

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON ACEITE DE SOYA  
A LECHONES RECIÉN NACIDOS CON BAJO PESO**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**KEVIN JAMPIER CANCINO MEDINA**

**TRUJILLO, PERÚ**

**2017**

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:

---

M.V. Mg. César Leopoldo Lombardi Pérez  
PRESIDENTE

---

M.V. Mg. Juan Gonzalo Valdivia Pezantes  
SECRETARIO

---

Ing. Mg. César Eduardo Honorio Javes  
VOCAL

---

Ing. Dr. Wilson Lino Castillo Soto  
ASESOR

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico con mucho amor.

A Dios, por permitirme no desfallecer en el intento, y darme la bendición de vivir un día más con salud, al lado de las personas que más amo.

A mis padres Mary y José, quienes con comprensión, apoyo y paciencia, estuvieron siempre a lado de mi vida universitaria, dándome palabras de aliento para superarme cada día y ser el mejor.

A mis hermanos Tatiana y José Yoel, que supieron darme consejos para seguir luchando por mis objetivos y ser parte de conducirme hacia un buen porvenir.

A Maryorin, por brindarme su apoyo incondicional, por estar a mi lado en cada paso que doy, y en especial por su gran cariño.

A mis docentes, por sus enseñanzas, paciencia y buen humor, gracias por su tiempo y sabiduría que me transmitieron para el desarrollo de mi formación profesional.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios Todo Poderoso, por bendecirme siempre y haberme permitido llegar hasta donde he llegado, sólo él pudo hacer realidad este anhelado sueño.

A la **Universidad Privada Antenor Orrego**, mi alma máter, por cobijarme en sus aulas todos estos años de formación y darme la oportunidad de crecer y ser un buen profesional.

Al Dr. Wilson Castillo Soto, Profesor y Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, por su valiosa orientación como Asesor del presente trabajo.

A los Profesores de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, por sus enseñanzas.

A mis amigos Renzo, Mardoni y Edgar, que anhelaron mi mejor porvenir, brindándome su apoyo desinteresado durante mis estudios.

A todas las personas que, de una u otra manera, han sido claves para la culminación de mis estudios universitarios.

## ÍNDICE

	Pág.
CARATULA.....	i
APROBACION DE JURADO DE TESIS .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
ÍNDICE.....	v
INDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Generalidades de lechones recién nacidos.....	3
2.2 Comportamiento del lechón al destete.....	4
2.3 Cuidados del lechón al nacimiento .....	5
2.4 Mortalidad de lechones.....	7
2.5 Causas de mortalidad .....	8
2.6 Aceites de origen vegetal como fuente energética .....	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	14
3.1 Lugar de ejecución.....	14
3.2 Animales.....	14
3.3 Instalaciones .....	14
3.4 Alimentación (Suplementación) .....	14
3.5 Variable independiente .....	15
3.6 Tratamientos .....	15
3.7 Variables dependientes .....	15
3.8 Manejo durante el parto y suministro del suplemento .....	15
3.9 Manejo Post- Parto.....	16

3.10 Análisis Estadístico .....	16
IV. RESULTADOS .....	17
4.1. Variables productivas en lechones con bajo peso utilizando aceite de soya.....	17
V. DISCUSIÓN .....	21
VI. CONCLUSIÓN .....	24
VII. RECOMENDACIÓN .....	25
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	26

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Valor energético de los aceites vegetales para porcinos .....	12
Cuadro 2. Composición química del aceite de soya como fuente energética .....	13
Cuadro 3. Efecto de aceite de soya sobre la ganancia de peso en lechones de bajo peso y muy bajo peso. ....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ganancia de peso de lechones sin suplemento de aceite en función al bajo peso al nacimiento (A) y muy bajo peso al nacimiento (B). .....	18
Figura 2. Ganancia de peso de lechones con suplemento de aceite en función al bajo peso al nacimiento (A) y muy bajo peso al nacimiento (B). .....	19
Figura 3. Ganancia de peso de lechones sin suplemento de aceite en función al peso normal al nacimiento.....	20

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación oral del aceite de soya a lechones con bajo peso sobre la viabilidad y ganancia de peso, se utilizaron 57 lechones provenientes de 11 camadas que presentaron peso menor a 1.5 kg; los mismos que fueron agrupados como lechones de bajo peso (de 1.5 a 1.3 kg) y lechones de muy bajo peso (menor a 1.2 kg). Los lechones fueron distribuidos a través de un diseño completamente al azar en dos tratamientos (lechones que recibieron aceite de soya y lechones que no recibieron aceite de soya durante la fase de lactación), el suministro de aceite fue realizado por 3 veces (nacimiento, 8 y 12 horas después). Se evaluó el peso al destete, la ganancia diaria de peso y la mortalidad de los lechones. Los resultados fueron analizados a través del análisis de varianza y los promedios comparados por la prueba de t.

El suministro de aceite en los lechones no influyó en la ganancia de peso y en la mortalidad hasta el destete; lechones de bajo peso tuvieron mayor ganancia diaria de peso que aquellos de muy bajo peso. Estos resultados permitieron concluir que el uso de aceite de soya a lechones recién nacidos de bajo y muy bajo peso, no mejora los parámetros productivos como el peso al destete y la ganancia diaria de peso y no afecta la mortalidad.

## **ABSTRACT**

In order to evaluate the effect of oral supplementation of soybean oil to low weight piglets on viability and weight gain, 57 piglets were used from 11 litters with a weight lower than 1.5 kg; Which were grouped as low-weight piglets (1.5 to 1.3 kg) and very low-weight piglets (less than 1.2 kg). The piglets were distributed through a completely randomized design in two treatments (piglets that received soybean oil and piglets that did not receive soybean oil during the lactation phase), the oil supply was performed 3 times (birth, 8 And 12 hours later). Weaning weight, daily weight gain and piglet mortality were evaluated. The results were analyzed by analysis of variance and the averages compared by the t test.

