

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**



**“Informe de Trabajo Final presentado para optar al Grado de
Médico Veterinario”**

Modalidad: Práctica pre profesional

**“Estrategias alimentarias en el último tercio de gestación de
cerdas nulíparas y su condición corporal, sobre el peso y la
mortalidad de los lechones”**

Presentado por la alumna:
Priolo, Florencia Concepción
DNI: 36.029.567

Director: Ing. Agr. Jorge A. Parsi
Tutor externo: Méd. Vet. Facundo Medina

Río Cuarto - Córdoba
Mayo - 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: “Estrategias alimentarias en el último tercio de gestación de cerdas nulíparas y su condición corporal, sobre el peso y la mortalidad de los lechones”

Autor: Florencia Concepción Priolo
DNI: 36.029.567

Director: Ing. Agr. Jorge Parsi

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Méd. Vet. José Raviolo _____

Ing. Agr. Jorge Parsi _____

Méd. Vet. Juan Trolliet _____

Fecha de Presentación: ____/____/____

Secretaria Académica

DEDICACIÓN

Le dedico este trabajo a mi familia que siempre ha sido un apoyo incondicional en mi vida personal y universitaria, sobre todo en esta instancia tan importante.

También se lo dedico a las personas que creyeron en mí, y me alentaron a seguir hasta el final.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Erika Sticotti, mi primer guía en este trabajo.

A mi Director Jorge Parsi, quien siempre me dedicó su tiempo y colaboración para el desarrollo de este proyecto.

A la cátedra de Producción Porcina que me permitió un lugar cuando lo necesité.

A la empresa Cotagro por permitirme estar en sus instalaciones, y a los Médicos Veterinarios Facundo Medina, Pablo Buffa y Mauricio Mina por compartirme conocimientos y aportar a mi aprendizaje.

A mis compañeros de trabajo por hacerme sentir parte del equipo.

Y fundamentalmente, agradezco a mis seres queridos y allegados quienes me escucharon, comprendieron e incentivaron para poder llegar hasta acá.

¡GRACIAS!

Florencia

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE TABLAS | VI |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | VII |
| ÍNDICE DE FIGURAS | VIII |
| RESUMEN | IX |
| ABSTRACT | IX |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. OBJETIVOS | 7 |
| 2.1. Objetivo General | 7 |
| 2.2. Objetivos específicos | 7 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 8 |
| 3.1. Instalaciones | 8 |
| 3.2. Manejo | 9 |
| 3.3. Animales | 10 |
| 3.4. Tratamientos | 10 |
| 3.5. Alimento | 11 |
| 3.6. Estaciones de alimentación electrónica | 13 |
| 3.7. Controles | 13 |
| 3.8. Método estadístico | 14 |
| 3.9. Fichas de recolección de datos | 15 |
| 4. RESULTADOS | 16 |
| 5. DISCUSIÓN | 19 |
| 5.1. Nacidos vivos, nacidos muertos y momias | 19 |
| 5.2. Peso de la camada y peso individual al nacimiento | 21 |
| 5.3. Número de lechones destetados y mortalidad pre destete | 22 |
| 5.4. Peso de la camada y peso individual al destete | 23 |
| 5.5. Intervalo destete – concepción | 23 |
| 6. CONCLUSIONES | 25 |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 26 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Composición nutricional del alimento aportado a las cerdas. | 12 |
| Tabla 2: Ficha de parto | 15 |
| Tabla 3: Ficha de destete | 15 |
| Tabla 4: Ficha de reproducción | 15 |
| Tabla 5: Efecto de los tratamientos sobre los principales índices productivos | 16 |
| Tabla 6: Índices productivos según la Condición Corporal a los 80 días. | 17 |
| Tabla 7: Índices productivos según la Condición Corporal a los 110 días | 18 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Porcentajes de nacidos muertos, momias y mortalidad durante la lactancia. | 16 |
| Gráfico 2: Porcentajes de nacidos muertos, momias y mortalidad durante la lactancia según la CC a los 80 días de gestación. | 17 |
| Gráfico 3: Porcentajes de nacidos muertos, momias y mortalidad durante la lactancia según la CC a los 110 días de gestación. | 18 |

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Escala de condición corporal

11

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo con el objetivo de lograr mayor peso al nacimiento de los lechones, a través de la alimentación de la cerda. Se evaluó el efecto de tres estrategias alimentarias y la condición corporal de la cerda en el último tercio de la gestación sobre índices productivos importantes. Se trabajó con 105 cerdas alojadas en un sistema de gestación grupal dinámica, distribuidas en tres grupos semanales distintos. Fueron monitoreadas desde el día 80 de gestación hasta el día del destete, tomando registro del número de lechones nacidos vivos, nacidos muertos, momias, peso de la camada al nacimiento y al destete, mortalidad durante la lactancia e intervalo destete-concepción.

El aumento de la ración no fue compensada por un mayor peso al nacer o menor mortalidad durante la lactancia. El intervalo destete-concepción fue similar para los tres métodos de alimentación, sin embargo se ha visto mayormente influenciado por la condición corporal de las reproductoras al día 80 de gestación.

Palabras claves: Gestación, Alimentación, Peso, Condición Corporal.

ABSTRACT

The present work was carried out with the aim of achieving greater weight at the birth of the piglets, through the feeding of the sow. The effect of three feeding strategies and the body condition of the sow in the last third of gestation on important productive indexes was evaluated. It was worked with 105 sows housed in a dynamic group gestation system, distributed in three different weekly groups. They were monitored from day 80 of gestation to weaning, recording the number of live births, stillbirths, mummies, litter weight at birth and weaning, mortality during lactation and weaning-conception interval.

The increase in the ration was not compensated by a higher birth weight or lower mortality during lactation. The weaning-conception interval was similar for all three feeding methods, however, it has been largely influenced by the body condition of the reproducers at day 80 of gestation.

Key words: Gestation, Feeding, Weight, Body Condition.

1. INTRODUCCIÓN

En la República Argentina, se produjo en los últimos años una recuperación de la actividad porcina estimándose a nivel país 3.437.000 cabezas, con una cantidad de madres en estrato comercial que alcanzan las 345.000. Con respecto a la existencia nacional de cerdos por provincia, la mayor concentración se encuentra en la Pampa Húmeda, dividiéndose entre Buenos Aires con un 26,7%, Córdoba con un 24,45% y Santa Fe con un 20,42%. El resto del país tiene el 29% del stock, destacándose por su importancia Salta, Chaco, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Santiago del Estero y San Luis. Haciendo referencia a los indicadores de eficiencia productiva, se estima que un 39% de la producción se lleva a cabo en sistemas confinados, logrando una productividad promedio por madre/año de 20 animales terminados (Brunori, 2013).

Ya se ha visto en el país la instalación de mega empresas altamente tecnificadas y con índices de eficiencia productiva equiparable a los mejores sistemas a nivel mundial.

Basándose en los últimos trabajos publicados acerca de la nutrición de la cerda reproductora, Medel (1998), se refiere al gran desafío y conveniencia de una revisión en el cálculo de las necesidades, ya que tanto el potencial genético, el peso y la composición corporal de la cerda, como el número de lechones y su capacidad de crecimiento, han evolucionado conforme a las exigencias del mercado y a la búsqueda de una mayor eficiencia en los sistemas productivos. Los esfuerzos genéticos han logrado producir una cerda de mayor tamaño, más magra, de la que se espera una mayor productividad a edades más tempranas y que sigue creciendo hasta el 4º o 5º parto (Flores, 1993). Pero a su vez, ha sido reducida su capacidad de gestión y sus reservas corporales de grasa.

Medel (1998), se refiere a los grandes avances que se lograron en la producción porcina, mediante la selección genética como herramienta fundamental para aumentar la prolificidad, con producciones de más de 22 lechones por cerda por año. Una clara demostración de esto se observa en Dinamarca, donde la media en 1996 fue de 21,7 lechones/cerda/año, mientras que para el 25% de las explotaciones mejor manejadas, se obtuvo una media de 24,3 lechones/cerda/año (Danish Annual Report, 1997). Respecto a esto, Patience (1996) deja en claro que el objetivo de obtener 30 lechones por cerda por año, ya no es una meta inalcanzable sino un número totalmente probable.

Estas elevadas exigencias productivas van de la mano con una reacomodación en el manejo, la sanidad, la genética, y sobre todo, en la alimentación de las reproductoras.

Santomá (2012), considera que el aumento de la productividad de las cerdas conlleva a la necesidad de atenuar los principales efectos colaterales, como un menor peso al nacer, mayor variabilidad del mismo y un incremento de la mortalidad peri parto y pre destete.

Se espera que las madres altamente prolíficas, desteten un número elevado de lechones de buen peso, de manera que necesitan una mayor cantidad de alimento para aumentar su productividad. Además, se trata de madres con menos grasa corporal, lo que implica que disponen de menos reservas energéticas a las que recurrir y, en consecuencia, pueden agotar rápidamente todo su tejido muscular si no reciben una alimentación adecuada (Haandel, 2009).

El objetivo de la alimentación en la cerda varía según la etapa reproductiva que esté atravesando. Durante la gestación, entre los múltiples objetivos que existen se puede destacar la producción de un mayor número de lechones viables, disminuyendo la mortalidad embrionaria; obtener camadas homogéneas de más de 1,3 kg de peso vivo, logrando a su vez camadas de 17 kg al nacimiento, llegando al parto con suficientes reservas corporales de la cerda para asegurar una buena producción láctea (Mateos y Piquer, 1994).

Las necesidades alimenticias de las cerdas aumentan en el último tercio de la gestación, ya que en este período se produce un crecimiento exponencial del feto. Hartog et al. (1988) mostraron que durante el último mes de gestación el peso fetal se triplica. Es necesario adaptar la alimentación a este período tan importante, ya que de lo contrario las cerdas movilizarán sus propias reservas para destinarlas al crecimiento de los fetos, predisponiéndose de esta manera a un desmejoramiento de su estado general difícil de recuperar, que afectará también la producción durante la lactancia (Haandel, 2009).

