

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al  
Grado de Ingeniero Agrónomo

Modalidad: Proyecto

EFECTOS DEL USO DE BUTAFOSFÁN Y  
CIANOCOBALAMINA SOBRE EL PESO DE LECHONES AL  
DESTETE

Alumno: Bovetti, Gastón

DNI: 37126585

Director: Ing. Agr. M.Sc. Jorge A. Parsi

Río Cuarto – Córdoba  
15 de diciembre de 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Efectos del uso de Butafosfán y  
Cianocobalamina sobre el peso de lechones al destete.

Autor: Gastón Bovetti.

DNI: 37126585.

Director: Ing. Agr. M.Sc. Jorge A. Parsi.

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la  
comisión evaluadora:

(Nombres)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Secretario Académico

## **DEDICATORIA**

- Para mis Papás, Marcelo y Silvina, que siempre me dieron todo y por sobre todas las cosas, la posibilidad de estudiar.
- Para toda mi familia, en especial a mis abuelos y tíos, que siempre estuvieron apoyándome y ayudándome en lo que necesitara.
- Para Stefanía, que fue el pilar fundamental durante toda la carrera, con su inigualable apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A los profesores de la U.N.R.C. por su dedicación y especialmente a los profesores de la Cátedra de Producción Porcina, que me recibieron en todo momento, de la mejor manera y me ayudaron en lo que necesitara.
- A todos mis amigos por los años espectaculares que vivimos durante toda la carrera e hicieron que cada momento compartido sea recordado para siempre.
- Un especial agradecimiento a Jorge Parsi, por toda su ayuda y dedicación a la profesión.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y METODOS.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
CONCLUSIONES.....	14
BIBLIOGRAFIA.....	15
ANEXOS.....	18

## INDICE DE TABLAS

TABLA N°1. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones.	.....11
TABLA N° 2. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones del grupo A.	.....11
TABLA N° 3. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones del grupo B.	.....11
TABLA N° 4. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones del grupo C.	.....11
TABLA N° 5. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre la mortalidad durante el periodo nacimiento - destete de los lechones.	.....12

## RESUMEN

Ante la creciente demanda de proteínas por el ser humano, el cerdo se colocó como una de las principales fuentes de la misma en el mundo, obligando a mejorar las técnicas de producción e introducir nuevas para aumentar la producción y satisfacer las necesidades de la demanda. Una de las técnicas implementadas fue el destete anticipado a los 21-28 días de edad con el objetivo aumentar la productividad numérica de las cerdas. Esto trajo aparejado que se desteten lechones de menor peso y estén más propensos a enfermedades y retardos en el crecimiento. Con el objetivo de minimizar estos problemas y obtener cerditos más pesados al destete, en el siguiente trabajo de investigación se analizaron 237 lechones provenientes de 23 camadas. Se pesó cada uno de ellos al nacimiento y al destete, y se los dividió al azar en dos grupos, considerando peso y sexo. A un grupo se le inyectó Butafosfán y Cianocobalamina (vitamina B12) al nacimiento y el otro grupo se lo dejó de testigo. También se analizó según su peso al nacimiento, la respuesta al tratamiento con respecto a los testigos. En ninguno de los casos se encontró diferencias significativas entre los pesos al destete de los tratados y los no tratados, concluyendo que en las condiciones donde se realizó el estudio, no hubo respuestas en el uso de Butafosfán y Cianocobalamina sobre el peso al destete de los lechones.

Palabras claves: Butafosfán; cianocobalamina.

## SUMMARY

Effects of use of butafosfan and vitamin b12 weight on weanling pigs.

Given the growing demand for protein by humans, the pig was placed as one of the main sources of this meat in the world, forcing improve production techniques and introduce new ones to increase production and satisfy the demand's need. One of the techniques was implemented early weaning at 21-28 days of age with the objective to increase the numerical productivity of sows. This brought that the lower weight piglet's are weaned and are more prone to disease and retardation growth. In order to minimize these problems and get heavier piglets at weaning, the following research work 237 piglets from 23 litters were analyzed. Each pig at birth and at weaning was weighed, and divided randomly into two groups, considering weight and sex. One group was injected Butafosfan and cyanocobalamin (vitamin B12) at the birth and the other part was used like a control group. We also analyzed according to their weight birth, the response from treatment to control group. In none of the cases had significant differences between weaning weights of treated and untreated, concluding that there were no responses in the use of Butafosfan and cyanocobalamin in conditions where the study was conducted on weaning weight of piglets.

Keywords: Butafosfan; cyanocobalamin

## INTRODUCCIÓN

La carne porcina ocupa el primer lugar mundial en cuanto a volúmenes totales de producción con 113 millones de toneladas de carne en el año 2013. América del sur aportó el 4,69% del total mundial (FAO, 2013). Dentro de América del Sur, Brasil fue en el 2013, el principal productor con el 61% del total de la carne producida en la región, ocupando Chile el segundo lugar con el 10,2% y Argentina el tercer lugar con el 3,4% (FAO, 2013).

La producción porcina en la Argentina se encuentra en un constante crecimiento, lo cual queda en evidencia con las estadísticas presentadas por SENASA. Entre el 2009 y el 2015, las existencias de porcinos registradas en Senasa aumentaron un 53 % (2009 con 3.047.554 cabezas contra 4.745.471 en el año en 2015 (SENASA, 2014).