The oil supply in the piglets did not influence the weight gain and mortality until weaning; Low-weight piglets had a greater daily gain in weight than those of very low weight. These results allowed to conclude that the use of soybean oil to newborn piglets of low and very low weight, does not improve the productive parameters like weaning weight and the daily gain of weight and does not affect the mortality.

## I. INTRODUCCIÓN

La especie porcina por ser prolífica, se caracteriza por presentar elevado porcentaje de mortalidad neonatal, en comparación con otras especies como la bovina, ovina o equina. A pesar de que la producción porcina cuenta con modernas tecnologías y estrategias nutricionales en la producción animal para prevenir estos problemas, se han conseguido pocos progresos en la reducción de los niveles de mortalidad. Por otro lado, el avance genético en esta especie, ha sido orientado a obtener madres hiperprolíficas, agudizando más el problema de la mortalidad si es que no se toman las medidas necesarias, ya que existe una estrecha correlación negativa entre el número de lechones nacidos y el peso al nacer.

La mortalidad neonatal se refiere básicamente a las muertes que acontecen en la primera semana de vida del lechón. Las pérdidas asociadas a la mortalidad pueden representar alrededor del 10% de los costos totales de la explotación (Redvet, 2009).

En Perú, las causas de mayor mortalidad en lechones son los aplastamientos, anorexia e hipotermia. Aproximadamente el 14% de los lechones nacidos vivos mueren antes del destete y cerca de la mitad de estas bajas se producen dentro de los primeros tres días de vida (Villacis, 2009). El déficit de energía es uno de los principales factores de riesgo y predisposición a la mortalidad por estas causas. Debido a que los lechones con bajo peso nacen con poca reserva energética y en consecuencia tienen dificultades para desplazarse y conseguir lactar, así como para mantener su temperatura corporal (Declerck y otros, 2015).

Una alternativa de manejo tras el parto, es administrar suplementos energéticos los que podría reducir la mortalidad pre-destete. Esto proporcionaría un mayor consumo energético así como una mejora en

el consumo de calostro (Declerck y otros, 2015).

Se ha demostrado también para que un suplemento energético tenga un buen funcionamiento en el tracto digestivo del lechón, es necesario que contenga Ácidos Grasos de Cadena Media (AGCM), ya que, además de dar energía, muestran una actividad antimicrobiana óptima (Villacis, 2009). El suministro de energía a temprana edad (primer día), es de suma importancia para la supervivencia neonatal, ya que requieren de esto para el crecimiento y el mantenimiento (Andersen y otros, 2009).

El aceite de soya se muestra como un suplemento energético, el que podrá funcionar como una fuente energética importante para estos fines, cada kilogramo genera hasta 7690 kcal de EM, y está formado por una considerable cantidad de ácidos grasos de cadena media (Parsi y otros, 2001). Sin embargo no existen reportes que demuestren el uso del aceite de soya suministrado a lechones de bajo peso.

De demostrarse que el aceite de soya es suplemento importante para lechones de bajo peso, entonces los productores de porcinos se verán beneficiados por la disminución de la pérdida de los lechones en los primeros días de vida.

Por lo anterior mencionado, el presente trabajo fue desarrollado con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación del aceite de soya a lechones con bajo peso sobre la viabilidad y ganancia de peso.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Generalidades de lechones recién nacidos

El manejo del lechón al nacer es determinante para la sobrevivencia y desempeño productivo de los cerdos en las etapas posteriores, por lo que debe asegurarse una serie de medidas necesarias para que estos permanezcan con vida y lograr el desarrollo con éxito.

Hay estudios que demuestran que el parto en las cerdas dura entre 3 a 3.5 horas, con intervalos de nacimiento entre 10 a 15 minutos entre cada lechón. Si es necesario asistir a la cerda en el momento del parto, debe de haberse tomando en cuenta medidas profilácticas, como lavado y desinfección de manos o el uso de guantes estériles. La sala de maternidad donde la cerda va a parir, debe estar previamente limpia y desinfectada por lo menos con 15 días de anticipación, si esta sala es en piso y paredes de concreto debe realizarle un lavado con detergentes, así como la impregnación de superficies con cal. La cerda debe ser trasladada a la maternidad 8 o 10 días antes de la fecha programada de parto. En uno de las esquinas de la jaula ubicar un calefactor para proporcionar calor a los lechones

En salas de maternidad donde se dispone de jaulas individuales para cada cerda, se debe disponer de abundante cama de paja, o aserrín de madera (Sobalvarro, 2010).

El peso al nacimiento condiciona el número total de fibras musculares, y como consecuencia el crecimiento y la calidad de la carne se ven afectadas. Los lechones de menor peso al nacimiento muestran menor número de fibras, cuyo máximo lo alcanzan a una edad más temprana que los cerdos con un mayor número de fibras, y esto se

correlaciona con un mayor contenido graso de la canal, una peor calidad de la carne y mayores pérdidas por oreo (Rhefeldt y Kuhn, 2006).

Alrededor de las dos primeras semanas de vida el lechón tiene un aparato digestivo preparado para digerir proteínas de la leche (caseína), lactosa, glucosa y grasa, por lo tanto la digestibilidad de la leche desarrolla las vellosidades intestinales teniendo una gran absorción. El lechón al principio utiliza muy bien las lactoalbúminas, globulinas, lactosa, a medida que avanza el tiempo y especialmente a parte de la tercera semana, se produce un cambio enzimático acentuado que le permite utilizar nutrientes de los vegetales y adquirir habilidad para asimilar almidones y proteínas. Las enzimas necesarias para la digestión del almidón, sacarosa y otras proteínas no lácteas aparecen entre la segunda y tercer semana (Concellón, 1980).