Whittemore y Elsey (1978), indican que la cantidad de energía ingerida por la cerda en la gestación, afecta al peso de los lechones al nacimiento, no siendo así para la ingestión de la proteína, al menos, por arriba del 10% de la dieta.

ITP (1991) reafirma que un exceso energético no influye sobre el tamaño de la camada pero puede mejorar el peso de los lechones al nacer, sin embargo también puede alargar la duración del parto con mayor incidencia de infecciones y problemas post-parto.

Para lograr que la mayor parte de las cerdas lleguen al parto en condiciones corporales adecuadas, es necesario manejar con especial cuidado la alimentación después de la inseminación. Durante la gestación no deben engordar y solamente en los últimos días, se aumentará la cantidad de la ración para dar peso a los lechones (Faccenda, 2005).

Quiniou (2005) observó durante 3 ciclos productivos, que sobrealimentando a las cerdas en gestación durante las 2 últimas semanas previas al parto respecto a otro grupo de cerdas (3,66 kg/d vs 2,88 kg/d), la duración del parto se redujo y un gran porcentaje de los lechones se amamantaron dentro de la primera hora post-parto. El tamaño de la camada, el peso al nacimiento y su variabilidad, fue similar entre ambos tratamientos. El consumo de pienso se ajustó al principio de la preñez para que ambos grupos de cerdas llegarán al parto con la misma condición corporal.

A su vez, en otra investigación llevada a cabo por Quiniou et al. (2008), donde se administró a las cerdas 1 kg/d extra de pienso durante los últimos 10 días de gestación, tan solo se consiguió reducir la duración del parto sin afectar a los demás parámetros medidos.

No obstante, Handeel (2009) recomienda reducir la ingesta en los 3 o 4 días previos al parto, con el objetivo de garantizar un buen desarrollo de las glándulas mamarias. Es importante también en este período, suministrar una buena cantidad de fibra con el fin de evitar constipaciones y dificultades al parto.

La prevención de cerdas demasiado gordas al momento del parto, así como de problemas urogenitales y de estreñimiento, es importante para que la duración del parto no se dilate (Quesnel, 2011).

Una restricción excesiva en la última fase de preñez, puede ocasionar tantos problemas como un exceso, por lo tanto es necesario implementar una estrategia de alimentación dirigida a lograr un equilibrio.

Tal es así, que cerdas con una restricción mayor a la recomendada pueden fracasar en el objetivo de acumular suficientes reservas grasas con destino a la producción láctea. Esto puede traer como consecuencia una rápida pérdida de peso y tejido muscular, afectando negativamente la futura vida reproductiva de las cerdas.

Por otro lado, el exceso en la alimentación trae aparejado un engrasamiento de la cerda y una disminución del apetito durante la lactancia, afectando de esta manera la condición corporal y la producción láctea. Existe una correlación negativa entre el consumo en las fases de gestación y de lactación (Yang et al., 1989). En relación a esto, Dourmad (1991), estudio el efecto de 3 niveles de ingestión durante la preñez (1,8 kg; 2,25 kg o 2,7 kg de una dieta con 13,26 MJ/kg MS) sobre los rendimientos en la fase de lactación. Los resultados obtenidos muestran que una alimentación excesiva en la fase de gestación incrementa el peso en el momento del parto, pero durante la lactancia, consumen menos alimento y pierden más peso.

La cerda no debe entrar en maternidad con una condición corporal pobre (por debajo de 2 en una escala del 1 al 5) ni excesiva (por encima de 3 en una escala del 1 al 5). Una condición corporal de estas características, puede traer como consecuencia problemas en el parto, disfunciones metabólicas en el post-parto, patologías en los órganos genitales, glándula mamaria y aparato locomotor. Mientras que ambas condiciones producen alteraciones en la viabilidad de los lechones al nacimiento y en los días posteriores (Faccenda, 2005).

Es por ello, que la condición corporal es un tema que día a día va tomando más relevancia en la gestión de la granja (Faccenda, 2005). Hay momentos claves para valorarla, y estos son, al mes de gestación, a la entrada de maternidad (5 días antes del parto) y finalmente a la salida de la misma (a los 28 días de parida aproximadamente). Así se logra

saber si la alimentación aportada ha sido la correcta en cada etapa, se contempla la recuperación de peso al comienzo de la preñez y se realizan los ajustes correspondientes en caso de ser necesario para obtener condiciones corporales óptimas en cada etapa reproductiva de la cerda (Wennberg, 2012).

Vesseur et al. (1994) indican que niveles bajos de alimentación en cerdas lactantes tienen efectos negativos en el intervalo destete-estro, especialmente en cerdas jóvenes, pudiendo dar peores resultados reproductivos más tarde, ya que cerdas inseminadas 4 o 5 días post destete parieron más lechones vivos tras la primera inseminación que cerdas inseminadas entre los días 8 y 12.

Asimismo, Dourmad (1991) indicó que las cerdas con mayor restricción de alimento no fueron capaces de acumular suficientes reservas grasas, y debido a la pérdida de grasa dorsal que se produce durante la lactación, su eficacia reproductiva se vio afectada, de hecho, la aparición del celo antes de los 10 días post destete fue menor.

Whittemore (1993), concluye que la restricción durante la gestación debe ser juiciosa e individualizada, en función del estado de carnes de la reproductora, buscando una buena condición corporal al parto evitando cerdas demasiado gordas o delgadas, y sin comprometer el crecimiento en el caso de las primerizas.

Es importante que la cerda nulípara llegue a su primer parto en buen estado cárnico. Es por ello que la crianza de la cerda reproductora debe ser muy cuidadosa desde su nacimiento hasta lograr su primera camada. El manejo correcto de una cachorra incrementa el número de lechones nacidos vivos en el primer parto y mejora el desempeño reproductivo en los partos siguientes y a lo largo de su vida. Es recomendable que la cerda a su primer servicio tenga entre 130 y 140 kg con 240 días de edad, un espesor de grasa dorsal de por lo menos 18 mm y que anteriormente haya presentado dos o tres ciclos estrales.

En general, el desarrollo de cerdas hiperprolíficas se ha asociado con un aumento dramático de la mortalidad perinatal y del número de natimortos. El beneficio de la supervisión del parto se ha demostrado repetidas veces, convirtiéndose en una prioridad en las piaras hiperprolíficas (Le Cozler et al., 2002).

Boulot (2004) destaca que los lechones muertos, siendo un 8% del total de nacidos, representan actualmente un 40% de la mortalidad pre destete. Con 12,7 nacidos vivos por camada, la mortalidad con frecuencia alcanza el 15% durante la lactancia, debido principalmente al aplastamiento de los cerditos. Sin embargo, el tamaño de las camadas destetadas y la productividad sigue en aumento con la prolificidad, sin generar un impacto negativo importante en la fertilidad o longevidad.

En coincidencia, Van der Lende et al., (2000) señalan que entre el 4 y el 8% de los fetos vivos cerca del momento del parto nacen muertos, mientras que Maes (2009) propone como objetivo productivo no superar el 7%. Como ya señaló Randall (1978), esta mortalidad

se debe fundamentalmente a la asfíxia perinatal que experimentan estos lechones en el útero y durante la expulsión. Según Herpin et al., (1996), el grado de asfíxia experimentado durante la expulsión está influido por la duración del parto, el número total de lechones nacidos en la camada y el número de orden de nacimiento. Los últimos lechones nacidos de una camada sufren un mayor número de contracciones uterinas sucesivas y tienen un mayor riesgo de daño, oclusión o ruptura del cordón umbilical y/o desprendimiento de la placenta.

Vallet et al. (2010) señalan que intervalos superiores a 1 hora entre el nacimiento de un lechón y el siguiente, son los que determinan una mayor probabilidad de nacidos muertos. Van Dijk et al., (2005) consideran que la duración normal de este intervalo está entre 15,2 a 22,4 minutos, y apuntan como factores influyentes sobre su duración, el orden de nacimiento, el peso del lechón, la presentación del mismo y el número de los nacidos muertos.

Otro aspecto, demostrado por Mosnier et al. (2009), se refiere a que las cerdas menos reactivas al contacto humano durante la gestación tuvieron una duración del parto más corta, así como un menor intervalo de tiempo entre lechones y un mayor consumo de pienso al principio de la lactación.

La relación entre la heterogeneidad de la camada y la muerte fetal se puede explicar con el hecho de que este tipo de camadas contienen más lechones de diferente peso, con un mayor riesgo de morir durante el parto (Leenhouders et al., 1999; Canario, 2006). La heterogeneidad de pesos en la camada, no sólo predispone a la muerte fetal, sino que Milligan et al. (2002) explican que es un factor de riesgo para la mortalidad pre-destete.

Van Kempen y Tibble (2006) expusieron las dificultades con las que se encuentra el lechón recién nacido para sobrevivir tras el parto, incluyendo un bajo nivel de reservas energéticas y un bajo nivel metabólico que lo conducen a una clara predisposición a la hipotermia. Además, el lechón neonato tiene una escasa capacidad de oxidación de los ácidos grasos y de los aminoácidos, dependiendo fundamentalmente de la glucosa como fuente de energía (Theil et al., 2011).

Devillers (2004) observó que los lechones que murieron temprano eran más livianos al nacer (1,0 kg frente a 1,3 kg) y habían consumido menos calostro dentro de las 24 horas post nacimiento que los lechones aún vivos en el destete. Estos pequeños lechones tienen menor capacidad de controlar la termorregulación. Por lo general, son menos vigorosos y menos capaces de competir con compañeros de camada más grandes para el acceso de los pezones.

Del porcentaje total de mortinatos, Quiniou et al. (2002) obtuvieron resultados con una proporción del 7% para lechones de un peso de 1 kg y alcances de hasta 11% para aquellos con un peso entre 600 y 800 gramos.

Respecto a la mortalidad perinatal, de los lechones nacidos vivos entre 600 y 800 gramos, un 33% y un 12% mueren dentro de las primeras 24 horas respectivamente, mientras que la viabilidad de los lechones más pesados, fue superior al 90%.