La producción de cerdos se distribuye principalmente en las provincias de la pampa húmeda, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, las cuales albergan el 70 % de las existencias (3.332.901 de cabezas). En el resto del país se destaca la producción en Salta, Chaco, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Santiago del Estero y San Luis, las cuales albergan el 23 % de las existencias de porcinos (1.086.436 de cabezas). El restante 7% (348.130 cabezas) se distribuye en las demás provincias argentinas. Particularmente Córdoba posee 1.119.546 cabezas representando un 23,46% a nivel país (SENASA, 2014).

Como ya vimos, el cerdo se colocó como una de las principales fuentes de proteínas para el ser humano, lo que obligó a mejorar las técnicas de producción, e introducir nuevas, para aumentar la misma. Uno de los aspectos de manejo que se introdujeron fue el destete anticipado a los 21-28 días de edad. La necesidad de implementar este manejo puede tener varios motivos, entre ellos, para incrementar la productividad numérica de las cerdas madres a través de aumentar el número de parto/cerda/año (Legault et al., 1975). Goenaga (1992), establece que el destete anticipado permite incrementar la productividad anual de lechones por madres en, al menos un 20%. Por otra parte se economiza unos 400 kilos de ración/año, que de otra manera, habría que destinar a la cerda en sus semanas adicionales a la lactancia.

Por otro lado el destete de lechones entre los 21 y 28 días de edad trae una serie de inconvenientes a resolver: los lechones exigen un medio ambiente estrictamente controlado; La inmunidad recibida a través del calostro y de la leche se encuentra abajo del nivel de protección, antes que su mecanismo de inmunidad activa este completamente desarrollado; El lechón no está fisiológicamente preparado; los lechones son altamente vulnerables a ciertas enfermedades si se dan las condiciones para que se desarrollen las mismas; Desarrollo más lento después del destete; La tasa de mortalidad es mayor comparado con destetes de más edad (INTA 1994).



El lechón recién nacido depende de la inmunidad pasiva suministrada por la madre. Al nacer, el animal recibe inmunoglobulinas (Ig) a través del calostro que son capaces de atravesar la pared intestinal durante las primeras horas de vida (24 horas aproximadamente) siendo la inmunidad de tipo sistémico y su importancia disminuye con el tiempo. Posteriormente el animal recibe leche materna que tiene IgA, siendo muy resistentes a la degradación proteolítica y proporciona inmunidad a la mucosa evitando la adherencia de bacterias y virus a la pared intestinal y su penetración posterior dentro de las células epiteliales. A partir de las 5 semanas de vida, el sistema linfoide del animal alcanza un grado de madurez suficiente, lo que permite producir sus propias inmunoglobulinas. Los sistemas actuales de producción porcina exigen destetar al lechón antes de haber concluido la maduración de su sistema inmunitario, con lo que se suprime el suministro de anticuerpos maternos antes de tiempo. Todo ello conduce a animales muy susceptibles a la infección. El problema se complica por la acumulación de estrés sobre el animal en el momento del destete. La separación de la madre, el paso de una dieta líquida de tipo lácteo a una sólida basada en almidón y proteínas vegetales y el traslado a un medio más estresante, son factores que comprometen aún más el estado inmunológico del lechón, produciéndose una crisis o reacción inmunodepresora (Coenen y Kruse, 1994).

El peso al destete es una consideración muy importante en el futuro desempeño de los cerdos. En este sentido, Varley (2003) ha informado, para el confinamiento, que los pesos al destete son un buen indicador de la performance pos destete. Los lechones con mayor peso al destete tuvieron mayor aumento diario de peso posterior, no encontrándose evidencias de crecimiento compensatorio (Cabrera et al., 2002; Mahan y Lepine, 1991; Wolter y Ellis, 2001).

Un cerdito bien desarrollado al destete que ha consumido una gran cantidad de alimento se adapta con más rapidez a los cambios requeridos por el destete y, cuanto mayor sea el peso para su edad y mejor ingestión de alimento sólido en determinada edad, tanto mayor serán las probabilidades de destetar en etapa más temprana (English et al 1978). Se demostró que existe una relación directa entre el peso al destete con el desempeño y peso a venta de esos cerdos. Se observó que 0,453 gramos adicionales en peso al destete significaban 0,907 gramos más a los 56 días post-destete y 1,812 kg. a mercado, por lo que es muy importante incrementar el peso al destete ya que influencia el peso a venta. Cualquier diferencia de peso que se logre a una misma edad, por ejemplo a los 70 días de vida, son kilogramos ya ganados por el animal. Además, esta es una diferencia que tiende a aumentar a medida que se llega al peso de faena, requiriendo menos tiempo para alcanzar el mismo (CIAP, 2015).

No obstante otras investigaciones de la Universidad de Illinois (EE.UU.), citadas por Varley (2003), confirman que los pesos al destete y particularmente el peso ganado

inmediatamente después del destete son los mejores parámetros para determinar el aumento diario en crecimiento-terminación. Además agrega, que un aumento de peso extra de 100 gramos/día en la etapa del posdestete reduce el tiempo para llegar al mercado en 10-15 días.