## **2.2 Comportamiento del lechón al destete**

Durante la lactación, el lechón mama aproximadamente una vez por hora consumiendo pequeñas cantidades cada vez. Al llegar el momento del destete, en el que la dieta líquida se transforma en alimento seco, los lechones dejan de comer y, pasados algunos días, tienden a comer menos veces pero mayores cantidades (Concellón, 1980).

Esto puede afectar a la digestión del alimento y provocar que gran cantidad del mismo pase sin digerir al intestino grueso, fermentándose y causando problemas de diarrea (Concellón, 1980).

El destete es un periodo durante el cual se interrumpe bruscamente la armonía alcanzada en la lactancia y el aparato digestivo, sufre un revés en su desarrollo durante la primera semana post-destete, ocasionando un periodo de subnutrición transitoria en el lechón. Tras un

nuevo periodo de adaptación a la nueva alimentación y al nuevo ambiente, éste recupera el ritmo de desarrollo de todos sus sistemas vitales, principalmente del sistema digestivo. En este proceso, la cantidad de alimento que se proporciona al cerdo recién destetado y las materias primas que componen su alimento, desempeñan un papel importante en la maduración del tracto gastrointestinal (Reis de Souza, 2011).

Tras el destete el lechón digiere ciertos niveles de grasas, proteínas vegetales y almidones crudos, motivo por el cual modifica su paquete enzimático (7-10 días) y lo adapta al contenido de la dieta. Además es importante tener en cuenta que las vellosidades intestinales de los lechones sufren un importante acortamiento inmediatamente después del destete, produciéndose una pérdida del borde en cepillo de las mismas, es en esta localización donde se liberan numerosas enzimas digestivas y se produce la absorción de nutrientes (Moreira y Mahan, 2002).

### **2.3 Cuidados del lechón al nacimiento**

Para asegurarnos que el lechón respire se le debe estimular, secándolo con toalla o trapo seco, priorizando las fosas nasales y boca. Si presenta problemas, lo recomendable es levantarlos de los miembros posteriores o haciendo movimientos de abajo hacia arriba (viceversa).

Después de realizar el corte y desinfección del ombligo, debe ingresar a la lechonera, que contiene una lámpara con un rango de temperatura de 32 a 35°C en el ambiente. Al momento del calostro, los lechones deben ingresar al mismo tiempo para que seleccionan la teta, la cual mamarán en dicho periodo, y a los de bajo peso se les debe enseñar a encontrar el pezón de la madre. Si bien es cierto, la toma del calostro en las primeras 6 horas de vida es de suma importancia para el lechón, ya que va adquirir inmunidad por el consumo de inmunoglobulinas, que servirán

para crear resistencia a los microorganismos se procede al corte de colmillos.

Al segundo o tercer día de vida del lechón es la aplicación de hierro dextrano, corte de cola e identificación por muescas, la castración debe hacerse en los días 8 o 10 al nacimiento (Sobalvarro, 2010).

Dentro de las principales actividades que contribuyen a mantener la viabilidad del lechón se encuentran:

### **Corte de Cordón Umbilical**

Esto debe realizarse lo más pronto posible por ser una actividad primordial, lo cual es un puerto de entrada para infecciones al lechón. Uno de los errores más frecuentes es el corte del ombligo ya estando seco, en este caso si hubieran gérmenes estos ya pudieron haber ingresado al organismo a través del cordón umbilical, aunque es necesario hacerlo en aquellos lechones que lo arrastran en el piso, pudiendo ser aplastado por otros lechones o el mismo lechón aumentando el riesgo de hernias umbilicales. Un corte del cordón umbilical realizado correctamente evita infecciones que pueden causar en el animal septicemia, hernias o la muerte del animal. Debe utilizarse yodo al 10%, sumergiendo el cordón durante 5 segundos (Sobalvarro, 2010).

### **Amamantamiento de lechones**

La toma de calostro en los lechones es de vital importancia, ya que a través de la leche de la cerda, se le provee todos los nutrientes necesarios para el crecimiento del lechón y para desarrollar el sistema termoregulatorio de los lechones, además de adquirir inmunidad por el consumo de inmunoglobulinas, que servirán para crear resistencia a los

microorganismos en el ambiente, entre estos los causantes de neumonías, diarreas, etc., en la que se demuestra que los lechones que consumen calostro son menos propensos a adquirirlas (Sobalvarro, 2010).

### **Inyección de hierro**

El hierro es esencial para la formación de la hemoglobina de la sangre, la cual transporta el oxígeno. Los lechones nacen con escasas reservas de hierro (40 a 50 mg), lo cual puede provocar anemia. El lechón recibe a través de la leche materna 1 mg/día y sus necesidades son de 7 mg de hierro, en promedio. Por lo tanto, esto implica que en pocos días las reservas se consumirán y los lechones sufrirán de anemia nutricional por falta de este mineral (Sobalvarro, 2010).

## **2.4 Mortalidad de lechones**

Dentro de una granja porcina, los lechones recién nacidos son una prioridad, debido a que en esta etapa se producen los niveles de mortalidad más altos, debido a condiciones de manejo y enfermedades. Así mismo el nacimiento parece ser una experiencia traumática para los lechones, a la que muchos no sobreviven. Como promedio, las estadísticas indican que un 8% de los lechones nacen muertos, mientras que un 11-12% muere en los primeros días después del parto.

Cuanto mayor atención y cuidados se le preste al lechón en las primeras horas de vida mayor será la tasa de supervivencia. Las pérdidas económicas en esta etapa son muy importantes para los granjeros, así como un serio problema de bienestar para la producción porcina (USDA, 2000; Siva, 2006).