IFIP (2005), menciona distintas estrategias a aplicar en el peri parto para disminuir la mortalidad, como la lactancia alterna o supervisada, hidratación y prevención de aplastamiento de los lechones durante las comidas de la cerda.

Según Maes (2009), se puede llegar a salvar un lechón por camada mediante el seguimiento de un protocolo de manejo en el parto.

Según Ruediger y Schulze (2012), la mortalidad pre-destete varía entre el 10,7 y el 15,3%, aumentando en conjunto con el tamaño de camada, presentando variaciones según el peso al nacer, el período de gestación, la frecuencia y calidad de la supervisión humana, el sistema de cría y la nutrición de la cerda. Este parámetro va en aumento paralelo al incremento del tamaño de la camada. Maes (2009) propone como objetivo productivo , un máximo del 8%.

Con el crecimiento exponencial en innovaciones tecnológicas, como la genética, la alimentación y el manejo, estos supuestos no han sido probados de forma analítica y objetiva en el sistema productivo donde tiene lugar la práctica profesional. Es por ello que este trabajo tiene como eje, comprobar si las premisas antes mencionadas pueden ser llevadas a cabo en la práctica, obteniendo resultados aprovechables para mejorar la producción.

De esta manera, se procede a la aplicación de distintas estrategias alimentarias en cerdas nulíparas, modificándose la cantidad suministrada en su último tercio de la gestación. A su vez, se valora la condición corporal de las hembras para una posterior evaluación del impacto que produce la misma, sobre el peso de las camadas y su supervivencia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

*Analizar y evaluar el impacto en los diferentes índices productivos, realizando cambios en la alimentación de la cerda reproductora nulípara en el último tercio de la gestación y considerando su condición corporal.

2.2. Objetivos específicos

*Comparar y evaluar el efecto de tres niveles de alimentación implementados en el último tercio de la gestación y la condición corporal en este período, respecto al número de nacidos vivos, nacidos muertos y momias.

*Comparar y evaluar el efecto de tres niveles de alimentación implementados en el último tercio de la gestación y la condición corporal en este período, sobre los pesos promedios individuales y de las camadas al nacimiento y al destete.

*Comparar y evaluar el impacto de los tres niveles de alimentación implementados y la condición corporal sobre la mortalidad pre destete.

*Comparar y evaluar el intervalo destete-concepción en relación a la alimentación y a la condición corporal del último tercio de gestación.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Instalaciones

La práctica pre-profesional se realizó en el Sitio 1 de un sistema intensivo de producción de cerdos de la empresa COTAGRO, desde agosto hasta octubre de 2016, junto al Médico Veterinario Facundo Medina. Su ubicación es en el departamento Juárez Celman, en el kilómetro 36 de la ruta E-90, sobre el camino Colonia Dolores, a 10 km de la ciudad de General Cabrera. El Sitio 1 está compuesto por 4 galpones que son descriptos a continuación.

Un galpón de monta de 35 metros de largo por 12 metros de ancho, en el cual se encuentran 120 jaulas para las cerdas, 6 corrales para los machos y 2 corrales para las cachorras donde son entrenadas para que aprendan a comer en las estaciones electrónicas de alimentación. Las jaulas tienen 0,60 metros de ancho y 2,15 metros de largo.

Un galpón destinado a la recría de las lechoncitas destetadas que han sido seleccionadas para la futura reposición de cachorras.

Un galpón de gestación grupal dinámica, de 24 metros de ancho, por 103 metros de largo, dividido en 4 corrales con 250 madres cada uno aproximadamente. A su vez, cada corral se divide en 3 sectores distintos, denominándose pasillos, áreas de descanso y corrales de aparte. El espacio útil para cada cerda es 1, 90 m². Posee piso emparrillado (piso slat de concreto de pisa ancha) en la zona sucia y donde se alimentan, y piso sólido de cemento (sin slat), donde descansan.

Un galpón de maternidad, que consta de 10 salas con capacidad para 24 cerdas cada una. Las dimensiones del box en donde se aloja la cerda son de 1, 80 metros de ancho por 2,70 metros de largo, incluyendo la jaula y el área de los lechones.

El criadero posee 1000 madres en producción. Cuando la práctica fue llevada a cabo, las cerdas eran en su totalidad nulíparas, ya que la granja estaba poblando sus instalaciones recientemente puestas en actividad.

En cuanto a tecnología, el criadero implementa alimentación líquida en maternidad y terminación, y estaciones de alimentación electrónica en gestación, a las cuales las cerdas tienen acceso mediante un microchip colocado en la oreja derecha. Hay 5 estaciones electrónicas por cada corral, pudiendo entrar hasta 60 cerdas por día en cada una.

La totalidad de los galpones cuentan con un sistema de ambiente controlado, conformado por 3 extractores de diferentes pulgadas en cada sala, y entradas de aire que abren y cierran comandadas por un moto reductor. Además poseen paneles de evaporación para enfriar las salas en épocas de calor, y en los corrales de engorde hay cortinas que abren y cierran automáticamente. Estos mecanismos son regulados mediante la captación de

señales de sonda que miden la temperatura ambiental dentro de cada galpón o sala, determinando así la frecuencia de ventilación y si se debe añadir calor adicional o no. El techo está compuesto por chapa de aluminio con 5 cm de espesor de poliuretano y una capa de foil en maternidad y monta. En el galpón de cachorras, gestación y destete el espesor del poliuretano es de 3 cm.

3.2. Manejo

Se realizó inseminación artificial cervical, con semen comprado a un centro de inseminación de la zona. La hembra es inseminada según el protocolo establecido. Este protocolo establece que, una vez que se detecta el celo, se insemina a las 12 horas si está en el rango de 0 a 6 días de destetada; si han pasado más de 6 días del destete o si se trata de una cachorra o una cerda que repitió celo post-servicio, se insemina inmediatamente a la detección del celo. Una vez que recibieron la tercer dosis de semen y desapareció el celo, aproximadamente a los 4 días de la primer dosis, son llevadas al galpón de gestación grupal dinámica.

A los 30, 37 y 44 días post-servicio, se realizó el control de preñez con un transductor de ecografía tipo A, detectando la diferente impedancia acústica entre líquidos y tejidos abdominales. En caso de resultado positivo, los ultrasonidos reflejados se transforman en sonidos y en una luminosidad en el aparato.

El transductor se colocó en el flanco bajo de la cerda en pie, a unos 5 cm detrás del ombligo y justo a lateral de la línea de pezones.

El objetivo de realizar diagnóstico de preñez, fue reducir el número de días improductivos, detectando rápidamente a las cerdas no gestantes y tomando las medidas necesarias. Por otra parte, el sistema de alimentación electrónica efectuó una función interesante, la cual fue separar a las cerdas que presentaron celo en el galpón de gestación. Esto es posible gracias al reconocimiento del animal por su microchip electrónico auricular. Cuando las cerdas mostraron un comportamiento diferente y/o visitaron al padrillo una determinada cantidad de veces y/o tiempo, fueron marcadas automáticamente con aerosol de un color específico y separadas del grupo en el momento que entró a la máquina para comer. Este valor que indica cuando una cerda está en celo, se denomina HRV (Heat Reference Value), y tiene un límite de 25 HRV, el cual se determina según las visitas y el tiempo de duración de cada una.

A los 110 días de gestación, las cerdas se separaron, fueron higienizadas con agua a presión, con especial cuidado sobre las mamas y la vulva. Una vez escurridas, se desinfectaron y se llevaron a una sala de maternidad previamente lavada y desinfectada.

En maternidad se establecieron dos microclimas distintos, ya que la zona de termo neutralidad del lechón se encuentra entre los 30-37 °C, mientras que la de la cerda está entre los 15-20 °C. En situaciones en las que la temperatura ambiente sea menor al límite inferior de la zona de termo neutralidad, se producen incrementos en el consumo voluntario para producir calor. Por el contrario, cuando se sobrepasa la Temperatura Crítica Superior, la cerda reacciona reduciendo la producción de calor, disminuyendo de esta manera el consumo. Por ello, lo ideal es priorizar al lechón durante los primeros días de vida, coincidiendo con la menor ingestión voluntaria de pienso de la madre, y posteriormente, crear dos espacios térmicos.

En la granja donde se realizó la pasantía, los lechones dispusieron de una manta térmica y un foco infrarrojo, evitando que estén demasiado tiempo cerca de la madre buscando calor, corriendo mayor riesgo de ser aplastados. Al mismo tiempo, debajo de la cerda, la presencia de un piso slat metálico, le otorga un ambiente fresco a la madre.

3.3. Animales

Las cerdas que se utilizaron son hembras híbridas hiperprolíficas, compradas a un multiplicador comercial, con la característica de ser nulíparas al momento de realizar el ensayo.

3.4. Tratamientos

Se seleccionaron 3 bandas semanales que estaban atravesando el día 80 de la gestación. A estas hembras, se les administró:

Tratamiento A – Bajo (TB): 3,5 kg de alimento desde los 94 hasta los 110 días de gestación.

Tratamiento B – Medio (TM): 3,750 kg de alimento desde los 94 hasta los 110 días de gestación.

Tratamiento C – Alto (TA): 4 kg de alimento desde los 94 hasta los 110 días de gestación.

A su vez, se llevó a cabo la valoración de la Condición Corporal de las cerdas en los días 80 y 110 de gestación, utilizando una escala del 1 al 5, teniendo en cuenta las referencias que recomienda Faccenda (2005):

Condición Corporal 1 (CC1): cerda emaciada, la columna es muy prominente y visible a simple vista.

