

Cantoni, Carlos Alberto Federico

Evaluación del desempeño zootécnico de cerdas alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable en etapa de lactancia

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Cantoni, C. A. F. 2016. Evaluación del desempeño zootécnico de cerdas alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable en etapa de lactancia [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/evaluacion-desempeno-zootecnico-cantoni.pdf> [Fecha de consulta:.....]



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

Evaluación del desempeño zootécnico de cerdas alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable en etapa de lactancia

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Carlos Alberto Federico Cantoni

Profesor Tutor: Daniel Fenoglio

Fecha: Febrero 2016



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Agradecimientos

A mis padres por creer en mí, por su constante motivación y el apoyo incondicional siempre.

A mi familia y amigos, porque siempre están, en las buenas y en las malas.

A Juan Monteagudo, por su incondicional ayuda y aportes para hacer posible este Trabajo Final.

A Daniel Fenoglio, tutor de este Trabajo final de graduación.

A Biofarma S.A, especialmente a Diego Lescano, por su continua predisposición y por brindarme las herramientas necesarias para poder llevar a cabo este trabajo.

A todos aquellos que me acompañaron en esta etapa de mi vida.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Índice

A)INTRODUCCIÓN	6
1.Introducción a la producción porcina	6
1.1 Situación actual del consumo mundial de carnes	6
1.2 Producción porcina en el mundo	6
1.3 Producción porcina en Argentina	7
1.3.1. Evolución del consumo de carne porcina en Argentina	7
1.3.2 Distribución del stock	8
1.3.3 Distribución de mataderos-frigoríficos	9
2.Introducción a la alimentación porcina	9
2.1 Importancia de la alimentación en la producción porcina	9
2.2 Importancia de la alimentación en cerdas en lactancia	10
2.3 Nivel de consumo de nutrientes y su importancia	11
3. Métodos para aumentar el apetito en cerdas	12
3.1 Dietas con aportes energéticos	12
4. Objetivos	13
5. Hipótesis	13
B) MATERIALES Y MÉTODOS	14
Descripción general del establecimiento	14
Ensayo experimental	18
Análisis estadístico	21
C) RESULTADOS	22
D) DISCUSIÓN	24
E)CONCLUSIONES	29
F) ANEXOS	30
G) BIBLIOGRAFÍA	32
LISTA DE TABLAS	
Tabla 1. Principales indicadores del sector porcino	7
Tabla 2. Tratamiento 1	19
Tabla 3. Tratamiento 2	19
Tabla 4. Resumen del ensayo	20
Tabla 5. Valores promedio del consumo diario de alimento para ambos tratamientos	22
Tabla 6. Valores promedio del consumo total de alimento para ambos tratamientos.	22



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Tabla 7. <i>Valores promedio del intervalo celo - destete</i>	23
Tabla 8. <i>Tratamiento 1 (ración completa)</i>	30
Tabla 9. <i>Tratamiento 2 (ración completa)</i>	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Distribución del sector porcino por provincia</i>	9
---	---

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. <i>Descripción general del establecimiento y lugar del ensayo</i>	17
---	----



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Resumen ejecutivo

La explotación del cerdo se hace cada día más intensiva y especializada. Por lo tanto, para realizarla con éxito se requiere un plan de alimentación bien concebido y eficiente. Para llevar a cabo este programa de explotación cada vez más intensiva, se deben suministrar raciones de alta calidad y equilibradas debidamente.

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de una granja comercial, ya que de ella dependen no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa alrededor de un 80% de los costos totales de producción, por esta razón es importante que el porcicultor conozca ciertos aspectos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos, así como aquellos factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación.

En el presente trabajo experimental, realizado en el establecimiento de cría porcina de Granja El Amanecer S.R.L ubicado en la localidad de Cutral- C6, provincia de Neuqu6n, se evalu6 la respuesta que tienen las cerdas hiperprol6ficas en lactancia al consumo de raci6n diario, consumo de raci6n total e intervalo destete - celo en d6as, en funci6n de la aplicaci6n de dos tratamientos:

- A) Dieta con mayores niveles de energ6a metabolizable, con el aporte de aceite soja en la raci6n.
- B) Dieta con menores niveles de energ6a metabolizable, sin el aporte de aceite soja en la raci6n.

Como resultado del trabajo experimental se observaron evidencias significativas (p -valor < 0.1) para las variables CRD (consumo diario de la raci6n) y CRT (consumo total de la raci6n). No se observaron diferencias m6nimas significativas (p valor > 0.1) para la variable Intervalo destete - celo en d6as.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Introducción:

El mercado de carnes ha presenciado importantes cambios a nivel mundial en las últimas décadas, fundamentalmente en las últimas dos. El consumo de las tres principales carnes a nivel mundial (porcina, aviar y bovina) se encuentra actualmente en el orden de las 315 millones de toneladas, según datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, 2014). La carne bovina históricamente fue la carne más consumida del mundo, participando en un 43,3%, seguida por la carne porcina en un 42,8% y en un 13,9% por la aviar. Actualmente, la carne porcina tomó el liderazgo en el consumo mundial de carnes con un 43,4%, seguido por la carne aviar con un 33,3%, y luego por la carne bovina con un 23% (Errecart, 2013).

La carne porcina se ha consolidado como la más consumida a nivel mundial, con una producción que en el 2014 según estimaciones de la Farm Service Agency del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (FSA-USDA, 2014) superó las 110 millones de toneladas. Junto con el de las aves de corral, el porcino es el subsector pecuario de mayor crecimiento, con un número de animales que alcanzará los mil millones antes de 2015, el doble que en la década de 1970 (FAO, 2014).

La demanda de carne porcina ha experimentado un fuerte incremento en las últimas décadas, ello se ha debido a los cambios en los patrones de consumo derivados del aumento de ingresos en los países en desarrollo con economías de rápido crecimiento (FAO, 2015).