## 2.5 Causas de mortalidad

### Aplastamiento

Es considerado por un mal diseño de las instalaciones, la jaula tendría que obligar a la cerda a bajar lentamente y no debería limitar nunca el acceso a las mamas por parte de los lechones. Aun así, el porcentaje de muertes por aplastamiento es importante en muchas explotaciones, existen otros factores que contribuyen a aumentar el aplastamiento como son: el peso elevado de la cerda, los suelos resbaladizos e inadecuados y las situaciones de estrés. Así como cualquier causa que ocasione intranquilidad en la cerda: falta de agua, excesivo tamaño de la camada, o presencia de alguna enfermedad como por ejemplo MMA (mastitis, metritis y agalactia).

La mayor incidencia por aplastamiento se ha observado en las primeras 48 horas post-partas, debido a que el lechón en las primeras horas de vida prefiere descansar cerca de la madre, buscando el alimento o el calor. De ahí hasta que se establezca el ciclo de amamantamiento y veamos un comportamiento normal de los lechones, reducirá las bajas por aplastamiento; así como también, el suministro de calefacción a los lados de la cerda. Por tanto, existe la necesidad de incrementar la mano de obra en los alrededores del parto, siendo muy necesaria la presencia de operarios durante la noche ya que es cuando mayor porcentaje de partos se produce.

La mayoría de los aplastamientos recaen sobre lechones débiles, con pocos reflejos y con movimientos lentos, lo que les provoca una reacción tardía ante los movimientos de la cerda cuando desciende (Quiles y Evia, 2011).

## **Hipotermia**

El lechón en el momento del nacimiento va experimentar un importante cambio en la temperatura externa, pasando de los 39 °C del útero materno a los 20 °C de temperatura ambiente de la sala de maternidad.

Los lechones en el momento del nacimiento presentan un intervalo de neutralidad térmica muy estrecho, con una temperatura crítica inferior muy alta entorno a los 32 - 35 °C. Ante cualquier bajada de la temperatura ambiente, los animales responden consumiendo las escasas reservas energéticas que poseen (grasa, glucosa y glucógeno).

Para sobrevivir necesitan ingerir rápidamente el calostro que les aporta energía necesaria (un lechón mama 15 veces en las primeras 12 horas de vida, ingiriendo unos 200 g de calostro). Si la temperatura ambiente descendiera a los 22 °C un lechón en ayunas apenas podría sobrevivir unas horas.

Los dos primeros días de vida del lechón son de máxima importancia para la ontogenia de la termorregulación, ya que el fracaso de adaptación post-natal aumenta la mortalidad perinatal. Por otra parte, los lechones de mayor peso al nacimiento tienen una temperatura crítica inferior menor y tienen mayores facilidades para movilizar las reservas energéticas corporales (Quiles y Evia, 2011).

## **Hipoglucemia**

La tasa de supervivencia de los recién nacidos depende de la ingesta de alimentos en las primeras horas de vida, lo cual se agudiza aún más en la especie porcina, dada las características fisiológicas y

anatómicas con las que nace el lechón. Ya hemos comentado como los lechones nacen con pocas reservas energéticas (grasa, glucosa y glucógeno) de tal forma que si no ingieren rápidamente el calostro materno, los lechones se ven abocados a una hipoglucemia, seguido de un coma y posterior muerte.

Una vez que se ha establecido el vínculo materno-filial y el posterior ciclo de amamantamiento, la mayor o menor ingesta de leche por parte del lechón depende de la producción lechera de la cerda. La producción láctea depende de una serie de factores intrínsecos al animal como son: raza, genotipo, edad y/o número de partos, número de mamas funcionales, tamaño de la camada y estado sanitario de la mama (MMA); y por otra parte depende de factores como la alimentación, la época del año, el régimen de manejo, entre otros (Quiles y Evia, 2011).

### **Malformaciones o alteraciones genéticas**

En este grupo de causas de mortalidad encontramos porcentajes muy elevados de malformaciones congénitas, que nos hace sospechar de ciertas alteraciones genéticas en un macho reproductor en concreto. Estas malformaciones fetales son responsables de un 5% de la mortalidad perinatal.

Una de las malformaciones más comunes es el "Síndrome de abducción de las patas" o "Splay-leg". Se trata de una patología de explotaciones porcinas intensivas, pero cuya presencia puede provocar una elevada mortalidad ya que entre un 50 y un 80% de los lechones con esta patología no consiguen sobrevivir. La aparición de lechones con patas abiertas puede ser un indicio de consumo de alimento con micotoxinas o de deficiencias en colina o tiamina. Siendo estos animales "grandes candidatos" a ser aplastados por la cerda (Quiles y Evia, 2011).

## Infecciones

Según Quiles y Evia (2011), las infecciones aparecen cuando el peso ejercido por uno o más agentes infecciosos desequilibra las defensas de los lechones. La magnitud de la infección depende de las características de los microorganismos (contagiosidad, patogenicidad y virulencia) y de las circunstancias que favorecen su presencia y supervivencia.

Entre los principales procesos infecciosos responsables de la mortalidad del lechón podemos destacar lo siguiente

- **Enteritis:** es provocada por E. coli, son frecuentes en cerdas primerizas con camadas numerosas y con una mala higiene. Se pueden desarrollar medidas profilácticas mediante la vacunación de las cerdas de las correspondientes cepas y aseguramos que los lechones toman el suficiente calostro. Generalmente responden bien a la antibioterapia. La enteritis puede causar entre un 1-7% del total de las bajas.  
Esta diarrea no suele causar muchas bajas pero sí que causa retrasos en el crecimiento y dificultades durante la fase de transición, la causa suele ser la mala higiene en la sala de parto, lo que provoca un acúmulo de microorganismos del tipo de E. coli, Clostridium perfringens.
- **Neumonía:** es provocada por una menor ingesta de calostro, unido a situación de estrés como las corrientes de aire superiores a 0,5 m/s. Los agentes microbianos más frecuentes son: Streptococcus spp, Bordetella bronchiseptica y Pasteurella spp. Pueden constituir hasta un 1% de las bajas.