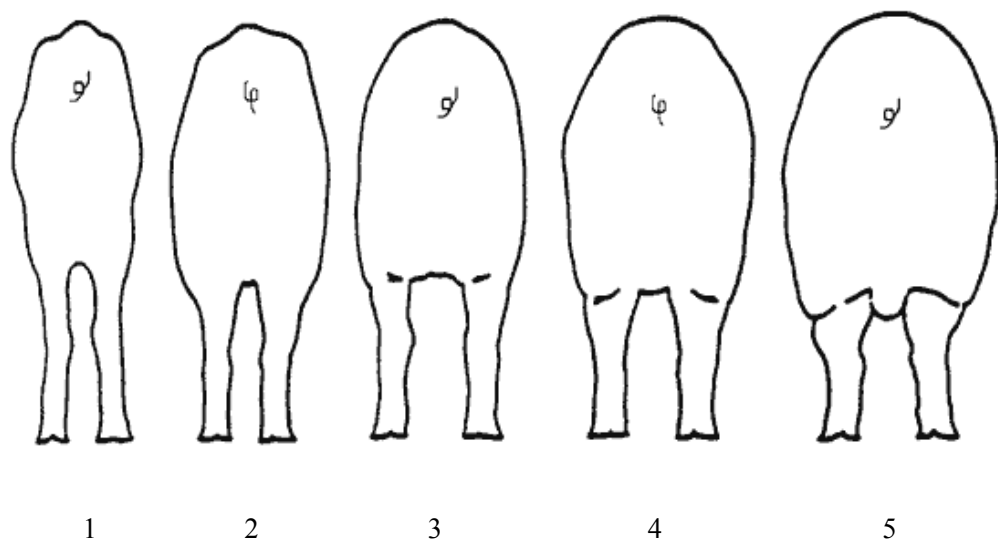
Condición Corporal 2 (CC2): cerda flaca, la pelvis y los huesos de la columna vertebral son visibles y se aprecian fácilmente a la palpación.

Condición Corporal 3 (CC3): ideal, la pelvis y los huesos de la columna vertebral no son visibles y se aprecian con dificultad mediante la palpación.

Condición Corporal 4 (CC4): cerda gorda, pelvis y los huesos de la columna vertebral sólo se aprecian haciendo gran presión con la palma de la mano. Contorno en forma de tubo.

Condición Corporal 5 (CC5): cerda muy gorda, no es posible detectar los huesos de la pelvis o la columna.

Figura 1: Escala de condición corporal



3.5. Alimento

Desde el día 0 hasta el día 75 de gestación, el alimento que comieron las cerdas fue “Gestación 1” (G1). Se otorgó a razón de 2 kg por animal, variando la cantidad según la CC de cada una.

Desde el día 75 hasta el día 77, el alimento G1 se mezcló con el alimento “Gestación 2” (G2), hasta suministrar sólo G2, con un aumento gradual de la cantidad.

Al día 80 se administró sólo G2 a razón de 2,5 kg, y se siguió aumentando la cantidad progresivamente hasta el día 94 de gestación, aportando la totalidad de la ración a cada tratamiento según correspondiera.

Luego, el día 110 las cerdas fueron llevadas a maternidad, donde se alimentaron con 2 kg de alimentación líquida en 4 tomas diarias, todos los tratamientos por igual. En esta etapa se utilizó la fórmula de lactancia, diluida en 4 partes de agua [20% de alimento listo más 80% de agua], distribuido por un sistema de cañerías y regulado por una computadora.

El primer día post parto, se aumentó 1 kg de alimento por día hasta llegar al máximo consumo, dependiendo de los días transcurridos del parto y del tamaño de la camada. Según la categoría de la cerda y la genética, el máximo consumo se establece alrededor de 7 kg para las cachorras, categoría que fue estudiada en este trabajo. En la granja en cuestión, el promedio logrado fue de 6,300 kg.

Durante la lactancia, desde los 7 a los 14 días de vida los lechones recibieron alimento PRESTARTER, para que tengan su primer contacto con alimento seco y complementen la leche materna, acelerando de esta manera el desarrollo del sistema digestivo y quitándole presión a la cerda en cuanto a la producción de leche. Desde los 14 a los 20 días se mezcló el PRESTARTER con FASE 1 hasta aportar solamente FASE 1 durante los días restantes de lactancia.

Al momento del destete, las cerdas se llevaron a monta, donde comieron 3 veces al día, un total de 6 kg, de una fórmula especial denominada Flushing. Este consumo fue así hasta que presentaron celo y se aplicó la primer dosis de semen. Se controlaron las cerdas mañana y tarde para no perder ningún celo.

Tabla 1: Composición nutricional del alimento aportado a las cerdas.

| | Cachorra | Gestación 1 | Gestación 2 | Lactancia |
|---------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|
| PELLET DE SOJA 47% | 210 | 145 | 190 | 300 |
| MAIZ GRANO SEMIDENT. 8 % | 649 | 550 | 500 | 650 |
| ACEITE DE SOJA | | | | 30 |
| AZUCAR MOLIDA | | | | |
| AFRECHILLO DE TRIGO | 110 | 275 | 280 | |
| Detoxa | 1 | 1 | | |
| Teknamix Gestación 3% | | 30 | | |
| TK 300 - 30% | | | | |
| TK 5% | | | | |
| TK Desarrollo 2,5% | | | | |
| TK Terminador 2,5% | | | | |
| TK Gestación 3% | 30 | | 30 | |
| TK Lactancia 3% | | | | 20 |
| | 1.000 | 1.001 | 1.000 | 1.000 |
| | Cachorra | Gest.1 | Gest. 2 | Lactancia |
| Materia Seca % | 88,27 | 88,13 | 88,12 | 88,60 |
| Proteína Cruda % | 16,77 | 15,55 | 17,10 | 19,42 |
| EMap Cerdos kcal/kg | 3.146,58 | 2.991,53 | 2.984,02 | 3.432,02 |
| Lisina Total % | 0,88 | 0,69 | 0,85 | 1,10 |
| Lisina Dig. Cerdos % | 0,73 | 0,55 | 0,70 | 0,92 |
| Metionina Dig. Cerdos % | 0,24 | 0,22 | 0,24 | 0,26 |

| | | | | |
|----------------------------------|-------|------|------|------|
| Cistina Dig. Cerdos % | 0,21 | 0,19 | 0,21 | 0,25 |
| Taaaz Dig. Cerdos % | 0,45 | 0,40 | 0,44 | 0,51 |
| Triptófano Dig. Cerdos % | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,18 |
| Treonina Dig. Cerdos % | 0,50 | 0,40 | 0,49 | 0,60 |
| Arginina Dig. Cerdos % | | 0,84 | 0,96 | 1,10 |
| Valina Dig. Cerdos % | 0,65 | 0,59 | 0,65 | 0,76 |
| Grasa Cruda % | 3,33 | 3,45 | 3,34 | 6,02 |
| Fibra Cruda % | 3,45 | 4,40 | 4,51 | 2,83 |
| Calcio % | 0,88 | 0,99 | 0,90 | 0,61 |
| Fósforo Total % | 0,66 | 0,63 | 0,77 | 0,54 |
| Fósforo Disponible % | 0,38 | 0,41 | 0,41 | 0,29 |
| Ácido Linoleico (C18:2) % | | 1,77 | 1,68 | 3,16 |
| Cobre % | 17,67 | | | |
| Selenio % | | 0,32 | 0,39 | 0,26 |
| Sodio % | 0,19 | 0,14 | 0,19 | 0,14 |
| Cloro % | 0,28 | 0,20 | 0,29 | 0,20 |
| Cenizas % | 4,45 | 4,94 | 4,93 | 3,86 |

3.6. Estaciones de alimentación electrónica

Las cerdas al ser cachorras, no tenían experiencia en entrar a la estación electrónica por sí solas, por lo tanto debieron recibir un entrenamiento.

La máquina consta de una doble puerta, la primera abre hacia afuera, y la segunda abre hacia adentro. Es muy importante esta etapa de acostumbramiento, ya que si la hembra no aprendía, no comía su ración provocando consecuencias importantes.

El sistema funcionó a través de un programa informático. Una vez que la cerda atravesaba la puerta, la máquina detectaba el microchip que posee en la oreja, la identificaba, reconocía la etapa de gestación en la que se encuentra y le suministraba los kg de alimento que le correspondía. Esta información fue cargada previamente de manera manual, diferenciando las distintas bandas semanales y actualizando la Condición Corporal de las cerdas a lo largo de toda la gestación.

El alimento se aportó a razón de 150g/min a las cerdas de primer ciclo, mediante una cuchara giratoria. Al girar la cuchara con el alimento, dos bebederos agregaban 50 cc de agua por cada 100 gramos de alimento, logrando así una consistencia pastosa de la ración.

3.7. Controles

Para realizar los controles, se registraron los siguientes datos:

A) Peso y número de lechones nacidos por camada

Los partos no fueron sincronizados, sucediendo de esta manera en cualquier momento del día, con una predisposición hacia la noche. Una vez nacidos, los lechones se secaron con polvo secante, se cortó y se desinfectó el cordón umbilical con yodo; posterior a ello se colocaron en la manta térmica y bajo la lámpara infrarroja, acelerando su secado y evitando que sufran de hipotermia. Una vez secos se los puso a calostroar de manera alterna, asegurándose de que todos reciban inmunidad pasiva.

El pesaje se realizó una vez que todos los lechones ya tuvieron su primer toma de calostro. Se utilizó una balanza electrónica móvil, con dimensiones de 1,2 metros de largo por 0,6 metros de ancho, con visor digital.

Se registró el número de lechones nacidos vivos, nacidos muertos y momias.

B) Peso y número de los lechones por camada al destete

El día del destete, las camadas fueron pesadas y se registró el número de lechones que componía cada una. Por una necesidad de liberar salas para los próximos partos, los destetes se adelantaron, realizándose los días martes y jueves, variando de esta manera los días de vida de los lechones entre camadas. Cabe aclarar entonces, que el destete se llevó a cabo en un promedio de 24 días de vida.

C) Mortalidad durante la lactancia

Se registraron los lechones muertos, junto con la fecha y la causa.

D) Condición Corporal

Se registró la CC de las cerdas a los días 80 y 110 de gestación, teniendo en cuenta una escala del 1 al 5.

E) Intervalo destete-concepción

Se registraron las inseminaciones de las cerdas destetadas correspondientes a los tratamientos, junto con las repeticiones de cada una hasta poder mantener una gestación.

3.8. Método estadístico

Cada cerda y su camada incluida en los tratamientos, constituyeron una repetición.