Por otra parte, Parsi (2007) demostró que cerdos asignados a tratamientos que tuvieron mayor aumento diario en el posdestete también tuvieron mayor aumento diario en el período crecimiento – terminación. El mayor aumento diario promedio del tratamiento CBC (cajones elevados con baja cantidad de animales), con una diferencia de 53 gramos día en la etapa del posdestete sobre el tratamiento CAC (cajones elevados con alta cantidad de animales), produjo una reducción en los días para llegar a un peso de mercado constante, corregido a 105 kilos, de 14 días.

En sistemas de producción intensiva de cerdos, estos son expuestos a múltiples estresores como el manejo, la mezcla con congéneres desconocidos, y el movimiento a otras instalaciones, todos ellos capaces de afectar adversamente el desempeño de los animales. El estrés causa la liberación de hormonas catabólicas como el cortisol, el cual puede afectar negativamente el metabolismo llevando a ganancia de peso reducida en estos animales en crecimiento. Catosal® es un estimulante metabólico y suplemento tónico que contiene como ingrediente activo 100 mg de Butafosfán y 0.05 mg de Cianocobalamina por ml. Ha sido reportado que reduce el estrés al reducir los niveles de cortisol (Bayer, 2010).

Uno de los componentes de este producto, la cianocobalamina o vitamina B12, es muy importante durante el crecimiento del lechón, ya que, su deficiencia provocan síntomas que se caracterizan por una menor velocidad de crecimiento, pelaje hirsuto, dermatitis, tendencia a echarse de costado o de lomo, hiperexcitabilidad, incoordinación del tren posterior, fallas en el gruñido y dolor en los miembros posteriores. La hematopoyesis no es normal, tal como lo demuestra un elevado recuento de la serie roja en la medula ósea; también se aprecia una leve anemia normocítica. Por lo tanto es antianémica porque participa en la síntesis de proteínas y de glóbulos rojos. Además la vitamina B12 es una de las más esenciales para la síntesis de ADN, la deficiencia causa inhibición de la maduración nuclear y división. Es estimulante general del organismo y neurotrófica ya que nutre los tejidos nerviosos (Tang Ploog y Ledesma Barrón. 2006).

En cuanto a requerimientos de esta vitamina, estudios hechos en Illinois mostraron que los lechones lactantes de seis semanas de vida requieren cerca de 22 µg de vitamina B12/kg de materia seca consumida. Datos de Wisconsin mostraron que los cerdos que recibían una dieta rica en vitaminas B12 respondían con un aumento en la actividad vitamínica B12 del músculo. Deficiencias de cobalto, nutriente esencial, afectaría la síntesis de vitamina B12 en la micro flora intestinal (Cunha, t. 1977)

La Vitamina B 12 pertenece al grupo de las vitaminas hidrosolubles. La cianocobalamina se absorbe fácilmente cuando se administra a través de inyección

intramuscular o subcutánea logrando un máximo de concentración sanguínea a las 4 o 5 horas, se almacena en el hígado y se elimina por filtración glomerular. Hoy se sabe que la vitamina B12 corresponde a una serie de sustancias denominadas cobalaminas que poseen cobalto en su molécula. A su vez las cobalaminas derivan de una sustancia fundamental, la cobamida que contiene cobalto trivalente. La vitamina B12 propiamente dicha es la cianocobalamina y posee un grupo cianuro unido al cobalto, mientras que la hidroxocobalamina posee un grupo hidroxilo unido al cobalto; tanto la Cianocobalamina como la hidroxocobalamina poseen la misma actividad terapéutica. En la naturaleza, la única fuente original se encuentra en ciertos microorganismos que crecen en el suelo, el agua o el lumen intestinal. El hombre depende de fuentes exógenas de vitamina B12 ya que lo que él sintetiza en el colon no está disponible para ser absorbida, por lo tanto, la obtiene al ingerir subproductos animales en su dieta diaria. Aunque es mucho lo que ya se sabe de las vías metabólicas intracelulares en las que participa esta vitamina, no se ha determinado el papel metabólico exacto de la vitamina B12, pero se sabe que es esencial para el crecimiento y replicación celular, en el metabolismo de lípidos (acción lipotrópica débil favoreciendo por lo tanto la movilización de las reservas grasas), la formación de ADN (la hace un factor necesario para el crecimiento y desarrollo de los animales ) y la maduración normal de los eritrocitos, por lo que su acción terapéutica es importante en las anemias macrocíticas o megaloblásticas, aportando el factor antianémico necesario para una eritropoyesis normal. Asimismo se sabe que se requiere vitamina B12 para la síntesis de mielina y mantener la integridad del tejido neuronal.

La Cianocobalamina y la hidroxocobalamina se absorben fácilmente cuando se administran por vía intramuscular y subcutánea; cuando se administran por vía bucal su absorción en individuos normales es del 70%, para que ocurra la absorción en el ileon, es necesario la presencia del “factor intrínseco gástrico de Castle”, que al combinarse con la vitamina B12 permite su absorción en forma de un complejo factor: intrínseco-B12 (Tang Ploog y Ledesma Barrón. 2006).