## 2.6 Aceites de origen vegetal como fuerte energética

Los aceites vegetales están compuestos por lípidos, es decir, ácidos grasos de diferentes tipos. La proporción de estos ácidos y sus diferentes características son las que confieren las diferentes propiedades y valores energéticos a los diferentes aceites vegetales existentes (Cuadro 1).

Estos son indispensables para un buen funcionamiento del organismo, las funciones de los aceites son: la producción de energía, absorción de vitaminas solubles, vitamina E. Dentro de los aceites vegetales encontramos: aceite de oliva, de girasol, de maíz, de coco, de palma, de soya (Botanical-Online, 2000).

Cuadro 1. Valor energético de los aceites vegetales para porcinos

Aceites	Energía (kcal/kg)	
	Digestible	Metabolizable
Soya	8600	8300
Oliva	8500	7970
Palma	8350	7760

Fuente: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2007)

### El aceite de soya

Es la grasa de origen vegetal de mayor disponibilidad en el mercado, procede de la industria de extracción del aceite del grano de soja para consumo animal y humano. El aceite de soja destinado a la industria de alimentos es crudo e incorpora las gomas que son muy ricas en colina, fosfolípidos, antioxidantes y vitamina E, lo que mejora su digestibilidad y facilita su conservación del aceite durante el almacenaje

(Botanical-Online, 2000).

Cuadro 2. Composición química del aceite de soya como fuente energética

Tipo de ácido graso	%
Poliinsaturados	61.2
Monoinsaturados	22.6
Saturados	16.2

Fuente: Botanical – online (2000)

### **Aceite de soya en otras especies**

En pollos de engorde además de mejorar la textura, ayuda a controlar el estrés calórico en las aves que son criadas y sometidas a altas temperaturas, y por tanto es más fácil que tome la energía de una grasa o aceite añadido (Zambrano, 2013).

En caballos se ha demostrado dar magníficos resultados, siendo altamente energético, contiene 2.25 veces más energía que los carbohidratos o las proteínas (Topcavalls Community, 2015).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Lugar de ejecución**

El desarrollo del presente proyecto de investigación se realizó en la granja porcina “AVIPORC”, ubicada en el Terreno VD 317 – III Sector Wichanza, Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Región La Libertad.

Geográficamente está ubicado a 54 m.s.n.m, 8°03'25.54" latitud sur y 79°05'54.82" longitud oeste.

#### **3.2 Animales**

Para el experimento se utilizaron 57 lechones provenientes de 11 camadas, se seleccionaron los lechones que presentaron peso menor a 1.5 kg; los mismos que fueron agrupados como lechones de bajo peso (37 animales de 1.3 a 1.5 kg de peso vivo) y lechones de muy bajo peso (20 animales menor a 1.2 kg de peso vivo).

#### **3.3 Instalaciones**

Se utilizaron las celdas de maternidad en donde estuvieron alojadas las marranas (donde se realizó el parto) y los lechones que contaron con área suficiente para poder desplazarse, más un área destinada para abrigo o calefacción.

#### **3.4 Alimentación (Suplementación)**

Los lechones se alimentaron con leche materna y como suplemento energético se usó aceite de soya que se les dio a dichos

lechones según el rango de peso y de acuerdo a los tratamientos asignados. Después de recibir el calostro, el suministro de aceite fue vía oral al nacimiento, 8 y 12 horas post-nacimiento en dosis de 3 mL/vez. Los lechones fueron evaluados por un periodo de 24 días, periodo que duró la etapa de lactación.

### **3.5 Variable independiente**

- Uso de aceite de soya

### **3.6 Tratamientos**

**To:** Lechones que no recibieron aceite de soya.

**T1:** Lechones que recibieron aceite de soya.

### **3.7 Variables dependientes**

- Mortalidad (%)
- Peso al destete (kg)
- Ganancia diaria de peso (g)

### **3.8 Manejo durante el parto y suministro del suplemento**

- Identificación de la madre.
- Atención del parto.
- Desinfección del ombligo.
- Suministro de calostro.
- Suministro de fuente de calor.
- Después de culminado el parto, los lechones fueron pesados e identificados, los de bajo y muy bajo peso.

- Asignación de los tratamiento a los lechones clasificados.

### 3.9 Manejo Post- Parto

- Control de la salud y mortalidad durante el periodo de lactancia.
- Aplicación de Hierro.
- Pesado de lechones al momento del destete.

### 3.10 Análisis Estadístico

Los lechones fueron distribuidos a través de un diseño completo de bloques al azar con 2 tratamientos y 3 repeticiones; siendo el factor de bloqueo la camada.

El modelo lineal aditivo será:

$$Y_{ij} = u + T_i + e_{ij}, \quad \text{donde:}$$

$Y_{ij}$  = j-ésimo observación en el i-ésimo tratamiento.

$u$  = Promedio general

$T_i$  = Efecto del nivel del aceite de soya

$e_{ij}$  = Error experimental.

Los resultados de cada variable fueron comprobados a través del Análisis de varianza y los promedios comparados a través de la prueba de t (Stell y Torrie, 1992).

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Variables productivas en lechones con bajo peso utilizando aceite de soya

En el Cuadro 3, se muestra la ganancia de peso de lechones agrupados en dos grupos de pesos vivos, con o sin suplemento de aceite en el primer día, en el que se observa que la suplementación de aceite no mejoró la ganancia diaria de peso de los lechones ( $p>0.05$ ) evaluado hasta el destete.