Se aplicó análisis de la varianza (SAS, 1998) para analizar los datos de los tratamientos, con excepción de los datos de mortalidad de los lechones, para lo cual se utilizó tabla de contingencia y la prueba de Ji-cuadrado.

Para el análisis de la diferencia de las medias de los distintos tratamientos, cuando por el análisis de la varianza se determinó que alguno de los efectos fue significativo, se utilizó la comparación o contraste múltiple de Fisher (comillas Fisher PLSD) o Diferencia Mínima Significativa, para muestras con diferente número de repeticiones (SAS, 1998).

3.9. Fichas de recolección de datos

Tabla 2: Ficha de parto

| Fecha inicial | Fecha final | Nacidos Vivos | Nacidos Muertos | Momias | P. de Camada | Recibidos | Donados |
|---------------|-------------|---------------|-----------------|--------|--------------|-----------|---------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Tabla 3: Ficha de destete

| Madre | Fecha | Destetados | P. Camada | Sala | Observaciones |
|-------|-------|------------|-----------|------|---------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Tabla 4: Ficha de reproducción

| Madre | Ciclo | Repetición de celo | Fecha probable de parto | Intervalo Destete - Concepción |
|-------|-------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4. RESULTADOS

Tabla 5: Efecto de los tratamientos sobre los principales índices productivos

| ÍNDICES PRODUCTIVOS | TRATAMIENTOS | | |
|--|--------------|-----------------|-----------------|
| | Consumo alto | Consumo medio | Consumo bajo |
| Nº de repeticiones | 30 | 29 | 46 |
| Nº Nacidos vivos | 12,3 (0,55) | 13,4 (0,50) | 12,3 (0,33) |
| Nº Nacidos muertos | 0,36 (0,11) | 0,75 (0,25) (a) | 0,30 (0,09) (b) |
| Nº Momias | 0,10 (0,07) | 0,48 (0,15) | 0,17 (0,06) |
| Peso camada (kg) | 16,2 (0,60) | 17,7 (0,55) | 16,7 (0,38) |
| Peso individual (kg) | 1,3 (0,05) | 1,3 (0,04) | 1,3 (0,03) |
| Donaciones | 0,53 (0,21) | 0,13 (0,10) | 0,10 (0,07) |
| Recepciones | 1,16 (0,45) | 0,24 (0,44) | 0,5 (0,47) |
| Días de lactancia | 23,6 (0,45) | 25 (0,36) | 23,8 (0,36) |
| Nº muertos pre destete | 0,73 (0,16) | 0,79 (0,16) | 0,63 (0,11) |
| Nº de lechones al destete | 12,2 (0,43) | 12,7 (0,36) | 12,07 (0,27) |
| Peso camada (kg) | 78,9 (2,63) | 80,7 (2,17) | 77,4 (1,73) |
| Peso individual (kg) | 6,5 (0,16) | 6,5 (0,26) | 6,5 (0,17) |
| Intervalo destete concepción | 7,5 (1,20) | 12,1 (2,61) | 11,8 (1,82) |
| Total consumido de alimento Gestación ² (kg) | 119,9 (0,52) | 115,2 (0,31) | 110,5 (0,62) |

(1) Medias aritméticas (entre paréntesis, error estándar). En la misma fila medias con letras diferentes difieren significativamente: a y b ($p < 0,05$). Sin letras, no hay diferencias significativas.

Gráfico 1: Porcentajes de nacidos muertos, momias y mortalidad durante la lactancia

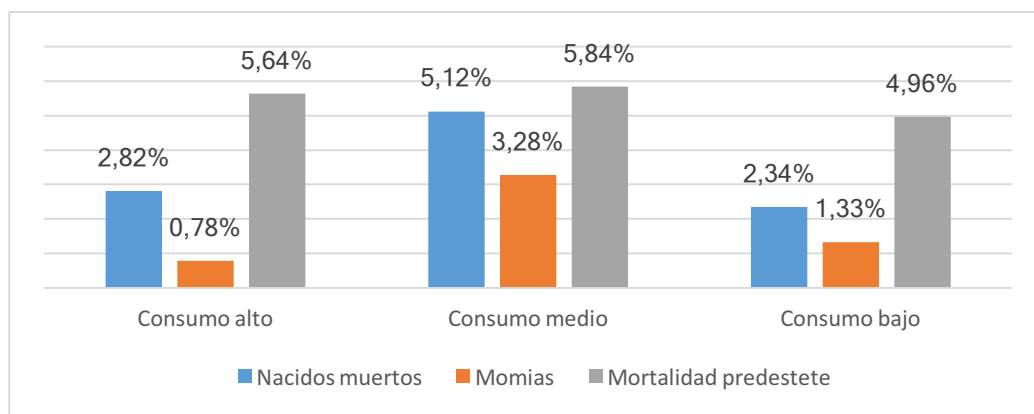


Tabla 6: Índices productivos según la Condición Corporal a los 80 días

| ÍNDICES PRODUCTIVOS | Condición Corporal a los 80 DIAS | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 |
| Nº de repeticiones | 6 | 41 | 35 | 19 | 3 |
| Nº Nacidos vivos | 14,3 (0,55) | 12,6 (0,36) | 12,2 (0,50) | 12,8 (0,71) | 12,6 (1,2) |
| Nº Nacidos muertos | 0,33 (0,33) | 0,43 (0,13) | 0,42 (0,17) | 0,52 (0,20) | 0,66 (0,66) |
| Nº Momias | 0,50 (0,22) | 0,14 (0,06) | 0,34 (0,20) | - | 0,33 (0,33) |
| Peso camada (kg) | 18,2 (0,88) | 16,7 (0,43) | 16,4 (0,50) | 17 (0,82) | 18,6 (0,59) |
| Peso individual (kg) | 1,2 (0,06) | 1,3 (0,03) | 1,3 (0,05) | 1,3 (0,04) | 1,5 (0,17) |
| Donaciones | - | 0,19 (0,12) | 0,25 (0,15) | 0,31 (0,18) | 0,66 (0,66) |
| Recepciones | - | 0,88 (0,48) | 0,75 (0,48) | 0,5 (0,45) | - |
| Días de lactancia | 20,83 (1,19) | 24,3 (0,34) | 24,3 (0,39) | 24,3 (0,49) | 25 (0,57) |
| Nº muertos pre destete | 0,66 (0,24) | 0,63 (0,13) | 0,57 (0,10) | 1,10 (0,24) | 1 (0,57) |
| Nº de lechones al destete | 13,6 (0,42) | 12,6 (0,26) | 12,1 (0,36) | 11,9 (0,61) | 11 (0,57) |
| Peso camada (kg) | 68,7 (5,33) (a) | 80 (1,69) (b) | 78,7 (2,08) | 79,1 (3,65) | 78,8 (5,03) |
| Peso individual (kg) | 5 (0,51) | 6,4 (0,17) | 6,6 (0,20) | 6,7 (0,24) | 7,1 (0,46) |
| Intervalo destete concepción | 18 (5,38) | 12,6 (2,23) | 8,7 (1,58) | 8,8 (1,95) | 5 (0,57) |

(1) Medias aritméticas (entre paréntesis, error estándar). En la misma fila medias con letras diferentes difieren significativamente: a y b ($p < 0,05$). Sin letras, no hay diferencias significativas.

Gráfico 2: Porcentajes de nacidos muertos, momias y mortalidad durante la lactancia según la CC a los 80 días de gestación

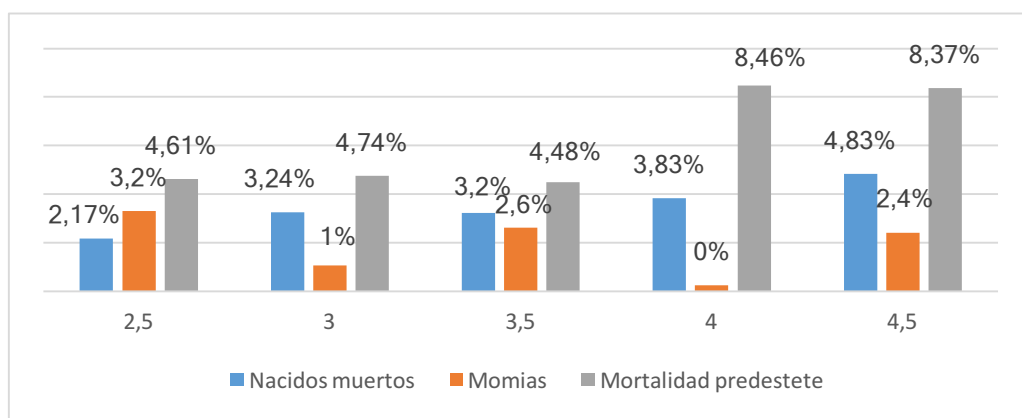
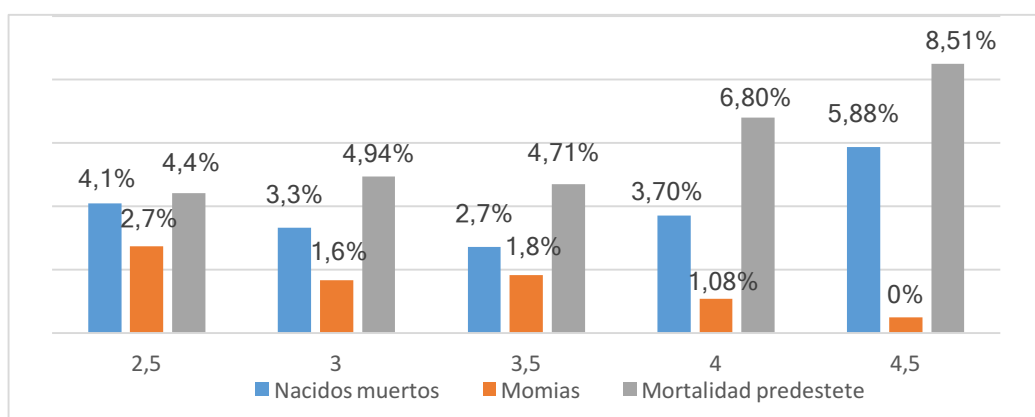