El otro componente, Butafosfán, da el aporte necesario de fósforo orgánico al organismo. El fósforo es el mineral más importante implicado en la actividad celular, pues es el componente principal del trifosfato de adenosina (ATP) - la fuente de energía para las células, incluyendo los músculos de trabajo. El fósforo es también un mineral estructural importante en los huesos y actúa a nivel sanguíneo para mantener el pH corporal. Un alto nivel del funcionamiento atlético requiere la utilización eficiente de grandes cantidades de energía para producir la contracción muscular. Las células extraen la energía del oxígeno, carbohidratos, grasas y proteínas. Dentro de las células, éstos reaccionan químicamente con el oxígeno bajo influencia de varias enzimas, produciéndose la energía. Esta energía se utiliza para formar el ATP. El ATP es la última fuente de energía, la cual es usada por los

músculos. El ATP contiene tres moléculas del fosfato. Durante ejercicio, el ATP se convierte a ADP. Esta reacción produce grandes cantidades de energía, que sirven de combustible para la contracción muscular. Los fosfatos almacenados en los músculos como fosfato de creatina proporcionan una fuente de energía de reserva (Agrovvetmarket, 2015).

El Butafosfán ejerce además, una influencia positiva sobre el hígado, musculatura, el metabolismo de energía y los niveles séricos de fósforo. También aumenta la facultad de reacción de los órganos con musculatura lisa (tracto digestivo, útero, etcétera). Por su acción puramente fisiológica, los compuestos orgánicos de fósforo superan a los tónicos usados hasta hoy, y no producen fenómenos secundarios indeseables.

Debido a su papel primordial en la actividad vitamínica como enzimática, el Fósforo interviene en el metabolismo de casi todos los nutrientes. La deficiencia de Fósforo puede manifestarse por un crecimiento lento en cría, necesidades nutritivas elevadas, apetito anormal, aspecto desmedrado, apatía, deformación de las rodillas, ausencia general de grasa subcutánea.

Cuando el Butafosfán es inyectado en el animal este se distribuye a través del suero sanguíneo rápidamente, cubriendo las necesidades de fósforo a nivel muscular. La excreción se da rápidamente a través del 70 % a nivel de orina y un pequeño porcentaje a nivel de materia fecal (Tang Ploog y Ledesma Barrón. 2006).

Catosal® actúa como un estimulante metabólico orgánico y tónico en una variedad de especies animales incluyendo cerdos. Se ha informado para atenuar las respuestas al estrés, y por lo tanto se puede esperar que participe en efectos beneficiosos sobre la curación de heridas y en la respuesta inmune no específica en situaciones de estrés (Nuntaprasert y Watanapongchart. 2006).

La inyección de Catosal® demostró reducción de la respuesta de cortisol salival inducida por el estrés y la frecuencia de conducta agresiva evocada por el estrés social de la convivencia de dos cerdos no familiarizados. (Van Der Staay Et al, 2007). También la administración de Catosal® acelera la regeneración del músculo esquelético dañado de los cerdos a través de la facilitación de la fagocitosis y la mejora de la proliferación de células miogénica. Además no se encontró efecto de Catosal en la diferenciación de mioblastos o maduración de las fibras musculares recién formadas (Otrocka-Domagala Et al, 2009)

Con relación a la disminución del estrés se ha encontrado que mejora el estado general de salud y bienestar del ganado mediante la estimulación de la ingesta de alimento y la función digestiva, estabiliza el balance de energético y la homeostasis mineral, y acelera la convalecencia de la enfermedad (Delpont et al, 2006).

Al utilizarlo en hembras al comienzo del parto parece reducir la respuesta de fase aguda, la incidencia de complicaciones post-parto, incluyendo MMA, y el destete de intervalo de servicio (Nuntaprasert y Watanapongchart. 2006).

También se realizaron estudios relacionados al estrés en otras especies como los ratones. Los resultados mostraron que el tiempo de supervivencia de ratones en grupos experimentales fueron notablemente más largos que los del grupo control en ensayos de calor y la tolerancia al frío, ensayos hipoxia normobáricas y pruebas de natación, respectivamente. El glucógeno, el trifosfato de adenosina (ATP) y adenosina difosfato (ADP) aumentaron en el hígado y el músculo. Sin embargo, el contenido de monofosfato de adenosina (AMP) en el hígado no se vio afectado y el contenido en el músculo se redujo. Estos resultados indicaron que la solución del compuesto Butafosfán puede mejorar significativamente la capacidad de anti-estrés y metabolismo de la energía en los ratones mediante la mejora de glucógeno en el hígado y el glucógeno muscular y la promoción de la síntesis de ATP y ADP (Hasi Su-rong Et al, 2004).

En vacas lecheras se realizaron estudios para investigar el efecto de Butafosfán y Cianocobalamina combinada sobre el metabolismo del hígado de vacas en lactancia temprana y el autor concluyo que la aplicación de Butafosfán combinado con Cianocobalamina en vacas lecheras, sin trastornos y sin concentraciones plasmáticas elevadas BHBA, tenía ciertos efectos en el plasma, a nivel hepático, y en las variables de producción. A pesar de la baja desafío metabólico en la lactación temprana de los animales estudiados, representada por una baja BHBA plasma y NEFA y altas concentraciones de glucosa, algunos efectos significativos fueron obvios. Los resultados obtenidos incluyeron efectos sobre la expresión mRNA de ACSL1 en el hígado, que está implicado en la oxidación de ácidos grasos. En conclusión los resultados pueden ser más evidentes en las vacas lecheras que sufren de alta carga metabólica en la lactancia temprana, incluyendo concentraciones plasmáticas elevadas BHBA (Kreipe Et al, 2011).