Cuadro 3. Efecto de aceite de soya sobre la ganancia de peso en lechones de bajo peso y muy bajo peso.

Tratamientos	n	Peso al nacimiento (kg)	Peso final (kg)	Ganancia Diaria de Peso (g) <sup>1</sup>	Mortalidad (%)
Bajo peso					
Sin Aceite	19	1.42	6.90	230.18 ± 7.99 a	2.6
Con Aceite	18	1.39	7.11	235.86 ± 7.36 a	0.0
CV <sup>2</sup> %				14.12	
Muy bajo peso					
Sin Aceite	10	1.17	5.85	198.83 ± 10.11 a	0.0
Con Aceite	10	1.04	5.31	182.32 ± 10.11 a	4.8
CV <sup>2</sup> %				16.77	

<sup>1</sup> Promedios con misma letra en columna no difieren significativamente ( $p>0.05$ ).

<sup>2</sup> CV= Coeficiente de Variación.

n= número de lechones.

La Figura 1 muestra la ganancia diaria de peso de los lechones de bajo peso y muy bajo peso que no recibieron aceite, en función del peso al nacimiento de los mismos, en donde se observa muy poca correlación entre estas variables ( $R^2 = 11.4\%$  y  $39.6\%$ , respectivamente). Lo cual significa que los lechones tienen mayor o menor ganancia diaria de peso durante la lactancia independientemente de su peso al nacimiento.

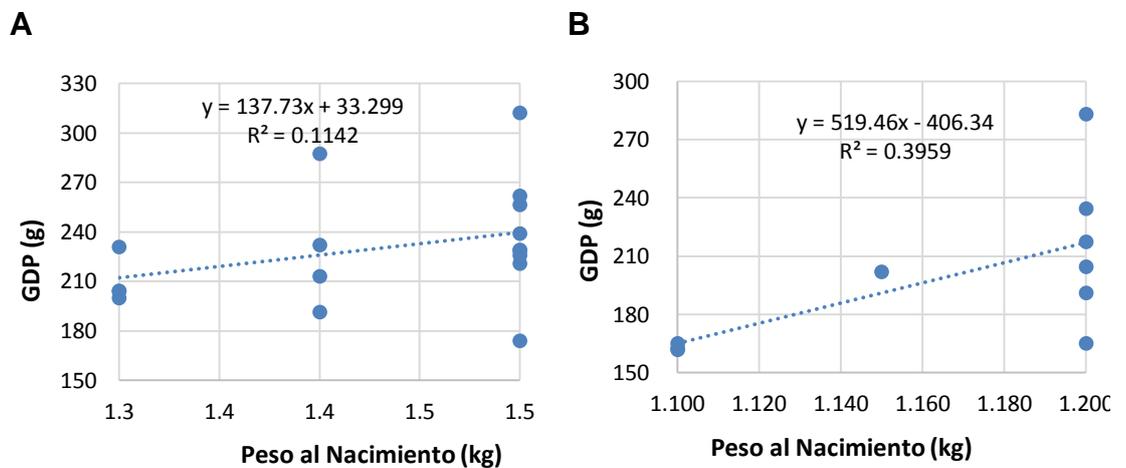


Figura 1. Ganancia de peso de lechones sin suplemento de aceite en función al bajo peso al nacimiento (A) y muy bajo peso al nacimiento (B).

La Figura 2 muestra la ganancia diaria de peso de los lechones de bajo peso y muy bajo peso que si recibieron aceite, en función del peso al nacimiento de los mismos, en donde se observa muy poca correlación entre estas variables ( $R^2 = 3.9\%$  y  $17.2\%$ , respectivamente). Lo cual significa que los lechones tienen mayor o menor ganancia diaria de peso durante la lactancia independientemente de su peso al nacimiento.

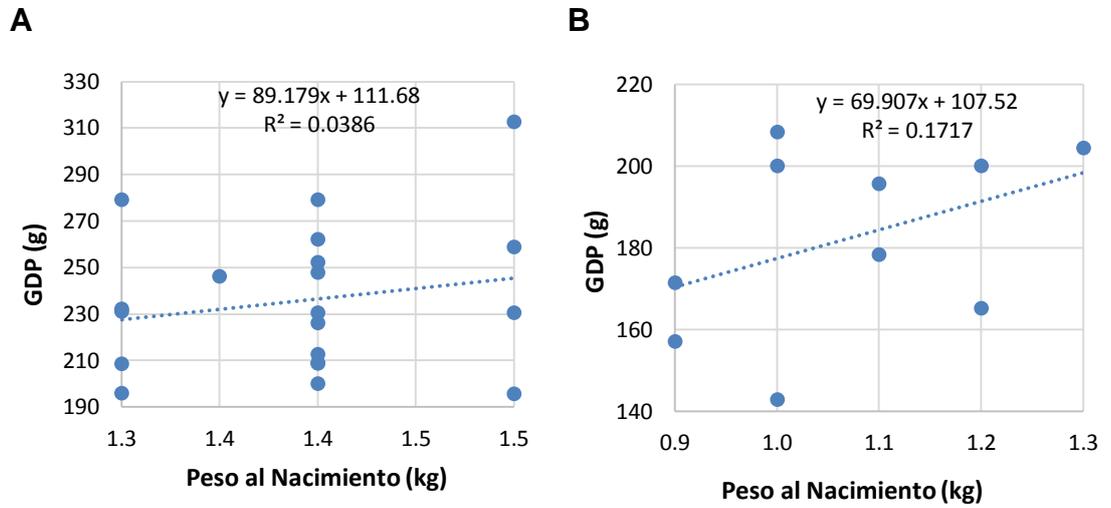


Figura 2. Ganancia de peso de lechones con suplemento de aceite en función al bajo peso al nacimiento (A) y muy bajo peso al nacimiento (B).