En la actualidad se consumen a nivel mundial alrededor de 110.000.000 toneladas. Según datos del Departamento de agricultura de Estados Unidos (USDA), en el 2014 los principales países consumidores fueron China (51,9%), UE (18,4%), USA (7,7%) y Rusia (2,8%). En cuanto a producción, los principales países son, China (51,1%), UE (20,3%), USA (20,3%) y Brasil (3%). Argentina produce el 0,40% de la producción mundial de carne de cerdo, con un total de 442.025 toneladas. De esta cantidad de carne, exporta el 1,71% de la producción principalmente a Hong Kong, Chile, Colombia, Angola y otros. El 98,29% restante se destina a consumo interno como fiambres, embutidos, carnes frescas y otros productos.

En nuestro país la carne más consumida es la vacuna, seguida por la carne aviar y en tercer lugar por la carne porcina. Esto se debe principalmente a cuestiones culturales y a la oferta que se presenta de carne bovina. Sin embargo, a lo largo de 2014, el consumo de carne porcina alcanzó un nivel récord en la historia, según un informe de la Cámara de la



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina (Cicra) la carne de cerdo cada vez está más presente en la mesa de los argentinos.

Según datos del MAGyP, el consumo de carne de cerdo anual por habitante incrementó aproximadamente el doble desde el año 2002 al 2014. Con el aumento de la demanda agregada de carne a nivel nacional como también internacional, sumado a la intensificación, las mejoras tecnológicas, genéticas, reproductivas y sanitarias, la producción y faena de cerdos se incrementó y se presenta como una opción saludable para reemplazar o complementar a la carne vacuna.

Tabla 1 : Principales indicadores del sector porcino.

Año	Faena	Producción	Importación	Importación	Exportación	Consumo	Consumo
	(cabezas)	(Tn Equ. Res)	(Tn)	Miles US\$	(Tn)	(Tn)	(Kg/Hab./año)
2002	1.999.865	171.000	17.125	23.159	1.126	186.999	4,98
2003	1.812.927	158.310	44.695	52.551	980	202.025	5,33
2004	2.148.509	185.300	36.270	55.773	1.633	219.937	5,75
2005	2.470.124	215.496	26.453	48.939	1.798	240.151	6,22
2006	3.023.388	262.173	27.053	49.074	1.944	287.282	7,37
2007	3.200.115	276.116	38.773	71.374	2.236	310.507	7,94
2008	3.153.829	274.246	35.058	90.671	3.638	305.157	7,62
2009	3.339.759	288.853	35.856	78.124	5.287	319.422	7,96
2010	3.234.133	279.102	48.080	133.048	3.903	323.279	8,06
2011	3.433.378	300.663	54.973	164.592	5.377	350.370	8,64
2012	3.818.758	331.000	30.604	102.817	6.968	354.636	8,56
2013	4.805.499	416.442	16.794	124.342	6.430	426.806	10,40
2014	5.110.083	442.025	8.929	38.031	7.568	443.386	10,65

Fuente: Área Porcinos - Dirección de porcinos, Aves de granja y No Tradicionales. MAGyP 2015.

Gabosi (2010) señala que Argentina dispone de condiciones inmejorables para producir carnes. El menor costo de producción global de granos y oleaginosos, condiciones geopolíticas óptimas (clima, extensión de tierras, agua, etc.), el índice de exportación: en producción de granos y oleaginosos es el índice más alto del mundo con un 0,65 para los granos forrajeros y 0,95 para la soja (poroto y subproductos), disponibilidad de mano de obra calificada, condiciones sanitarias excelentes (ausencia del Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (SRRP), Peste porcina y otras) y la oportunidad de cambiar exportación de granos por exportación de carnes demuestran las ventajas comparativas y las cualidades que presenta nuestro país.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Es así entonces que la producción de cerdos en la República Argentina transita un camino de oportunidades que la llevarán al desarrollo y a la consolidación, lo cual implica indefectiblemente enfrentar desafíos y amenazas.

A partir del año 1992 Argentina desreguló su comercio internacional y junto con la aplicación de un tipo de cambio fijo se favorecieron, entre muchas otras, las importaciones de carne y productos porcinos, proceso que alteró los ciclos. Desde esa fecha, la producción nacional fue insuficiente para abastecer el mercado interno y se cubrió el déficit con la oferta de materia prima proveniente de otros países (Brasil, Chile y en menor medida países europeos) (Basso y Vieites, 2011). La aparición de escenarios más rigurosos han ido exigiendo de a poco sustituir la imagen clásica y convencional del productor tradicional por otra más activa y dinámica, propia ya de un productor-empresario que necesita anticiparse a los hechos y tomar decisiones más precisas (Brunori, 2013).

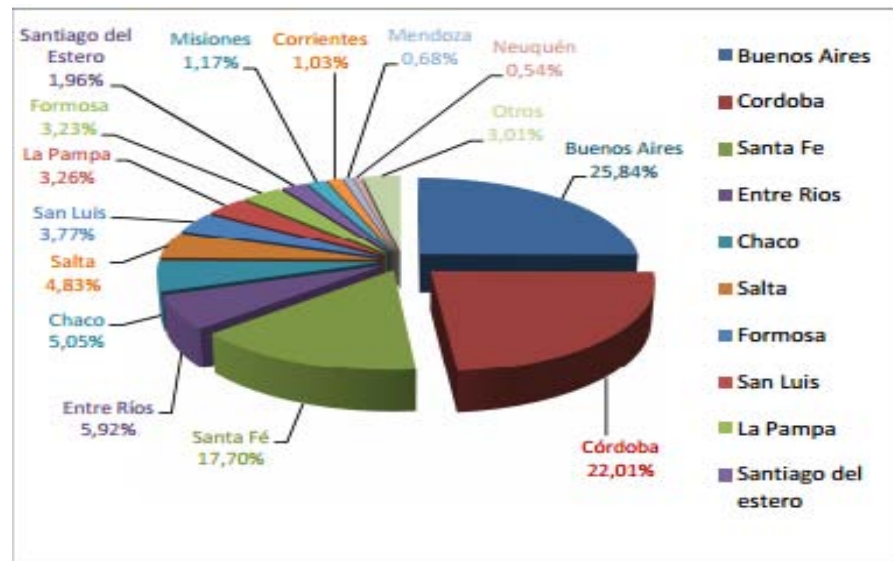
En lo que hace a los sistemas de producción el sector vivió en los últimos años un proceso de transformación (Brunori, 2013).