Profundizando más sobre el tema que se va a desarrollar en este trabajo se encontró un estudio con características en común en Honduras realizado por Rodezno Arita (2007), que consistía en identificar y reducir los factores asociados a la mortalidad en lechones lactantes. Obtuvo que la suplementación de suero con Catosal® y preiniciador INITEC 00 Evolution® a lechones con bajo peso al nacimiento, reduce de forma significativa la mortalidad por desnutrición. Y que además lechones de bajo peso al nacimiento que fueron tratados con suero más Catosal® y alimentados con preiniciador INITEC 00 Evolution® tuvieron un mayor crecimiento corporal y por lo tanto mayor peso al destete en comparación con los testigos ( $P < 0.05$ ).

Con el objetivo de aportar una herramienta de manejo a los productores porcinos para mejorar su producción a través de mayores ganancias de peso en el periodo de lactación se observara la respuesta de los lechones a la aplicación de Butafosfán y Cianocobalamina. Por lo tanto, se analizara si la hipótesis planteada, que consiste en que la

aplicación de Butafosfán y Cianocobalamina, contenida en el producto comercial Catosal®, a lechones recién nacidos, aumenta el peso al destete de los mismos y disminuye la mortalidad en el periodo de lactancia, es verificada o refutada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN:

El siguiente trabajo de investigación se realizó desde diciembre de 2015 hasta febrero de 2016, en el establecimiento rural “Don Alfredo”, ubicado 25km al sur de la localidad de Alejandro Roca, departamento Juárez Celman, Córdoba. La granja porcina posee una cantidad de 270 madres totales las cuales provienen de genética PENARLAN Argentina y se inseminan con padrillos de genética PIC Argentina.

Su infraestructura está compuesta por dos galpones de engorde de 900 capones de capacidad, un galpón de pos destete dividido en cinco salas con sistema “todo adentro todo afuera” con capacidad de 840 animales, un galpón de gestación con capacidad para 200 gestantes y un galpón de maternidad dividido en cinco salas con una capacidad cada una de 10 madres. La organización interna consiste de partos semanales por lo tanto todo el criadero rota cada una semana.

El ensayo se realizó en el galpón de maternidad; el cual posee refrigeración por paneles evaporativos que se encienden de manera automática al superar los 23° C, también posee extractores al costado de las salas para la ventilación de las mismas. Cada sala posee 10 madres que se ubican en jaulas individuales y sus lechones están sueltos dentro de los corrales divisores. Dentro de cada corral hay una lámpara con focos infrarrojos, que se enciende de manera automática y cumple la función de calentar a los lechones principalmente los primeros días después de haber nacido. El piso sobre el que están los animales es perforado para permitir el paso de las heces, que se depositan en una fosa que está por debajo. Cuando se desocupan las salas, estas, se lavan y se desinfectan completas y se liberan las heces acumuladas en la fosa.

## ALIMENTACIÓN:

La alimentación de las madres durante maternidad es la siguiente:

Maíz	64%
Pellets soja (42%)	32%
MICROMIX Macro MAX Lactancia Ca + P plus(a)	4%

Los lechones a partir del día 7 hasta el día 21 se les da como alimento Perfecto Súper Lechón (b), y del día 22 hasta el 28 se alimentan con Perfecto Transición (c), ambos de la marca Biofarma.

A) Premezcla de la marca comercial Biofarma. Suplemento vitamínico mineral. Nómina de materias primas: vitamina A, D, E, B1, B2, B6, B12, K, ácido nicotínico, pantotenato de calcio, ácido fólico, biotina, colina, manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, selenio, calcio, fósforo, cloro, sodio, adsorbente de micotoxinas, fitasa 10.00, lisina, metionina, trionina. Formulación: calcio 14,65%, cloro 6,38%, sodio 4,25%, fosforo 5,32%, vitamina A 19800 U.I., vitamina D 45000 U.I., vitamina E 990 U.I., adsorbente de micotoxinas 60 gr, lisina 43,2 gr, metionina 13,66 gr, treonina 17,82 gr, colina 13,8 gr, fitasa 10.000 1 gr, ácido nicotínico 990 mg, pantotenato de calcio 512 mg, vitamina B2 195 mg, vitamina K3 99 mg, vitamina B6 48,8 mg, vitamina B1 24,4 mg, ácido fólico 18 mg, biotina 2,4 mg, vitamina B12 0,81 mg, zinc 2340 ppm, hierro 1489 ppm, manganeso 877,2 ppm, cobre 276,5 ppm, yodo 16,2 ppm, selenio 10, 64 ppm. B) Perfecto Súper Lechón: Alimento completo elaborado como harina micronizada. Formulación: proteína bruta 21%, extracto etéreo 6,5%, fibra cruda 2,20%, minerales totales 7%, humedad 12%, calcio 1%, fosforo 0,75%, lactosa 6%, almidón 36%, azucares 7%. C) Perfecto Transición: alimento completo micropelletado. Nóminas de materia prima: Pellets de soja, aceite de soja, maíz, trigo, soja extrusada, plasma, suero de queso en polvo, leche, harina de pescado, acidificante, fosfato di cálcico, sal, adsorbente de micotoxinas, hierro, manganeso, zinc, cobre, yodo, selenio, vitamina A, D3, E, B1, B2, B6, B12, pantotenato de calcio, ácido nicotínico, vitamina K, ácido fólico, colina cloruro, metionina, lisina, saborizante, antioxidante. Composición centesimal: proteína bruta 19,5%; humedad 12%; minerales totales 9%; extracto etéreo 5%; fibra cruda 4%; calcio 0,7 %; fosforo 0,6%.