Tabla 7: Índices productivos según la Condición Corporal a los 110 días

| ÍNDICES PRODUCTIVOS | Condición Corporal 110 DÍAS | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 |
| Nº de repeticiones | 5 | 36 | 32 | 27 | 4 |
| Nª Nacidos vivos | 13,6 (0,81) | 12,5 (0,45) | 13 (0,43) | 12,3 (0,59) | 12 (1,22) |
| Nº Nacidos muertos | 0,60 (0,24) | 0,44 (0,15) | 0,37 (0,17) | 0,48 (0,14) | 0,75 (0,75) |
| Nº Momias | 0,40 (0,24) | 0,22 (0,09) | 0,25 (0,10) | 0,14 (0,08) | - |
| Peso camada (kg) | 17,7 (1,05) | 16,4 (0,53) | 17,2 (0,46) | 16,3 (0,56) | 19 (1,82) |
| Peso individual (kg) | 1,3 (0,09) | 1,3 (0,04) (a) | 1,3 (0,04) | 1,3 (0,04) | 1,5 (0,06) (b) |
| Donaciones | - | 0,19 (0,13) | 0,21 (0,15) | 0,37 (0,16) | 0,25 (0,25) |
| Recepciones | - | 1,05 (0,48) | 0,37 (0,48) | 0,57 (0,45) | - |
| Días de lactancia | 23,8 (2,15) | 23,8 (0,34) | 23,9 (0,42) | 24,6 (0,40) | 25,5 (1,25) |
| Nº muertos pre destete | 0,60 (0,24) | 0,66 (0,14) | 0,62 (0,13) | 0,85 (0,18) | 1 (0,40) |
| Nº de lechones al destete | 13 (0,83) | 12,7 (0,28) (a) | 12,5 (0,34) | 11,6 (0,46) (b) | 10,7 (1,03) |
| Peso camada (kg) | 75,5 (7,37) | 80 (1,92) | 77,5 (2,16) | 78,1 (2,75) | 84,6 (3,42) |
| Peso individual (kg) | 5,9 (0,65) (a) | 6,37 (0,19) (a) | 6,2 (0,17) (a) | 6,8 (0,20) (a) | 8,1 (0,89) (b) |
| Intervalo destete concepción | 13,4 (8,41) | 12,1 (2,19) | 10,4 (2,05) | 9,5 (1,69) | 5 (0,00) |

(1) Medias aritméticas (entre paréntesis, error estándar). En la misma fila medias con letras diferentes difieren significativamente: a y b ($p < 0,05$). Sin letras, no hay diferencias significativas.

Gráfico 3: Porcentajes de nacidos muertos, momias y mortalidad durante la lactancia según la CC a los 110 días de gestación



5. DISCUSIÓN

La alimentación es uno de los costos más importantes que tiene la producción porcina, rondando el 70% de los costos totales. Por lo tanto resulta importante y necesario darle una especial atención a este rubro, con el objetivo de maximizar el valor del producto final. Una de las categorías más importantes en cuanto al tipo y calidad de alimento que se debe administrar, es la hembra reproductora, la cual es el comienzo de la productividad en una granja porcina.

5.1. Nacidos vivos, nacidos muertos y momias

Los resultados de este ensayo no arrojan diferencias significativas en cuanto al número de lechones nacidos vivos. Sin embargo, los nacidos vivos en el TM es mayor, con poco más de un lechón, mostrando un valor de significancia cercano a la línea de corte ($P=0,098$). No obstante, dicha variable depende de múltiples factores, muchos de los cuales intervienen antes del período que abarca este trabajo.

Este resultado coincide con Quiniou et al., (2008) quien llevó a cabo un estudio donde administrando 1 kg por día extra de pienso durante los últimos 10 días de gestación, sólo consiguió reducir la duración del parto sin afectar otros parámetros.

El tamaño de la camada de la cerda es una función de la tasa de ovulación, la fertilidad y la mortalidad intrauterina. Por lo tanto está estrechamente relacionado al cuidado y a la alimentación de la cerda antes de su primer servicio y durante toda la gestación, en especial en el primer tercio de la misma.

Una recomendación clásica apunta a reducir la ingesta de alimento después del servicio, durante un período de tres a cuatro semanas, con el fin de asegurar una supervivencia embrionaria óptima. Jindal et al. (1996) explica, que los efectos negativos de un alto nivel de alimentación sobre la mortalidad embrionaria se deben a la disminución de los niveles plasmáticos de progesterona, ya que se produce un aumento sobre el flujo sanguíneo en el hígado y conjuntamente a ello, un aumento en la eliminación metabólica de hormonas esteroideas. Insuficientes niveles de progesterona en el momento de la implantación aumenta la mortalidad embrionaria, impactando directamente en el número de lechones nacidos vivos.

Sin embargo, las últimas investigaciones sobre este aspecto consideran que, respetando las primeras 48 a 72 horas post servicio, aumentar el suministro de alimento 1-2 kg teniendo en cuenta la condición corporal, desde los primeros días de gestación hasta el día 30-50, favorece a las cerdas, sobre todo cuando éstas son delgadas y primerizas.

En relación al número de lechones nacidos muertos, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas, donde las cerdas del TM tuvieron un mayor número de lechones nacidos muertos con respecto al TB, presentando un valor ($P=0,014$). Los valores interpretados en porcentajes, representaron un 2,34% de lechones nacidos muertos para el TB, un 5,12% para el TM, y un 2,82% para el TA. Estos valores coinciden con los de Van der Lende et al. (2000), quienes señalan que entre el 4 y el 8% de los fetos vivos cerca del momento del parto nacen muertos, mientras que Maes (2009) propone como objetivo productivo no superar el 7%. Respecto a la Condición Corporal, este porcentaje se ha mantenido en los valores esperados.

Randall (1978) opina que esta mortalidad se debe fundamentalmente a la asfisia perinatal que experimentan los lechones dentro del útero y durante la expulsión, mientras que Herpin et al. (1996) agregan que está influido por la duración del parto, el número total de lechones nacidos en la camada y el número de orden de nacimiento.

Las madres que paren camadas muy grandes suelen tener un mayor número de lechones nacidos muertos. En coincidencia con esto, el TM es el que presentó mayor número de lechones nacidos totales.

El beneficio de la supervisión del parto es bien conocido, y se convierte en una prioridad en producciones modernas con madres hiperprolíficas (Le Cozler et al., 2002). Es importante que los partos sean atendidos, obteniendo de esta manera el mayor número de lechones vivos y minimizando los mortinatos, aplicando distintas estrategias para lograr tal cosa, entre ellas la extracción manual en cerdas susceptibles a presentar problemas de parto, como hembras viejas, o partos que quedan por la mañana después de las entregas nocturnas. Otros procedimientos de gran utilidad son el secado y el calentamiento del neonato una vez fuera del útero, utilizando polvo secante, mantas y/o focos.

Si tomamos estas medidas, además de disminuir la mortalidad del lechón antes de nacer, obtendremos una mayor tasa de supervivencia del resto de la camada. Ello se debe a la reducción de la incidencia de anoxia (falta de oxigenación), siendo ésta la causa principal de la baja viabilidad.

No se apreciaron diferencias significativas respecto al número de momias. En valores porcentuales, se encontró un 0,78% para el TA, un 3,28% para el TM y un 1,33% para el TB.

Según Garth Pig Practice (1999), la meta de producción es lograr un porcentaje de momias menor a 1,5%, con un nivel de interferencia mayor a 2,5%.

En relación a la Condición Corporal a los 110 días, la categoría 2,5 superó el rango antes mencionado con 2,7%.

5.2. Peso de la camada y peso individual al nacimiento

El peso de la camada al nacimiento no arrojó diferencias significativas. Sin embargo, el TM en relación al TA están al borde de la línea de corte, presentando un valor de ($P=0,0537$). No obstante, esta variable se encuentra influenciada por el número de nacidos vivos, siendo el TM el que presentó mayor tamaño de camada.

Esto se pone en evidencia cuando se analiza el peso promedio individual, siendo el valor idéntico para los tres tratamientos. Si bien no hubo diferencias significativas, este valor observado es un buen indicador de la producción, ya que favorece a la supervivencia post parto de los lechones y a su vez, el peso al nacer tiene un gran efecto en el rendimiento general posterior de los cerdos (Bee, 2004; Gondret et al., 2005; Foxcroft et al., 2006; Rehfeldt et al., 2008; Fix et al., 2010; Schinckel et al., 2010). Parsi et al. (2016) observaron que los lechones destetados a los 24 días con 4,9 kg presentaron un menor aumento de peso con respecto a los lechones destetados con 6,9 kg, y a su vez también presentaron menos consumo de alimento en la etapa del pos destete con diferencias altamente significativas.

Devillers (2004), demostró que los lechones que mueren temprano en la lactancia son más livianos al nacer (1,0 kg frente a 1,3 kg) y consumen menos calostro dentro de las primeras 24 horas post nacimiento, que los lechones aún vivos en el destete. De igual manera, Quiniou et al. (2002), destaca que entre los lechones nacidos vivos con un peso entre 600 y 800 gramos, el 33% y el 12% mueren respectivamente dentro de las primeras 24 horas, mientras que más del 90% los lechones con peso superior aún están vivos.

Estos pequeños lechones tienen menor capacidad de controlar la termorregulación, son menos vigorosos y menos capaces de competir con compañeros de camada más grandes para el acceso de pezones, experimentando un retraso en su desarrollo.

Campos et al. (2012), han sugerido que el incremento del nivel de alimentación al final de la gestación, podría incrementar marginalmente el peso al nacimiento de los lechones, pero los efectos positivos no son consistentes entre estudios y, en todo caso, únicamente sería efectiva en cerdas nulíparas.