Ensminger (1970) señala que la producción de carne de cerdo es mayor en las regiones donde se cultivan más cereales. En el 2014 según datos de MAGyP había una existencia total de 4.692.103 cerdos en la Argentina. En el *Gráfico N°1* se puede observar la distribución del stock y la concentración de animales por provincias. Se destaca el stock y su distribución en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. El porqué de la gran cantidad de cerdos que se alojan en estas cuatro provincias se explica por su gran producción de granos, entre los cuales se encuentran el maíz y la soja, productos primarios utilizados en la alimentación animal.

Lo mismo sucede con la distribución de establecimientos mataderos - frigoríficos en nuestro país. De un total de 145 mataderos - frigoríficos con Tránsito Federal el 71% se encuentran distribuidos en la región centro, el 7,6% en la región NEA, el 7,4% en la región Oeste, el 4% en el NOA y el resto en la región Patagonia (MAGyP, 2014).

Esta distribución de la industria muestra claramente la concentración de la faena en pocas plantas y la necesidad de contar con frigoríficos de mayor volumen en varias regiones del país para poder consolidar el creciente desarrollo que tiene esta actividad en regiones no tradicionales. Si se alcanzan las metas propuestas para el 2020 se necesitará mejorar la capacidad instalada de estas plantas, que se estima en la actualidad en el 78 %, al 90 %. Además se necesitarán ampliar o instalar más de 15 nuevas plantas de faena que deberían ser estratégicamente distribuidas (Brunori, 2013).

Gráfico 1. Distribución del stock porcino por provincia - 2014



Fuente: Área Porcinos - Dirección de porcinos, Aves de granja y No Tradicionales. MAGyP

La explotación del cerdo es cada día más intensiva y especializada. Por lo tanto, para realizarla con éxito se requiere un plan de alimentación bien concebido y eficiente. Para llevar a cabo este programa de explotación cada vez más intensiva, deben suministrarse raciones de alta calidad y equilibradas debidamente. Esto significa que para una explotación eficiente y rentable hay que cubrir exhaustivamente las necesidades nutritivas del cerdo en carbohidratos, grasas, proteínas, minerales y vitaminas (Cunha, 1960).

La alimentación representa uno de los pilares fundamentales en las actividades de producción. Pinheiro Machado (1987) al igual que Araque y otros (2007) señalan que la alimentación representa aproximadamente el 80% del costo total de producción del cerdo siendo entonces el factor más significativo en el costo de producción. Esto nos obliga a formular dietas de acuerdo a los requerimientos de las distintas categorías que conforman los planteles y a emplear materias primas que garanticen una óptima relación calidad/precio (Muñoz et al., 1998).

Se ve que no es suficiente que una dieta cumpla con las necesidades nutricionales de los cerdos, la formulación debe obedecer las normativas oficiales que rigen en cada país para



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

el uso y fabricación de alimentos. Asimismo, el alimento debe ser fácil de conservar y suministrar, asumiendo la gran variedad de instalaciones (comederos y bebederos) utilizadas en las distintas etapas de los cerdos. Sin embargo, el objetivo fundamental de la formulación de una dieta es que contenga los nutrientes necesarios en las cantidades correctas y equilibradas, considerando la etapa fisiológica, peso, edad, sexo, potencial genético, estado de salud, época del año, objetivos productivos y de producto final, costos y limitantes legales (García et al., 2012).

Las necesidades alimentarias de los porcinos varían según el propósito con que se mantienen estos animales. Las raciones para la terminación de cerdos deben ser muy distintas de las que se suministran a los reproductores, y la ración para las cerdas en gestación debe diferir de las anteriores. No obstante, existen ciertos requisitos nutritivos básicos para todas las clases de porcinos (Ensminger, 1970).

En la práctica, la alimentación de los cerdos consiste en proporcionarles raciones que puedan saciar la sed y el hambre. Deben contener, en cantidades y proporciones adecuadas, los diversos nutrientes: agua, proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, vitaminas y otros (Pinheiro Machado, 1987). Debe estar basada en dietas que contengan niveles nutricionales adecuados a la genética, etapa fisiológico-productiva, estado sanitario de los animales y de la unidad de producción porcina, condiciones ambientales en donde estén alojados y al manejo al que estén sometidos los mismos (García et al., 2012).

Debido a los costos que implica la alimentación, se busca reducirlos mediante el aprovechamiento integral de las posibilidades ofrecidas por el animal y por los alimentos disponibles, empleando técnicas apropiadas. La aplicación de estas técnicas supone el conocimiento de dos aspectos fundamentales: a) el metabolismo del animal ; b) los alimentos. Dado que no existe ningún alimento que contenga todos los nutrientes en cantidades y proporciones suficientes para satisfacer las necesidades de las diversas etapas de la vida y producción porcinas (Pinheiro Machado, 1987), en general están alimentados con una combinación de granos y fuentes proteicas (De Caro, 2011).

Durante la lactancia la hembra necesita un aporte de nutrientes suficiente para cubrir los requerimientos de mantenimiento y de producción de leche, teniendo esta última una alta prioridad de requerimientos ya que normalmente, y dependiendo del tamaño de la camada, el balance es negativo, aún con una buena alimentación (Marotta et al, 1998). Por ello, las cerdas necesitan movilizar parte de sus reservas corporales para cubrir sus necesidades y, si la pérdida es excesiva (especialmente en cerdas jóvenes), la eficacia reproductiva se puede ver afectada (Borja et al., 1998). Según Zert (1979) la influencia de la alimentación es



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

particularmente notoria en la lactancia, hay una correlación diaria entre la sustancia seca ingerida y la producción láctea. Las dos terceras partes de la energía del alimento que consume la cerda son eliminadas con la leche y son necesarios 500 a 600 g de alimento por día para satisfacer las exigencias de cada lechón de la camada. Frecuentemente el consumo voluntario no llega a cubrir los requerimientos de la hembra en esta etapa, por lo que la misma baja de peso en forma acentuada pudiendo comprometer entonces su posterior rendimiento reproductivo (Marotta et al, 1998).