La Figura 3 muestra la ganancia diaria de peso de los lechones de peso normal que no recibieron aceite, en función del peso al nacimiento de los mismos, en donde se observa que los lechones tienen mayor o menor ganancia diaria de peso durante la lactancia independientemente de su peso al nacimiento ( $R^2 = 0.7\%$ ).

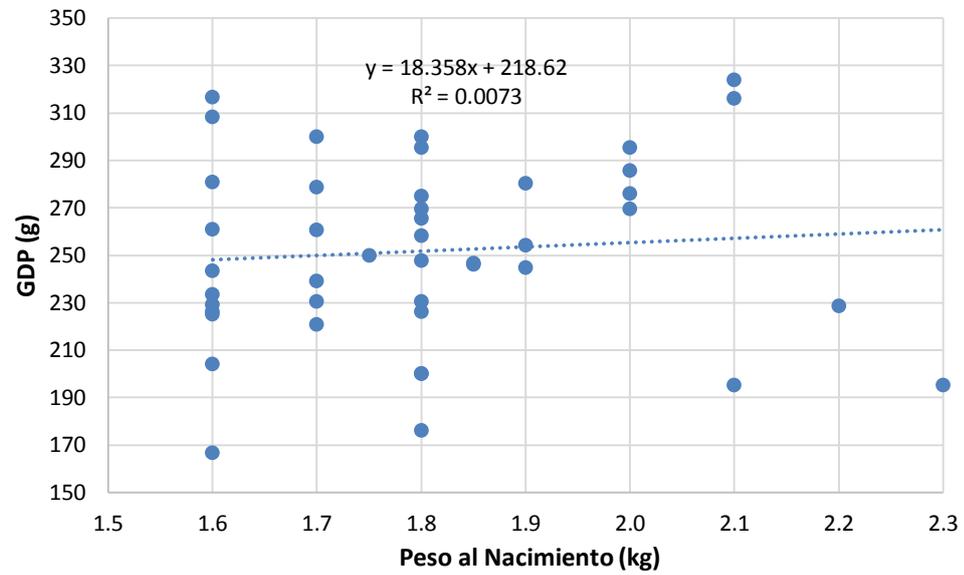


Figura 3. Ganancia de peso de lechones sin suplemento de aceite en función al peso normal al nacimiento.

## V. DISCUSIÓN

La utilización del aceite de soya en lechones de bajo peso y muy bajo peso en el desarrollo del presente trabajo, no ha influido en los parámetros productivos como ganancia de peso ( $p > 0.05$ ); sin embargo, la mortalidad en los lechones de bajo peso, aparentemente se vio disminuida, sin establecerse relación con el suministro de aceite. Resultados similares fueron obtenidos por Devillers (2005) quien reportó que al administrar aceite al nacimiento, 8 y 12 horas post-nacimiento, no se llegó a obtener resultados positivos, debido a que el intervalo de tiempo fue demasiado corto. Este hecho también podría atribuirse a que la suplementación de aceite podría haber reducido el apetito, ya que estaban saciados y por lo tanto, eran menos propensos a buscar la ubre. Sin embargo Declerck y otros (2015) reportaron que una alternativa de manejo tras el parto, es administrar suplementos energéticos los que podría reducir la mortalidad pre-destete, lo cual proporcionaría un mayor consumo energético

Los resultados obtenidos según el modo de acción de los suplementos energéticos, nos demuestra que el suplemento es importante para lechones de bajo peso porque disminuye la pérdida en los primeros días de vida, ya que, en el caso de los aceites mejora su digestibilidad, debido a que la lipasa descompone los ácidos grasos en partículas más pequeñas, los cuales son ligados a los monoglicéridos absorbidos dentro de la célula intestinal para formar los triglicéridos (Reesterificación). Estos con la ayuda de fosfolípidos, proteína y colesterol van a formar el Quilomicrón, para luego pasar a la sangre y linfa (Botanical Online, 2000). Así mismo, se ha demostrado que un suplemento energético tenga un buen funcionamiento en el tracto digestivo del lechón, es necesario que contenga ácidos grasos, ya que, además de dar energía, muestran una actividad antimicrobiana óptima, según Villacis (2009). Si bien es cierto, el déficit de energía es uno de los principales factores de riesgo y predisposición a la

mortalidad. Debido a que los lechones con bajo peso nacen con poca reserva energética como para mantener su temperatura corporal (Declerck y otros, 2015).

Respecto al suministro de energía a lechones de bajo peso y muy bajo peso a temprana edad (primer día) es de mucha importancia para la supervivencia neonatal (Andersen y otros, 2009). Así mismo reportan que al administrar el suplemento de aceite a lechones de bajo peso funciona como un refuerzo para que estos puedan competir con los compañeros de camada, los lechones de muy bajo peso al nacer corren un riesgo de morir, en comparación con los lechones de peso normal al nacer, ya que son menos competitivos para el consumo de calostro además de sus mayores demandas de energía por unidad de peso corporal y menores reservas de energía (Le Dividich, 2005).

El destete es un periodo el cual interrumpe la armonía alcanzada en la lactancia y el aparato digestivo, sufre un revés en su desarrollo durante la primera semana post-destete. En este proceso, la cantidad de alimento que se proporciona al cerdo recién destetado y las materias primas que componen su alimento, desempeñan un papel importante en la maduración del tracto gastrointestinal (Reis de Souza, 2011). Además, es importante tener en cuenta que las vellosidades intestinales de los lechones sufren un importante acortamiento inmediatamente post-destete, produciéndose una pérdida del borde en cepillo de las mismas, es en esta localización donde se liberan numerosas enzimas digestivas y se produce la absorción de nutrientes (Moreira y Mahan, 2002).