A pesar de que no hubo resultados significativos entre los tratamientos de la variable peso individual al nacimiento, si los hubo al comparar los valores correspondientes a las cerdas con CC 3 y 4,5 a los 110 días de gestación. Esta situación puede deberse a que la mayoría de las madres que conformaron el grupo de CC 4,5 gestaron y parieron menos cantidad de lechones en comparación a las demás categorías, por lo tanto cada cerdito ha tenido más espacio en el útero para poder crecer y gozar de una mayor disponibilidad de nutrientes.

5.3 Número de lechones destetados y mortalidad pre destete

El número de lechones destetados no mostró diferencias significativas en cuanto a los tratamientos. Sin embargo, si se obtuvo resultados con significancia en relación a las categorías de CC3 y CC4 a los 110 días de gestación.

Esta variable está determinada por múltiples factores, entre ellos, el número de nacidos vivos y la homogeneidad de la camada, el peso al nacer, la mortalidad pre destete y la alimentación de la cerda.

Evaluando los datos registrados, se puede apreciar que las cerdas con CC 3 destetaron mayor cantidad lechones que los obtenidos al momento del parto. Esto se puede deber a donaciones de lechones realizadas por otras madres.

Por otro lado, las reproductoras demasiado grandes o gordas, en este caso serían las representadas por la CC 4, suelen ocupar más área dentro de la jaula y tienen menos control al momento de cambiar de postura. Por lo general, estas cerdas al echarse, lo hacen rápidamente provocando así el aplastamiento y la muerte de sus cerditos.

La mortalidad durante la lactancia no arrojó resultados estadísticamente significativos. El período parto-destete, es una etapa de suma importancia ya que tiene un fuerte impacto en el resultado físico y económico de la producción porcina, siendo la etapa en la que se producen las mayores pérdidas por mortalidad y se ve afectada la productividad numérica de la cerda (Brunori et al., 2005).

El peso del lechón al nacimiento es un importante factor de riesgo en cuanto a la mortalidad pre destete. Este peso está directamente correlacionado con la ingesta de energía de la cerda durante la gestación (Trolliet, 2005).

Cromwell et al. (1989), administró desde el día 90 de gestación 1,36 kg/día adicionales a las cerdas de una dieta con maíz o sorgo, con 14 % de proteína bruta. Como resultados, obtuvo un aumento de peso en la cerda, partos con más lechones vivos y de mayor peso, y una consecuente disminución de la mortalidad durante la lactancia.

Diversos autores indican que la mortalidad pre destete se encuentra entre un 11,5% y un 18,6%, ocurriendo más de la mitad de las muertes en los primeros cuatro días post parto. Es por ello que ésta es una fase crítica, en la que se puede evitar gran cantidad de pérdidas, incrementando la observación de las camadas en este período.

Las principales causas de mortalidad son la emaciación y el aplastamiento del lechón, representando un 75 % de muertes o más. Las pérdidas debido a la emaciación ocurren fundamentalmente los primeros 4 o 5 días, como resultado de la mala alimentación. Los lechones que resultan aplastados por la cerda, generalmente tienen poco aumento de peso durante los primeros días de vida, y por ello pasan más tiempo cerca de la madre buscando calor o leche (Dyck y Swierstra, 1987).

En cuanto a las causas de mortalidad genética, no debe superar el 5%. El splay leg, es una de estas causas genéticas, que a su vez es influenciada por componentes ambientales, nutricionales (deficiencias de colina y tiamina) y de infraestructura (rejillas metálicas en parideras).

5.4 Peso de la camada y peso individual al destete

Respecto al peso de la camada al destete, no arrojó resultados significativos entre los tratamientos. No obstante, se encontró significancia al comparar los índices productivos de las cerdas con CC 2,5 y CC 3 a los 80 días de gestación. Las cerdas de la categoría 3, obtuvieron camadas de mayor peso. Es importante destacar que el promedio de los días de lactancia del grupo con CC 2,5 fue menor en comparación a las demás categorías, con una diferencia de casi 4 días. La diferencia de peso es notable, de más de 10 kg, ya que es una etapa en la que los lechones tienen un importante incremento de peso por día.

Asimismo, 2,5 es la categoría más baja en la población de cerdas que se estudió. Se plantea que las cerdas con una mala CC disminuyen el consumo de alimentos posterior al parto, y cuanto menor sea el consumo mayor será la pérdida de peso y de las reservas acumuladas, teniendo como resultado lechones con menor peso al destete.

Una restricción o un exceso importante en la alimentación de la cerda gestante, puede traer consecuencias negativas durante la lactancia. Tanto si la cerda está muy gorda o muy flaca, la movilización de las reservas corporales puede conducir a la excesiva pérdida de peso, con una menor producción láctea y un menor crecimiento de la camada, ocasionando también problemas reproductivos en los ciclos siguientes (Aherne, 2001).

Al analizar los datos relacionados al peso individual al destete, no hubo resultados estadísticamente significativos. Esto contrasta con los resultados obtenidos del peso de la camada al destete, dejando entrever como causa posible un factor numérico y no una deficiente producción láctea o poco desarrollo de los lechones.

Sin embargo, se observó resultados significativos al analizar la CC a los 110 días de gestación, presentando los lechones de la categoría 4,5 un peso superior a las demás. Esto se puede deber al hecho de que las cerdas incluidas en este grupo, han destetado un menor número de lechones, es decir, no sólo cada lechoncito tuvo acceso a más litros de leche, sino que también su lactancia se ha visto prolongada un día más que el resto de los grupos.

5.5. Intervalo destete – concepción

Respecto a esta variable no se encontraron resultados significativos. Sin embargo, ha llamado la atención el valor promedio del intervalo destete-concepción de 18 días que presentaron las cerdas pertenecientes a la categoría de CC 2,5 a los 80 días de gestación, en

contraste con las cerdas de CC 3,5 con un intervalo promedio de 8,7 días, siendo el valor de (P = 0,06).

Las cerdas nulíparas son la categoría más problemática en la mayoría de los granjas porcinas respecto a esta variable, ya que el riesgo de tener un intervalo destete-celo prolongado en estas cerdas es más alto.

Esta variable es determinada por múltiples factores, destacándose entre ellos, el número de partos, la alimentación durante la gestación y la maternidad, la condición corporal de la cerda al momento del parto y al destete, y la duración de la lactancia.

Un exceso de consumo energético durante la gestación tiene un efecto negativo sobre los rendimientos en la fase de lactación, ya que provoca menores consumos, disminuyendo la eficacia de la producción láctea e incrementando el intervalo destete-celo (Pond y Maner, 1984; Libal, 1991).

Asimismo, Yang et al. (1989) demostraron que la ingesta insuficiente de alimento durante la preñez, resulta en cerdas delgadas, no pudiendo compensar luego con la ingesta voluntaria durante la lactancia, sobretodo en cerdas de primer parto que a su vez todavía están creciendo. De esta manera, resulta así en una ovulación retrasada y en un intervalo destete - estro prolongado.

Por lo tanto, las cerdas deben alimentarse de acuerdo a sus requerimientos de mantenimiento, reproducción y crecimiento, pero sin ser sobrealimentadas.

La causa de los problemas reproductivos en las cerdas primerizas, parece encontrarse en la limitada capacidad de alimentación durante la lactancia, combinado con la poca disponibilidad de reservas corporales destinadas a la movilización y producción de leche. Por lo tanto atraviesan esta fase con un equilibrio energético y proteico negativo.

La alimentación restringida parece limitar el crecimiento folicular durante la lactancia y, en consecuencia, afecta al desarrollo de los folículos post destete, por ello uno de los principales objetivos en la producción porcina es lograr el máximo consumo en esta etapa.

6. CONCLUSIONES

La implementación de tres estrategias alimentarias diferentes en el último tercio de la gestación, no evidenció diferencias significativas con respecto al peso de los lechones al nacimiento o al destete, como así tampoco para la mortalidad pre destete.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al número de lechones nacidos muertos, registrándose un porcentaje elevado en el Tratamiento B (TM), donde las cerdas fueron alimentadas con 3,750 kg.

En cuanto a la condición corporal, se apreciaron diferencias significativas para la variable peso de la camada al destete, obteniendo bajos pesos las cerdas que presentaron CC 2,5 al día 80 de gestación.

Donde más se percibieron resultados estadísticamente significativos, fue en los datos vinculados a las condiciones corporales registradas en los 110 días de gestación. Las variables afectadas fueron, peso individual al nacimiento, con un mayor peso en el grupo de las cerdas de CC 4,5; número de lechones al destete, con más lechones destetados por las cerdas de CC 3; y por último, peso individual al destete, con mayor peso de los lechones para el grupo de cerdas que presentaron CC 4,5.

En conclusión, un aumento en la cantidad de la ración de las cerdas que están atravesando los últimos 20 días de gestación, no trae como consecuencia resultados productivos más eficientes. Es decir, el costo adicional que se realiza en la implementación de estas estrategias, no se compensa con la producción de más kilos por animal o de menos muertes durante la lactancia. Por lo tanto, es conveniente aportarles 3,5 kg de alimento, considerando que se obtienen índices productivos muy buenos, y se evita caer en importantes costos de alimentación, mejorando de esta manera la eficiencia económica y productiva de la granja.