El objetivo del sistema de alimentación durante la lactación es el de abastecer adecuadamente para la producción de leche, prevenir la pérdida excesiva de peso durante el amamantamiento y estimular la aparición rápida de celo y fecundación poco después del destete. Ferreira et al., (2014), Mavromichalis (2001) y Weldon y Bilkei (2006) manifiestan que una correcta nutrición de las madres durante la lactancia tiene un impacto significativo sobre el desempeño reproductivo subsecuente de la cerdas, aquellas con pérdidas mínimas de peso corporal durante la lactancia requieren menos tiempo para volver a ciclar después del destete que las que sufren grandes pérdidas de peso.

La cerda debe ser tratada en tal forma que entre en celo y conciba con rapidez después del destete. Para poder incrementar al máximo el número de camadas por cerda por año a una edad de destete determinada, se debe reducir al mínimo el intervalo del destete a la concepción. Por consiguiente, el sistema de alimentación tendrá por objetivo lograr la aparición pronta del celo después del destete, y una tasa máxima de concepción en esta cubrición (English et al.,1981).

Al tener una enorme capacidad para la producción de leche, en la cerda es necesario el aporte de una buena nutrición y un manejo adecuado de la alimentación. Los niveles de producción de leche de más de 11 kg por día se pueden lograr en condiciones comerciales. Para alcanzar estos niveles, las necesidades específicas de la lisina y el consumo de energía debe ser alcanzado en forma óptima (Paulino, 2014 a). La composición de la leche de cerda puede resultar influida por la de la ración, por el valor energético de la misma y, particularmente por su tenor en materias grasas (Zert, 1979).

El nivel de consumo de nutrientes durante la lactancia está directamente relacionado con la cantidad de leche producidas y la tasa de crecimiento de los lechones lactantes. Para las cerdas hiperprolíficas, los nutrientes de las reservas de los tejidos corporales y los del alimento se utilizan para apoyar la lactancia. Por esta razón ocurren las pérdidas de pesos (balance negativo de nutrientes). Los nutrientes más importantes para mantener la



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

productividad óptima de la leche en toda la vida productiva son la energía y aminoácidos (Paulino,2014 b).

En el caso de aquellas granjas que tienen dificultades para hacer que las cerdas se alimenten lo suficiente durante la lactación, se pueden hacer esfuerzos para aumentar el apetito de las cerdas mediante alguno de los siguientes métodos: reducir la temperatura ambiental para la cerda (manteniendo calor en la zona para los lechones), dar alimento húmedo en vez de seco, proporcionar cubos en vez de harina, alimentar con más frecuencia o, en forma más sencilla, a voluntad, utilizar una dieta más rica en energía (English et al., 1981).

Puede incrementarse la ingestión total de energía proporcionando una dieta que la contenga en más cantidad. De modo pues, que las dietas más ricas en energía pueden desempeñar una parte útil en situaciones en las que ingestiones bajas de alimento en la lactación constituyan un problema (English et al., 1981). Las grasas y aceites en las dietas para cerdo, son utilizados con frecuencia no sólo como una fuente de energía, también como una forma efectiva de reducir la cantidad de polvo en los alojamientos. Durante la elaboración de la dieta, la grasa puede ser incorporada, ya sea en forma líquida o sólida, siempre durante la última fase de mezclado, de modo que pueda incorporarse rápida y eficientemente (García et al., 2012).



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Objetivos

El objetivo de este trabajo experimental fue evaluar los parámetros de desempeño que tienen dos dietas con distintos niveles de energía metabolizable en cerdas en confinamiento en etapas de lactancia, con el fin de conocer los beneficios de optimizar la alimentación de la cerda durante su estadía en la maternidad a través de la evaluación y el análisis de distintos parámetros productivos :

- Consumo de alimento total de la cerda en lactancia.
- Consumo medio diario de alimento de la cerda en lactancia.
- Intervalo destete - celo. Días transcurridos para la reanudación del ciclo estral.

Hipótesis:

Se plantea como hipótesis que las cerdas alimentadas con mayores niveles de energía tendrán un desempeño productivo superior que cerdas alimentadas con bajos niveles de energía.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Materiales y métodos

Descripción general del establecimiento

El experimento se llevó a cabo en el establecimiento de producción porcina de Granja el Amanecer, que cuenta con un plantel de 1600 madres y está ubicado en Cutral - C6, provincia de Neuqu6n, en el Km 68.8 de la Ruta Provincial N6 17.

La poblaci6n de cerdos que posee este emprendimiento est6 todo el a6o en confinamiento, en galpones, que si bien est6n ubicados en forma paralela (separados por 25 m entre s6), en cada uno se desempe6a una etapa distinta del ciclo productivo.

El sistema productivo de este establecimiento es de sitio completo:

Sitio 1: Se encuentra dividido en Gestaci6n y Maternidad

Gestaci6n: Se encuentra dividida en 2 galpones, galp6n A y galp6n B con una capacidad para 1200 madres en jaulas y 120 cerdas nul6paras en corrales grupales.

La ventilaci6n es trav6s de removedores de aire y un sistema de cortinas pl6sticas laminadas que se bajan y suben de manera manual. La alimentaci6n se hace de manera autom6tica con comederos individuales donde tambi6n se les suministra el agua de bebida. Los pisos son todos de hormig6n con fosa para efluentes.

En estos galpones se alojan cerdas que est6n en el per6odo de gestaci6n, cerdas que vuelven de la maternidad (lactancia) pero que todav6a no est6n gestando y cerdas nul6paras que van a pasar a formar parte del plantel.

Junto al galp6n de gestaci6n se encuentra la padrillera, donde se alojan los padrillos en corrales individuales y se encuentra la sala de extracci6n de semen. Se pueden encontrar padrillos adultos, los cuales est6n entrenados para la extracci6n de semen, como tambi6n padrillos j6venes que est6n siendo entrenados. Junto a la padrillera, por medio de una ventana se comunica al laboratorio que posee todos los elementos necesarios para el manejo y preparaci6n de dosis para inseminaci6n artificial.

Maternidad: Posee una capacidad para 288 cerdas, con 4 salas para 36 madres, 2 salas para 32 madres y 2 salas para 40 madres.

