. K. pp 347- 368.

Datos estadísticos de la sección de climatología Servicio Meteorológico Nacional de Honduras 2013. Consultado en (línea) el 12/07/2013. Disponible en: <http://www.smn.gob.hn/web/node/2094>

FAO. 2013. Cerdos y la producción animal. Departamento de agricultura y protección del consumidor. Producción y sanidad animal. Consultado en (línea) el 17/08/2013. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/production.html>

Hafez, E. S. 1974. Reproduction in farm animals. 3<sup>a</sup> ed. Lea and Febiger, Philadelphia. 497 p.

Louis, G. F., A. J. Lewis, W.C. Weldon, 1994. The effect of protein intake on boar libido, semen characteristic, and plasma hormone concentration. *Journal of Animal Science*. 72:2038-2050.

Marin-Guzman, J., D. C. Mahan, Y. K. Chung, J. L. Pate, and W. F. Pope. 1997. Effects of dietary selenium and vitamin E on boar performance and tissue responses, semen quality and subsequent fertilization rates in mature gilts. *Journal of Animal Science*. 75:2994–3003.

Padilla Perez, M. 2007. Manual de Porcicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Consultado en (línea) el 25/9/2013. Disponible en: <http://www.slideshare.net/syandrea/a00111>

Solís Charcopa, K. 2007. Evaluación de la calidad del semen de los verracos utilizados para inseminación artificial consumiendo Spermax Forte<sup>®</sup>. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 22 p.

Sanchez, M. 2003. Producción animal e higiene veterinaria. El verraco: producción y manejo.- la inseminación artificial porcina. Factores ambientales. Consultado en (línea) el 5/9/2013/. Disponible en: [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14\\_17\\_26\\_tema\\_42.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14_17_26_tema_42.pdf)

SAS. 2009. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC

Todocerdos, 2008. El mundo de los cerdos y sus diferentes razas. Cría de cerdos. Fisiología reproductiva. Alimentación en una buena dieta. Consultado en (línea) el 17/08/2013. Disponible en: <http://todocerdos.blogdiario.com/>

Whittemore, C. 1993. The Science and practice of pig production. Ed. Longman Scientific and Technical. Harlow. Reino Unido. pp. 355-356.