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHERNE, F. 2001. Producción de Primeriza y su Manejo (parto). **International Pigletter**. 21(1):1-2.
- BEE, G. 2004. Effect of early gestation feeding, birth weight, and gender of progeny on muscle fiber characteristics of pigs at slaughter. **J. Anim. Sci.** 82:826-83.
- BOULOT, S. 2004. Hyperprolific herds in 2002: performances, and impact on sow longevity. **Journées de la recherche porcine**. 36:429-434.
- BRUNORI, J., N. SPINER, R. FRANCO, D. PANICHELLI, y B. MASIERO. 2005. ALBÈITAR. Productividad de la cerda según el encierre previo al parto en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3497/articulos-porcino-archivo/productividad-de-la-cerda-segun-el-encierre-previo-al-parto.html>
- BRUNORI, J. C. 2013. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado el 03 de Junio de 2016, de <http://inta.gob.ar/documentos/produccion-de-cerdos-en-argentina-situacion-oportunidades-desafios>
- CAMPOS, P., B. SILVA, J. DONZELE, R. OLIVEIRA y E. KNOL. 2012. Effects of sow nutrition during gestation on within-litter birth weight variation: a review. **Journal Animal**. 6(5):797-806.
- CANARIO, L. 2006. Aspects génétiques de la mortalité des porcelets à la naissance et en lactation précoce. Thèse INA-PG, 306 pp.
- CROMWELL, G., D. HALL, A. CLAWSON, G. COMBS, D. KNABE, C. MAXWELL, P. NOLAND, D. ORR, y T. PRINCE. 1989. Effects of additional feed during late gestation on reproductive performance of sow: A cooperative study. **J. Anim. Sci.** 67:3-14.
- DANISH ANNUAL REPORT. 1997. *The National Committee for pig breeding, healt and Production*. Copenhagen. 56 pp.
- DEVILLERS, N. 2004. Variability of colostrum production of sows. Causes and consequences for piglet survival. PhD Thesis, Université de Rennes I, France, 179 pp.
- DOURMAD, J.Y. 1991. Effect of feeding level in the gilt during pregnancy on voluntary feed intake during lactation and changes in body composition during gestation and lactation. **Livest. Prod. Sci.** 27:309-319.
- DYCK, G. E., y E. E. SWIERSTRA. 1987. Causes of piglets death from birth to weaning. **J. Anim. Sci.** 67:543-547.
- FACCENDA, M. 2005. *3tres3*. Recuperado el 03 de Junio de 2016, de https://www.3tres3.com/sala_parto/1-condicion-corporal-de-la-cerda_1048/

- FIX, J., J. CASSADY, W. HERRING, J. HOLL, M. CULBERTSON, y M. SEE. 2010. Effect of piglet birth weight on body weight, growth, backfat, and longissimus muscle area of commercial market swine. **Livest. Sci.** 127:51-59.
- FLORES, A. 1993. Alimentación de cerdas de alta producción. VI Convención Técnica Hypor. La Toja, pp. 47-88.
- FOXCROFT, G., W. T. DIXON, S. NOVAK, C. T. PUTMAN, S. C. TOWN, y M. D. A. VINSKY. 2006. The biological basis for prenatal programming of postnatal performance in pigs. **J. Anim. Sci.** 84:105-112.
- GARTH PIG PRACTICE. 1999. Pig Farm Targets per 100 Sows. Recuperado el 07 de enero de 2017 de <http://www.garthvet.co.uk/>
- GONDRET, F., L. LEFAUCHEUR, I. LOUVEAU, B. LEBRET, X. PICHODO, y Y. LE COZLER. 2005. Influence of piglet birth weight on postnatal growth performance, tissue lipogenic capacity and muscle histological traits at market weight. **Livest. Prod. Sci.** 93:137-146.
- HAANDEL, B. V. 2009. *Hypor*. Recuperado el 03 de Junio de 2016, de <http://www.hypor.fr/~media/Files/Hypor/Weaning%20Capacity%20Articles/Spain%20h/5.%20Capacidad%20de%20destete.%20Alimentaci%C3%B3n%20de%20las%20madres%20y%20primerizas%20durante%20la%20gestaci%C3%B3n.pdf>
- HARTOG, L. A. DEN., T. ZANDSTRA, B. KEMP, y M.W.A. VERSTEGEN. 1988. **J. Anim. Phys. and Anim. Nutr.** 60:4-7.
- HERPIN, P., J. LE DIVIDICH, J.C. HULIN, M. FILLAUT, F. DE MARCO, y R. BERTIN. 1996. Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. **J. Anim. Sci.** 74:2067-2075.
- IFIP. 2005. Survival and performances of piglets born from hyperprolific sows. Consequences of heterogeneous birth weight. Trabajo colectivo. Editado por IFIP, p46.
- ITP. 1991. L'alimentation de la truie. Institut Technique du porc. París, Francia. 56 p.
- JINDAL, R., J. COSGROVE, F. AHERNE, y G. FOXCROFT. 1996. Effect of nutrition on embryonal mortality in gilts: association with progesterone. **J. Anim. Sci.** 74:620-624
- LE COZLER, Y., C. GUYOMARCH, X. PICHODO, P. QUINIO, y H. PELLOIS. 2002. Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows. **Animal Research.** 51:2612-2618.
- LEENHOUWERS, J. I., T. VAN DER LENDE, , y E. F. KNOL. 1999. Analysis of stillbirth in different lines of pig. **Livest. Prod. Sci.** 57:243-253.

- LIBAL, G.W. (1991). En, **Swine nutrition**. Editado por E. R. Miller, D. E. Ulrey y A. J. Lewis.
- MAES, D. 2009. Proc. 1º ESPHM (European College of Porcine Health Management). Faculty of Life Sciences, Copenhagen. Denmark. Pp. 16-21.
- MATEOS, G., y J. PIQUER. 1994. Programas de alimentación en porcinos: Reproductoras. En, X CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA. Madrid, España.
- MEDEL, P. 1998. Avances en nutrición y alimentación animal. En, XIV Curso de especialización FEDNA. Barcelona, España.
- MILLIGAN, B. N., D. FRASER, y D.L. KRAMER. 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. **Livestock Production Science**. 76:181-191.
- MOSNIER E., J.Y. DOURMAD, M. ETIENNE, N. LE FLOCH, M.C. PÉRE, P. AMAEKERS, y B. SÉVE. 2009. Feed intake in the multiparous lactating sow: Its relationship with reactivity during gestation and tryptophan status. **J. Anim. Sci.** 87:1282-1291.
- PARSI, J., O. BOCCO, L. MACOR, J. TROLLIET, C. GRIVEL, D. ROSSI, L. MILANESIO y A. ECHEVARRIA. 2016. Desempeño productivo de lechones destetados con bajo peso alojados en instalaciones de producción al aire libre. España. **Revista Electrónica de Veterinaria**. 17(9):1-10.
- PATIENCE, J. F. 1996. Meeting the energy and protein requirements of the high producing sow. **Anim. Feed Sci. Tech.** 58:49-64.
- POND, W., y J. MANER. 1984. **Swine Production and Nutrition**. AVI Publishing Co., Wesport, Connecticut.
- QUESNEL, H. 2011. VI SINSUI. Simpósio Internacional de Suinocultura. Porto Alegre, pp. 1-12.
- QUINIOU, N., J. DAGORN, y D. GAUDRÉ. 2002. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**. 78:63-70.
- QUINIOU, N. 2005. Effect of feed allowance during late gestation on farrowing progress, piglets' vitality and lactation performance. **Journées de la Recherche Porcine** 37:187-194.
- QUINIOU, N., M. ETIENNE, J. MOUROT, y J. NOBLET. 2008. **Journées Recherche Porcine** 40:151-158.
- RANDALL, G.C. 1978. Perinatal mortality: some problems of adaptation at birth. **Adv. Vet. Sci. Comp. Med.** 22:53-81.

- REHFELDT, C., A. TUCHSCHERER, M. HARTUNG, y G. KUHN. 2008. A second look at the influence of birth weight on carcass and meat quality in pigs. **Meat Sci.** 78:170-175.
- RUEDIGER, K., y M. SCHULZE. 2012. Post-farrowing stress management in sows by administration of azaperone: Effects on piglets performance. **J. Anim. Sci.** 90:2331-2336.
- SANTOMÁ, G. 2012. Medidas nutricionales ante la productividad de la cerda actual (2ª parte). En, XXVIII Curso de especialización FEDNA. Madrid, España.
- SAS. 1998. **StatView Reference**. SAS Institute Inc. Second edition.
- SCHINCKEL, A., M. EINSTEIN, S. JUNGST, C. BOOHER, y S. NEWMAN. 2010. Evaluation of the impact of pig birth weight on grow-finish performance, backfat depth, and loin depth. **Prof. Anim. Sci.** 26(1):51-69.
- THEIL, P. K., G. CORDERO, P. HENCKEL, L. PUGAARD, N. OKSBJERG, y M. T. SORENSEN. 2011. Effects of gestation and transition diets, piglet birth weight, and fasting time on depletion of glycogen pools in liver and 3 muscles of newborn piglets. **J. Anim. Sci.** doi:10.2527/jas.2010-2856
- TROLLIET, J. C. 2005. Productividad numérica de la cerda. Factores y componentes que la afectan. Recuperado el 09 de diciembre del 2016 de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/09-productividad_numerica_cerda.pdf
- VALLET, J.R., J.R. MILES, T.M. BROWN-BRANDL, y J.A. NIENABER. 2010. **Anim. Reprod. Sci.** 119:68-75.
- VAN DER LENDE, T., B. T. T. M. VAN RENS, y J. I. LEENHOUWERS. 2000. 5to Seminario Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, SP. Pp. 125-141.
- VAN DIJK, A. J., B. T. T. M. VAN RENS, T. VAN DER LENDE, y M. A. M. TAVERNE. 2005. **Theriogenology.** 64:1573-1590.
- VAN KEMPEN, T. A. T. G., y S. TIBBLE. 2006. Nuevas consideraciones sobre la mortalidad de lechones al nacimiento. En, XXII Curso de especialización FEDNA. Pp. 115.
- VESSEUR, P. C., B. KEMP, L. A. y DEN HARTOG. 1994. **Animal Physiology and Animal Nutrition.** 72:225-233. doi: 10.1111/j.1439-0396.1994.tb00391.x
- WENBERG, J. 2012. *3tres3*. Recuperado el 03 de Junio de 2016, de https://www.3tres3.com/alimentacion_cerda/evaluacion-del-estado-corporal-de-la-cerda_30922/
- WHITTEMORE, C. T. 1993. **The Science and practice of pig production**. Edition Longman Scientific & Technical. Inglaterra.

- WHITTEMORE, C. T. y F. W. H. ELSEY. 1978. **Alimentación práctica del cerdo**. 1ra edición. Barcelona: Aedos.
- YANG, H., P. R. EASTHAM, P. PHILLIPS, y C. T. WHITTEMORE. 1989. Reproductive, body weight and body condition of breeding sows with differing body fatness at parturition, differing nutrition during lactation and differing litter size. **Animal Production**. 48:181-201.