Todas poseen jaulas de uso convencional en la producci6n porcina (2,4 m x 1,6m). Todas las salas de maternidad cuentan con dos tipos de pisos full- slats pl6sticos, uno en la parte



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

central de cada jaula, hecho para la cerda, el otro en los laterales diseñado para los lechones, ambos con fosas destinadas a recibir los efluentes. Además todas las cerdas cuentan con tolvas individuales de autoconsumo con una capacidad de hasta 15 kg y chupetes metálicos para el consumo de agua *ad libitum*. La alimentación se realiza en forma manual. El ambiente es controlado por ventiladores a ambos laterales del galpón y paneles evaporativos (cooling) y la calefacción es por lámparas eléctricas infrarrojas de 400 Watts.

En estos galpones se aloja a las cerdas que provienen de la gestación, las cuáles son trasladadas tres días antes de la fecha prevista de parición y permanecen en promedio 21 días, hasta el destete de los lechones.

Sitio 2 : Recría

Recría: Con una capacidad para 6400 lechones, la recría está dividida en 16 salas. Las medidas de estas salas son 7 mts x 13 mts y pueden albergar 400 lechones cada una.

El piso es de rejilla plástica y el ambiente es controlado por ventiladores a ambos laterales del galpón y paneles evaporativos (cooling). La alimentación se realiza de manera automática. El sistema de bebida es a través de chupetes metálicos colgantes.

En este galpón se encuentra a los lechones de más de 21 días que provienen del destete y permanecen aquí hasta los 70 días de vida aproximadamente.

Sitio 3: Desarrollo y terminación

Desarrollo: Posee una capacidad para 5760 animales en 4 galpones con 12 corrales cada uno, un total de 96 corrales.

En todos los galpones el sistema de alimentación es automático, con un sistema de cortinas laterales plásticas que se elevan o se bajan dependiendo la temperatura. El sistema de bebederos es tipo chupete, en algunos casos fijos y en otros colgantes, en otros galpones se pueden encontrar ambos.

En estos galpones se alojan los cerdos que provienen de la recría con 70 días de vida y hasta los 118 días (60,84 kg de promedio) para luego ser trasladados a la terminación.

Terminación: Lo conforman un total de 7 galpones, en el que cada galpón se divide en piquetes (de 5mts x 9mts). Los galpones tienen distinta cantidad de piquetes dependiendo



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

su tamaño. Van desde 8 a 16 piquetes por galpón. Con una capacidad similar a la que posee el desarrollo ya que se espera que todos los animales que pasan por el desarrollo lleguen a terminación para luego ser destinados a faena.

En todos los galpones el sistema de alimentación es automático, con un sistema de cortinas laterales plásticas que se elevan o se bajan dependiendo la temperatura. El sistema de bebederos es tipo chupete, en algunos casos fijos y en otros colgantes, en otros galpones se pueden encontrar ambos.

En estos galpones se alojan los cerdos provenientes del desarrollo, desde los 118 días (60,84 kg de promedio) y hasta los 155 días (aproximadamente 105 Kg) donde se trasladan al frigorífico para ser faenados.

Además el establecimiento cuenta con:

Planta de alimentos : Almacenaje, molienda y mezcla de materias primas utilizadas para la alimentación de las distintas categorías de animales que posee la granja.

La planta de alimentos balanceados tiene una capacidad de producción de 5 toneladas por hora. La capacidad de almacenaje para maíz es de 190 toneladas, para expeller de soja es de 60 toneladas, para poroto de soja es de 8 toneladas y para aceite de soja es de 28 toneladas.

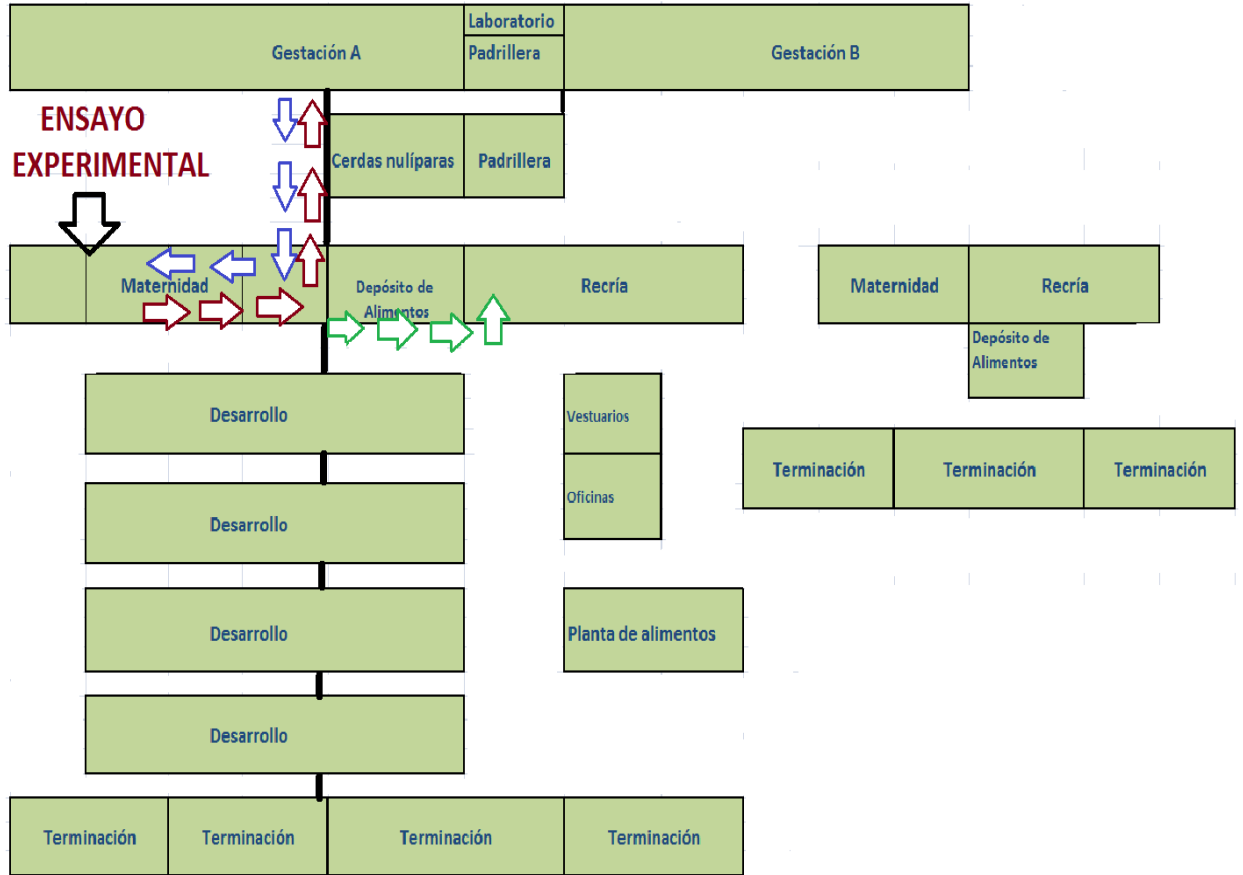
Oficinas: Para los veterinarios que desarrollan sus actividades en el criadero, y para el personal que desarrolla la actividad de data - entry con información de la producción.