## METODOLOGÍA:

Se utilizaron 237 lechones provenientes de 23 camadas, registrando el peso al nacimiento y al destete, como así también las muertes ocurridas en este periodo. Se le realizaron a los lechones recién nacidos las siguientes practicas: corte del cordón umbilical, masaje y retiro de las membranas fetales, espolvoreado con desinfectante e inyectado con antibiótico (Ceftiofur). Se pesaron individualmente cada lechón y se le colocaron caravanas para poder ser identificados de acuerdo al tratamiento asignado.

Los lechones nacidos dentro de cada camada fueron asignados al azar, considerando su peso y sexo, a los siguientes tratamientos:



Tratamiento A – Inyectados (TI): lechones al nacimiento que se le aplico Butafosfán y cianocobalamina (vitamina B12).

Tratamiento B – No Inyectados (TNI): lechones que no reciben ninguna aplicación

También se analizaron los datos considerando el peso al nacimiento, originando tres grupos diferentes para observar si existe una interacción peso-nacimiento con los tratamientos, siendo los siguientes:

Grupo A - Pesados, más de 1350 gr.

Grupo B – Medianos, entre 1101 y 1350 gr.

Grupo C - Livianos, menos de 1100 gr.

Al tercer día del nacimiento se procedió al cortado de colmillos y cola de los lechones, además se les inyectó hierro. Al día del destete se los vacunó contra circovirus y micoplasma. Con respecto a las madres, a los diez días se las vacuno para prevenir leptospirosis y parvovirus.

A los 28 días promedio del nacimiento se realizó el destete, registrándose el peso y las muertes ocurridas en dicho periodo.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los lechones de cada camada (23 en total) fueron asignados al azar, considerando el peso y el sexo, a los tratamientos descritos anteriormente siendo el peso promedio de los lechones al nacimiento y el destete de cada tratamiento considerado como una repetición.

Para los análisis realizados por grupos originados por el peso al nacimiento (Grupos A, B, C) cada animal constituyo una repetición. Las diferentes repeticiones fueron acumuladas a través del tiempo.

Se aplicó el análisis de la varianza (SAS, 1998), con la excepción de las mortalidades en donde los datos fueron analizados a través de tablas de contingencia y la prueba de Ji – cuadrado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### EFFECTO DEL TRATAMIENTO:

TABLA N°1. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones (1)

Tratamientos	Inyectados	No inyectados	Valor P
N° de repeticiones	23	23	-
Peso al nacimiento	1354 gr. (49,5)	1350 gr. (51,6)	0,9565
Peso al destete	6126 gr. (203,6)	6225 gr. (186,3)	0,7211

(1) Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. Sin diferencias estadísticamente significativas.

TABLA N° 2. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones del grupo A. (1)

Tratamientos	Inyectados	No inyectados	Valor P
Repeticiones	75	74	-
Peso al nacimiento	1579 gr. (24,6)	1590 gr. (22)	0,7561
Peso al destete	6613 gr. (124)	6603 gr. (139,3)	0,9546

(1) Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. Sin diferencias estadísticamente significativas.

TABLA N° 3. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones del grupo B. (1)

Tratamientos	Inyectados	No inyectados	Valor P
Repeticiones	21	17	-
Peso al nacimiento	1239 gr. (12,2)	1225 gr. (14,4)	0,4823
Peso al destete	5757 gr. (329)	5976 gr. (257)	0,6157

(1) Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. Sin diferencias estadísticamente significativas.

TABLA N° 4. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre el peso al destete de los lechones del grupo C. (1)

Tratamientos	Inyectados	No inyectados	Valor P
Repeticiones	22	28	-
Peso al nacimiento	895 gr. (29)	860 gr. (27,5)	0,3882
Peso al destete	4981 gr. (287,4)	5129 gr. (212,7)	0,6768

(1) Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. Sin diferencias estadísticamente significativas.

TABLA N° 5. Efecto del Butafosfán y Vitamina B12 sobre la mortalidad durante el periodo nacimiento - destete de los lechones. (1)

Tratamiento	Inyectados	No inyectados
Vivos	118	119
Muertos	27	25
Totales	145	144

(1) Sin diferencias estadísticamente significativas.

Como se puede observar en las tablas anteriormente descritas cuando se analiza la totalidad de los lechones agrupados en camadas, para descartar el error provocado por el efecto de la madre (tabla n°1), los datos reflejan que las diferencias no son significativas entre inyectados (TI) y no inyectados (TNI). También se los analiza agrupando los lechones según el peso al nacimiento (tabla n°2, n°3 y n°4), para poder diferenciar si según el peso al nacimiento las respuestas eran diferentes, y en ninguno de los casos se puede ver algún efecto en el peso al destete de los lechones siendo las diferencias entre TI y TNI no significativas. Por último en la tabla n°5, se estudia si los lechones del grupo TI tiene una respuesta diferente al grupo TNI con respecto a la mortalidad, y los datos arrojan que las diferencias no fueron significativas en el periodo de análisis. En esta última tabla se reflejan un alto índice de mortalidad, sin embargo, el número de lechones destetados sigue siendo aceptable y no afectaría en los resultados del estudio.