Se ha demostrado también en este trabajo que el peso al nacimiento de lechones (de bajo peso y muy bajo peso) no tuvo efecto correlativo con la ganancia diaria de peso durante la etapa de lactancia, independiente de la aplicación o no de aceite de soya (Figuras 1 y 2), de

igual modo se observó el mismo comportamiento en lechones de peso normal (Figura 3), demostrado a través de sus coeficientes de correlación ( $R^2$ ), Lo cual significa que la ganancia de peso de los lechones durante la lactancia es independientemente de su peso al nacimiento. Algunos estudios anteriores han demostrado mayores ganancias de peso de lechones asociado al mayor peso al nacimiento; probablemente como resultado de un mayor consumo de leche debido al desplazamiento a los lechones pequeños al momento de la lactación (Close, 2005); sin embargo la no diferencia en nuestro trabajo puede estar motivado por la elevada producción de leche de las marranas actual genética (Pauta, 2012).

## **VI. CONCLUSIÓN**

- El uso de aceite de soya a lechones recién nacidos de bajo y muy bajo peso, no mejora los parámetros productivos, como el peso al destete, la ganancia diaria de peso y no afecta la mortalidad.

## **VII. RECOMENDACIÓN**

- Comparar el efecto de la aplicación del aceite de soya con otros aceites vegetales, para así determinar con cuál de estos se obtiene mejor resultado en la ganancia de peso de los lechones.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSEN, I. L., HAUKVIK, I. A., BOE, K. E. (2009). El secado y calentamiento inmediatamente después del nacimiento puede reducir la mortalidad de los lechones en cerdas - estabulación libre. *Animal* 3: 592-597 p.
- BOTANICAL-ONLINE. (2000). Clases de Aceites Vegetales: Aceite de Soja.
- CABRERA, R., BOYD, R. D. y VIGNES, J. (2003) Gestión del destete precoz, artificialmente criados en cerdos de bajo peso al nacer en Carolina del Norte Conferencia de la Nutrición del Cerdo, Raleigh, Carolina del Norte, EE.UU.
- CONCELLÓN M. A. (1980). Porcinocultura 2. Alimentación, manejo patología y economía. 5ª edición. Ed: Aedos. Barcelona. 315p.
- DECLERCK, J. DEWULF, R. DECALUWÉ. (2015). Efecto de la suplementación energética a lechones recién nacidos de bajo peso al nacer en la mortalidad, peso al destete, ganancia diaria de peso y la ingesta de calostro. Artículo científico.
- DEVILLERS, N., GRANJERO, C., LE DIVIDICH, J., PRUNIER, A. (2007). Estimación de la ingesta de calostro en el cerdo neonatal. *Ciencia Animal*: 1033-1041.
- DUNSHEA, F. R., EASON, P. J., KERTON, D. J. MORRISH, L., DE LA COX, L. H. y KING, R. H. (1997). El suplemento de leche en todo el destete puede aumentar de peso vivo en masacre. En la Manipulación de la Producción Porcina VI, Asociación Australiana de Ciencia cerdo, Werribee: 68-69 p.

- LE DIVIDICH. (2005). Efecto de la suplementación energética a lechones de bajo peso al nacer en la mortalidad, peso al desteto, ganancia diaria de peso e ingesta de calostro.
- MAHAN, D. C. (1991). Evaluación de la influencia de la vitamina E en la dieta de las cerdas y la descendencia en 3 paridades. Rendimiento reproductivo, tocoferol tisular y efectos sobre la progenie. *Ciencia Animal*, 69: 2904-2917.
- MOREIRA, I., MAHAN, D. C. (2002). Efecto de los niveles de vitamina E en la dieta (acetato de rac-tocoferilo) con o sin adición de grasa en el rendimiento de cerdos destetados y concentración de alfa-tocoferol tisular. *Ciencia Animal*, 80: 663-669.
- PLUSKE, J. R., PAYNE, H. G. WILLIAMS, I. H. y MULLAN, B. P. (2005). La alimentación temprana para un rendimiento de por vida de los cerdos. *Los avances recientes en la alimentación animal en Australia*, 15: 171-181.
- QUILES, A., HEVIA, M. (2006). Cría y manejo del lechón. *Acalautis. Comunicación y estrategias*. S.L.U. Madrid, España: 255p.
- REDVET, 2009. Prácticas de manejo del lechón en maternidad. Estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad. *Revista electrónica veterinaria*. 11(1): 159 pág
- REHFELDT, C., KUHN, G. (2006). El peso al nacimiento de los cerdos influye en la calidad de la carne. *Artículo porcino*.

REIS DE SOUZA, T. C., G. K. ESCOBAR; L. G. MARISCAL. (2011). Cambios naturales en el lechón y desarrollo morfológico de su aparato digestivo. Rev. Veterinaria de México. Querétano: 19p

ROSTAGNO, H., TEIXEIRA ALBINO, L., DONZELE, J., GOMES, P., OLIVEIRA, R., LOPES, D., FERREIRA, A., BARRETO, S. y EUCLIDES, R. (2011). Tabelas Brasileiras para aves y e suinos. Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 3ra. Ed. Minas Gerais, Brasil. 252 p.

SOBALVARRO, J. L. (2010). Guía práctica. Manejo de lechones recién nacidos. Ciencia Animal.

TOPCAVALLS COMMUNITY (2015). El uso de aceite en la dieta del caballo.

ZAMBRANO, J.A. (2013). El uso del aceite vegetal en la ración de pollos de engorde.