Comedor, vestuarios, duchas y lavaderos: Disponible para todo el personal que realiza tareas en la granja.

El ensayo experimental fue llevado a cabo puntualmente en los galpones de maternidad del establecimiento, y la evaluación del desempeño de las cerdas se realizó con alimentos formulados por la empresa Biofarma S.A ubicada en Río Cuarto, provincia de Córdoba.



Diagrama N°1. Descripción general del establecimiento y lugar del ensayo



Referencias

- Pasillos externos
- ← Flujo de ingreso de cerdas Gestación - Maternidad (3 días pre-parto)
- ← Flujo de egreso de cerdas Maternidad - Gestación (Luego del destete a los 21 días)
- ← Flujo de lechones Maternidad - Recría (Luego del destete a los 21 días)



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ensayo experimental

Se analizaron dos dietas con distintos valores de energía metabolizable (por el aporte o no de aceite de soja en la ración) en cerdas en lactancia.

A cada cerda se le asignó el tratamiento al ingresar a la sala de maternidad, una vez ubicadas en las jaulas se les suministró el alimento del tratamiento correspondiente en forma manual en tolvas de autoconsumo y en cantidades ilimitadas llevando un control de la cantidad.

Se llevó a cabo el control de los kilogramos de alimento aportado en cada tolva por día, para luego calcular el total de kilogramos por lactancia y el consumo medio diario.

Luego de cada parto el manejo que se realizó fue secado del lechón, corte y desinfección de ombligo y pesado de las camadas pos adopciones.

Durante la estadía además se llevan a cabo otras actividades como corte de cola, de colmillos, aplicación de hierro y de Toltrazurilo 2,5 % (Totalcoxy).

Una vez concluido los aproximados 21 días de la cerda en la maternidad se realizaron los destetes los días Jueves o Sábado, en el que los lechones se trasladaron a la recria y a las madres se las trasladó al sector gestación donde se realizó un seguimiento de las mismas, observando el estado corporal y la primer fecha de celo post-parto. Finalizados los días de consumo del alimento del tratamiento en la maternidad, las cerdas continuaron en la gestación, con el programa de alimentación por fases vigente recomendado por Biofarma SA, independientemente del tratamiento asignado.

Cabe aclarar que algunas de las cerdas que forman parte del ensayo en la maternidad fueron destinadas a faena por distintos motivos, por lo tanto la cantidad de individuos (unidades experimentales) se vio reducida entre la maternidad y la gestación.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Los tratamientos efectuados fueron:

Tabla 2. Tratamiento 1: Mayores niveles de energía metabolizable, con el aporte de aceite soja en la ración.

Ingredientes Utilizados	
Nombre	%
Maíz 7.3	55,400
Soja expeller 41.3	34,000
Aceite de soja	5,600
PX LACTANCIA PLUS	5,000
	100,000

Especificaciones Nutricionales	
Nombre	Valor
Energía Metabólica Porcina	3.514,4404 kcal
Proteína Bruta (PB)	18,6771 %
Grasa	10,3292 %

Tabla 3. Tratamiento 2: Menores niveles de energía metabolizable, sin el aporte de aceite soja en la ración.

Ingredientes Utilizados	
Nombre	%
Maíz 7.3	67,000
Soja expeller 41.3	29,000
MICROMIXMACROMAXLac	4,000
	100,000



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Especificaciones Nutricionales	
Nombre	Valor Actual
Energía Metabólica Porcina	3.271,9792 kcal
Proteína Bruta (PB)	17,2703 %
Grasa	4,8604 %

Se realizaron 46 unidades experimentales por cada tratamiento.

Tabla 4. Resumen del ensayo

Diseño	DCA
Unidad experimental	Cerdas en lactancia
Tratamiento 1	3514,4404 kcal
Tratamiento 2	3271,9792 kcal
UE	46
Variable respuesta	CRD (kg/día) CRT (kg totales) Reanudación del celo (días)

* CRD: Consumo de ración diaria - CRT: Consumo de ración total

Los resultados para cada una de las variables respuesta fueron analizados mediante un Análisis de Varianzas (ANOVA). Se consideraron significativas aquellas pruebas con $p < 0.1$

Todos los análisis estadísticos y gráficos fueron realizados utilizando el programa InfoStat Versión Estudiantil (FCA, Universidad Nacional de Córdoba).



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Análisis estadístico

Diseño y modelo

Se efectuó un diseño completamente aleatorio con 46 unidades experimentales por tratamiento, en el que las variables respuesta fueron CRD (kg/día), CRT (kg totales) e Intervalo destete- celo (días). Las unidades experimentales (individuos) para el caso de Intervalo destete- celo (días) evaluadas en el sector de la gestación se vieron reducidas por destinar animales a faena por distintos motivos. El total de animales evaluados para este parámetro fue de 70, con 35 unidades para cada tratamiento.

Los resultados fueron analizados mediante el análisis de la varianza (ANOVA DE UN FACTOR), de manera de poder determinar la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las poblaciones de cada tratamiento.

El análisis de la varianza (ANOVA DE UN FACTOR) permite comparar dos o más medias poblacionales asociadas a tratamientos. Se utiliza cuando existe una variable dependiente o respuesta (cuantitativa), y una o más variables independientes (cualitativas o cuantitativas) que afectan a la variable respuesta.