Se podía esperar que la aplicación de Butafosfán y Cianocobalamina a los lechones, disminuiría el estrés en estos como describe Van Der Staay (2007), y esto traería aparejado una mejora en la salud, una mayor estimulación al consumo, estabilización en el balance energético y homeostasis mineral y aceleración en la covalencia de enfermedades (Delpont Et al, 2006) reflejándose en mayores pesos al destete en lechones tratados. Se podría inferir que los resultados no fueron los esperados, porque las condiciones donde se desarrollaron los lechones, durante el periodo de estudio, no fueron desfavorables a estos y por lo tanto no padecieron situaciones estresantes que con la aplicación del tratamiento hubiera generado diferencias significativas con los testigos.

Comparando este estudio con el realizado por Rodezno Arita (2007), donde se describe que la suplementación de Catosal® y preiniciador INITEC 00 Evolution® a lechones con bajo peso al nacimiento, reduce significativamente la mortalidad por desnutrición, se puede decir que este efecto podría ser más relacionado a la alimentación con preiniciador que a la aplicación de Butafosfán y Cianocobalamina. En nuestro caso, en donde no hubo diferencias significativas con respecto a la mortalidad, entre TI y TNI, la mayoría de

las muertes se debieron a aplastamientos en los primeros días de vida del lechón y los casos de muerte por desnutrición fueron insignificantes. También detalla Rodezno Arita (2007) que con el mismo tratamiento, lechones de bajo peso al nacimiento tuvieron mayores pesos al destete con respecto a los no tratados, resultados que discrepan con este estudio ya que al analizarse tres categorías diferentes de pesos al nacimiento, ni uno arrojó resultados positivos o que se diferencien con los testigos.

Se puede decir que, al menos, en las condiciones determinadas de ambiente donde se desarrollaron estos cerditos la aplicación de Butafosfán y cianocobalamina al nacimiento no arroja resultados diferenciales que recomendarían su utilización.

## **CONCLUSIONES**

La aplicación de Butafosfán y Cianocobalamina en lechones recién nacidos no tuvo respuestas en los pesos al destete, incumpliendo con los objetivos de generar lechones más pesados al momento de que estos son separados de su madre y pasen a la etapa de recría. Por lo tanto podemos decir que la hipótesis planteada, al principio de este estudio, es refutada, al menos, en las condiciones específicas donde se realizaron las mediciones. Será motivo de estudio, analizar si en ambientes más estresantes para el desarrollo de los cerditos, la aplicación de Butafosfán y Cianocobalamina genera resultados positivos con respecto a los testigos.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

**AGROVETMARKET. 2015.** Prospecto Catofos®. En: <http://www.agrovvetmarket.com/productos-veterinarios/documento/catofos-b9b12-fosforo-vitamina-hematopoyetico/inserto>. Consultado: 27/04/15

**BAYER, SANIDAD ANIMAL. 2010.** Efecto del Butafosfan + vitamina B12 (Catosal / Coforta) en el desempeño de cerdos. Boletines Catosal. México. En: [http://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/static/documents/boletines\\_catosal/Catosal\\_Oct.pdf](http://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/static/documents/boletines_catosal/Catosal_Oct.pdf). Consultado: 27/04/2015.

**CABRERA, R.; JUNGST, S.; BOYD, R.; JOHNSON, M.; WILSON, E.; USRY, J. 2002.** Impact of pig weight at weaning. II. Post-weaning growth and economic assessment of weights ranging from 4. 1 to 8,6 kg. J. anim. Sci 80 (suppl. 1):199. (abstr.)

**CIAP. 2015.** Influencia del Aumento de Peso Post destete en el funcionamiento del cerdo y su incidencia en el desempeño en desarrollo y terminación. En: <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Aspectos%20Nutricionales/Influencia%20del%20aumento%20de%20peso%20en%20el%20Post%20detete.pdf>. Consultado: 27/04/15.

**COENEN, G; KRUSE, P. 1994.** J. Anim. Sci. 72 (suppl.) 1, 165. En Gatnu, R.; Mateos, G.; Lazaro, R. 1995. Utilización de proteínas plasmáticas de origen porcino en dietas para lechones. FEDNA. XI curso de especialización FEDNA. Barcelona (España), 7 y 8 de noviembre de 1995.

**CUNHA, T. 1977.** Swine feeding and nutrition. Academic Press, inc., 111 firth avenue, New York 1003, USA.

**DELPORT, P.C.; SCHMIDT, B.; FOURIE, L. 2006.** Efficacy and safety of Catosal (synonym Coforta) as a supportive treatment of parturient paresis in cows. Proceedings of the 24th WBC Congress, Nice, France, Poster No. PS4–120.