Se consideraron significativas aquellas pruebas con p- valor < significancia de 0.1, para poder hablar de "tendencia" de la diferencia entre los tratamientos, es decir, que con p- valores < a 0.1 se pueden hacer discusiones en términos de una posible diferencia entre las medias (solamente una tendencia de significancia), pero no una constatación estadística de las diferencias. La razón por la cual se utiliza es porque con valores de significancia de 0.05, se requerirían gran cantidad de repeticiones por tratamiento para obtener pruebas estadísticas con potencia adecuada, lo cual es inviable desde el punto de vista económico y práctico en ensayos realizados en condiciones de granjas comerciales.



Resultados

Consumo medio diario

En la Tabla 5 se muestran los promedios de consumo diario de alimento de las cerdas de ambos tratamientos, ración con aporte de aceite de soja y ración sin aporte de aceite de soja.

Tabla 5: Valores promedio del consumo diario de alimento para ambos tratamientos.

Variable	Tratamiento 1	Tratamiento 2	P - valor	CV
CRD	7,51	7,01	0,0547	16,83

Como puede observarse en la Tabla 5 se encontraron diferencias significativas (p -valor < 0.1) para la variable consumo de ración diario. Las cerdas asignadas con el tratamiento 1 (aporte de aceite de soja a la ración) consumieron en promedio 7.51 kg a diferencia de las cerdas del tratamiento 2 (sin aporte de aceite de soja) que consumieron 7.01 kg. En el tratamiento 1 se observó un 7% más de consumo que en el tratamiento 2 .

Consumo total

En la Tabla 6 se muestran los valores medios para la variable consumo de ración total en el período de lactación de cerdas de ambos tratamientos, ración con aporte de aceite de soja y ración sin aporte de aceite de soja.

Tabla 6: Valores promedio del consumo total de alimento para ambos tratamientos.

Variable	Tratamiento 1	Tratamiento 2	P - valor	CV
CRT	168,06	152,7	0,0073	16,83

Como puede observarse en la Tabla 6 se encontraron mejoras significativas (p -valor < 0.1) para la variable consumo de ración total. Las cerdas asignadas con el tratamiento 1 (aporte de aceite de soja a la ración) consumieron en promedio 168.06 kg a diferencia de las del tratamiento 2 (sin aporte de aceite de soja en la ración) en el que consumieron en promedio 152.7 kg. Esto demuestra que en el tratamiento 1 se observó un 10 % más de consumo de alimento sobre el tratamiento 2, durante el período de lactancia.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Intervalo destete - celo

En la Tabla 7 se muestran los valores medios del Intervalo destete - celo, los cuáles se evaluaron en el sitio de gestación del establecimiento.

Tabla 7: Valores promedio del intervalo destete - celo.

Variable	Tratamiento 1	Tratamiento 2	P - valor	CV
Intervalo destete - celo	9,01	7,63	0,5434	114,06

No se observaron diferencias significativas (p valor > 0.1) entre ambos tratamientos (Tabla 7) para la variable intervalo destete - celo, los promedios en días para el tratamiento 1 fueron 9.01 a diferencia del tratamiento 2 en el que el promedio fue de 7.63 días.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Discusión

La adición de grasas y aceites a las dietas de cerdas lactantes para incrementar su densidad energética es una práctica habitual en la alimentación porcina buscando minimizar las pérdidas de peso corporal de la cerda durante la lactancia así como incrementar el peso a destete de los lechones y su supervivencia (Vicente et al., 2013). Además las grasas tienen un incremento menor de calor con respecto a los carbohidratos, fibra o proteína con lo que diferentes estudios han demostrado que puede ser interesante la adición de grasas en las cerdas en lactación sobre todo en momentos donde la termoneutralidad y el apetito de las cerdas es limitado (Coffey et al., 1982).

Las altas temperaturas afectan de forma negativa la producción lechera de la cerda no sólo debido a un descenso en el consumo voluntario diario de alimento, sino también a un incremento de la temperatura corporal interna de la cerda que hace que el flujo sanguíneo sea dirigido hacia la piel para permitir una mayor pérdida térmica a expensas del flujo sanguíneo hacia otros órganos incluyendo la glándula mamaria, lo cual resultaría en una menor síntesis láctea (Morillo et., al 2013).

Los tratamientos llevados a cabo en el ensayo experimental de este trabajo se hicieron en cerdas en confinamiento en etapas de lactancia en verano, donde la cerda debido al stress que le producen las altas temperaturas no desarrolla el apetito suficiente, reducen la ingesta de alimento y producen leche a expensas de las reservas corporales. Esta remoción de reservas y pérdida de condición de la cerda incide en el ciclo estral y así en la producción, el objetivo fue conocer los beneficios de optimizar la alimentación de la cerda durante su estadía en la maternidad a través de la evaluación y el análisis de distintos parámetros productivos.

Consumo medio diario y total

La utilización de una ración con mayores niveles de energía metabolizable por el aporte de aceite de soja en la ración mostró diferencias significativas en cuanto al consumo medio diario y el consumo total de las cerdas empleadas en este trabajo experimental respecto del consumo de una ración con menores niveles de energía por la falta de aporte de aceite de soja en la misma. Dicha diferencia representa un aumento del 7% de consumo diario para el tratamiento de mayor nivel de energía respecto al de menor nivel y un 10 % de aumento en la totalidad de la etapa de lactancia antes del destete. Las medias diarias para ambos tratamientos fueron 7.51 kg y 7.01 kg respectivamente.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Según Scialfa (2007) la alimentación durante la lactancia deber ser balanceada para evitar una desmejora de la condición corporal de la cerda, lo cual lleva a intervalos destete- celo más prolongados, infertilidad, repeticiones de celos y por ende, mayor descarte de hembras. Para lograr este balance, es necesario el aporte de energía en la ración, ya que los requerimientos energéticos se estiman entre 18 y 22 Mcal. de energía digestible por día. Tal energía puede ser aportada por unos 6 - 7 kg de ración diaria. Gutierrez et., al (1997) y Mavrolachis (2001) también concluyeron que los requerimientos de las cerdas se estiman entre 18 y 22 Mcal y señalan que para ello son necesarios 6 a 7 kg de aporte de ración. Sin embargo, los autores manifiestan que los requerimientos varían de acuerdo al tamaño de la cerda y la ganancia de peso global de la camada, y dichos requerimientos energéticos de la cerda resultan de las necesidades planteadas por el mantenimiento y la producción de leche.