**ENGLISH, P.; SMITH, W.; MACLEAN, A. 1977, 1978.** The Sow – improving her efficiency. Farmin press ltd. ISBN 0-85236-081-9

**FAO, FAOSTAT. 2013.** Database results. En: [http://faostat3.fao.org/browse/Q/\\*/\\*S](http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/*S) Consultado: 20-04-2015.

**GOENAGA, P. 1992.** Destete precoz al alcance de todos. Revista Chacra. Editorial Atlantida S.A.. Azopardo 579. Capital Federal. Argentina. Octubre de 1992.

**HASI SU-RONG, DU XIAO-YAN, ZHU BEI-LEI, JIANG JIN-SHU. 2004.** Studies on Effects of Compound Butaphosphan Solution on Endurance Capability and Energy Metabolism in Mice. Acta Veterinaria Et Zootechnica Sinica, 35 (03), 290-294.

**INTA. 1994.** Manejo en porcicultura. Aspectos sanitarios, reproductivos y de medio ambiente. INTA-Estación experimental agropecuaria Marcos Juárez. Marcos Juárez, Córdoba. Argentina.

**KREIPE, L; DENIZ, A; BRUCKMAIER, R. M; VAN DORLAND, H. A. 2011.** First report about the mode of action of combined butafosfan and cyanocobalamin on hepatic metabolism in nonketotic early lactating cows. Journal of Dairy Science Vol. 94 No. 10: 4904–4914.

**LEGAULT, C.; AUMAITRE, A.; DU MESNIL DU BUISSON, F. 1975.** The improvement of sow productivity. A review of recent experiments in France. Livestock Production Science, 2 (1975): 235-246.

**MAHAN, D.; LEPINE, A. 1991.** Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. J. anim. Sci. 69: 1370-1378.

**NUNTAPRASERT, A; WATANAPONGCHART, S. 2006.** The field effect of Catosal® on the acute phase response, performance and metabolic disorders of farrowing sows in Thailand. IPVS 2006, Copenhagen-Denmark : P 33-08.

**OTROCKA-DOMAGALA, T.; ROTKIEWICZ, M.; PODBIELSKI, A.; WISNIEWSKA, A.; DRZEWIECKA. 2009.** Effect of butaphophane and cyanocobalamin on regeneration of muscle fibres in pigs. *Polish journal of veterinary Sciences Vol. 12, No. 3, 329-338.*

**PARSI, J. 2007.** Asignaciones de espacio y comparación de dos tipos de instalaciones para la etapa de posdestete en sistemas de producción porcina al aire libre. Tesis de Maestría. Fac. De Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Rio Cuarto, Rio Cuarto, Argentina. 83 p. En: [http://www.produccionbovina.com/produccion\\_porcina/00-instalaciones\\_porcinas/65-tesis\\_parsi.pdf](http://www.produccionbovina.com/produccion_porcina/00-instalaciones_porcinas/65-tesis_parsi.pdf). Consultado: 14-05-2015.

**RODEZNO ARITA, J. A. 2007.** Identificación y reducción de factores asociados a la mortalidad en lechones lactantes, en granja porcina JIREH, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 12 p.

**SENASA. 2014.** Informe estadístico de producción porcina. Unidad presidencia coordinación general de desarrollo y planificación estratégica. En: [http://www.senasa.gov.ar/prensa/DNSA/publicaciones/informes\\_estadisticos/mov\\_porcino2014/Movporcino2014.pdf](http://www.senasa.gov.ar/prensa/DNSA/publicaciones/informes_estadisticos/mov_porcino2014/Movporcino2014.pdf). Consultado: 17/08/16

**TANG PLOOG, J.; LEDESMA BARRÓN, V. 2006.** Evaluación de Eficacia y Tolerancia de una Solución Inyectable sobre la base de Butafosfán, Ácido Fólico y Cianocobalamina sobre el incremento de peso en lechones destetados con retardo en el crecimiento. En: [http://www.agrovetmarket.com/public/pdf/julio07/Trabajos%20Web%20Listos%20Para%20Colgar\\_II/Catofos\\_Porcinos\\_2006.pdf](http://www.agrovetmarket.com/public/pdf/julio07/Trabajos%20Web%20Listos%20Para%20Colgar_II/Catofos_Porcinos_2006.pdf). Consultado: 17/08/16

**VAN DER STAAY F. J.; DE GROOT J.; VAN REENEN C. G.; HOVING-BOLINK A. H.; SCHUURMAN T.; SCHMIDT B. H. 2007.** Effects of Butafosfan on salivary cortisol and behavioral response to social stress in piglets. *J. vet. Pharmacol. Therap.* 30, 410–416, doi: 10.1111/j.1365-2885.2007.00884

**VARLEY, M. 2003.** Carcase effects from a fast start. *Pig international*. Volumen 33, number 6 (june 2003): 17–18.

**WOLTER, B.; ELLIS, M. 2001.** The effect of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristic. *Canadian J. Anim. Sci* 81: 363–369.



## ANEXOS

FOTO N°1. SALA DE MATERNIDAD



FOTO N°2: PROCEDIMIENTOS POST PARTO



FOTO N°3: PROCEDIMIENTOS POST PARTO



FOTO N°4: PESAJE DE LOS LECHONES



FOTO N°5. LECHONES RECIEN NACIDOS CON SUS MADRES.



FOTO N°4. LECHONES PRONTO A DESTETARSE.