En los trabajos de investigación realizados en Dalgety Agriculture Ltd, publicados por Jagger (1996) se demuestran claramente las ventajas de utilizar una dieta de lactación de alta densidad energética. En este trabajo se analizó, el consumo de las cerdas, el peso al destete de los lechones y las pérdidas de peso comparando dos dietas una de 13 MJ ED/ kg (3100 kcal/ kg) y otra de 13.8 MJ ED/kg (3300 kcal/ kg). Si bien el consumo de pienso no cambió, el peso de los lechones aumentó un 8% y las pérdidas de peso se redujeron en un 13%.

Van Enckenvort (2001) manifiesta que la cantidad diaria que debería consumir la cerda esta dado por la producción láctea. Una cerda con un nivel de producción láctea de 5.5 kg para 9 lechones infiere de una de 5.9 kg para 10 lechones o de una de 6.7 kg para 12 lechones, y la cantidad necesaria de ración balanceada al día 10 debería ser superior a los 5.5 kg, incrementando a medida que aumenta la necesidad de producción de leche, por el aumento de peso de los lechones en la lactancia.

Campabadal (2009) en su publicación guía para la alimentación de cerdos señala que la alimentación durante la etapa de lactación es la más importante del hato de cría por la alta demanda de nutrimentos para la producción de leche y el problema de bajo consumo de alimento en zonas con temperaturas ambientales mayores a los 25 grados centígrados y que por ello la alimentación debería ofrecerse a la cerda a libre voluntad. El mismo señala que la cantidad de alimento diario depende de la edad de la cerda y la cantidad de partos, en el caso de cerdas primerizas se le debe permitir un consumo de 5,5 kg a 6 kg por día y si son adultas entre 6 y 7 kg. El mismo puntualiza que este total de alimento debe ser repartido de 4 a 6 veces por día y en zonas calientes o en épocas estivales darlo en las horas más



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

frescas durante la noche y rociar el alimento con un poco de aceite vegetal para lograr un mayor aporte energético y hacerlo más apetecible.

Otros estudios reportan una mayor eficiencia de las cerdas en dietas con aporte de aceite vegetal, como, Ferreira et., al (2014), los cuáles puntualizan que el aporte energético en un sistema donde los lechones son alimentados para lograr ganancia de entre 200 y 250 gramos deberían ingerir las cerdas entre 18.2 y 21.8 Mcal de energía digestible por día, lo que significa un consumo de 5.3 a 6.4 de ración con 3.4 Mcal de energía digestible/kilogramo. Además los autores afirman que las exigencias energéticas dependen de otros factores como orden de parición, edad, condiciones ambientales, nivel de desempeño, tasa de crecimiento y otras. Diferencias entre las mismas pueden inferir en necesidades energéticas de hasta un 10%.

Los estudios de Botaya et., al (2015) señalan que a partir de la segunda o tercera semana de lactación la cerda, en general, no tiene la capacidad de ingesta suficiente de pienso que necesita para mantenerse y para producir toda la leche que necesitan los lechones, de manera que tiene que utilizar sus reservas corporales. Primero utiliza reservas grasas y en situaciones límite sus reservas proteicas. Para evitar esto, es necesario incentivar el consumo de alimento mediante técnicas que mejoren el apetito y el aspecto del alimento, una de ellas es el aporte de aceite de soja en la ración. Además los mismos puntualizan que una cerda a mitad y final de lactación necesita comer entre 6.53 y 8.95 kg diarios y en 3 tomas para poder criar más de 12 lechones, siempre dependiendo del peso vivo de la cerda y la cantidad de lechones que la misma amamanta.

Intervalo destete - celo

La utilización de una ración con mayores niveles de energía metabolizable por el aporte de aceite de soja en la ración no mostró diferencias significativas en los días transcurridos a la presentación de celo de la cerda post- destete con respecto a la utilización de una ración con menores niveles de energía, sin aporte de aceite de soja a la ración. Si bien no se observaron tales mejoras significativas, los resultados denotan que los días que transcurren para la reanudación del celo son menos con el tratamiento de aporte de menor energía.

Coma, J (1997) plantea la relación entre alimentación en lactación e intervalo destete- celo y los efectos de la falta de consumo que resultan en una mayor pérdida de peso, menor peso de la camada al destete, mayor intervalo destete - celo, menor tamaño de la siguiente camada y mayor tasa de reposición de las cerdas. El mismo señala que el anestro post - destete parece deberse a una disfunción en el eje hipotálamo- hipófisis - ovario que se



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

manifiesta antes y después del destete. La LH regula el crecimiento folicular y ciclicidad de la ovulación, de manera que los niveles de LH y su frecuencia pulsátil al destete están inversamente relacionados con el intervalo destete - celo. Problemas en la aparición de celo se han asociado a una secreción pulsátil reducida de LH después del destete. A su vez los niveles y su pulsatilidad al destete están relacionados con el restablecimiento de los niveles de LH y su pulsatilidad durante la lactación. Por tanto, la capacidad de las cerdas para recuperar sus niveles y pulsatilidad de LH durante la lactación guarda una relación directa con un corto intervalo destete- celo. Koketsu et al., (1996) afirma que se ha demostrado que una alimentación previa al destete ejerce una notable influencia sobre la secreción de LH y una limitación en el consumo energético durante cualquier semana de la lactancia resulta en un mayor intervalo destete- celo.

Campabadal (2009) reporta que es muy importante que las cerdas no pierdan más de 4 mm de grasa dorsal durante la lactancia, pues si la cerda se desteta con menos de 15 mm empieza a tener problemas reproductivos y si se desteta con menos de 10 mm no queda preñada. Las cerdas que se destetan entre 17 y 28 días, normalmente ciclan en un período de 10 días, siendo los valores normales si la condición corporal es adecuada entre los 4 y 7 días. Botaya et., al (2015) considera que para conseguir tales valores en días, la cerda no debe perder más del 10 % de su peso corporal durante la lactación ni disminuir más de 3 mm el espesor de tocino dorsal, ya que pérdidas superiores comprometen los siguientes ciclos reproductivos, alargando el intervalo destete celo y empeorando la fertilidad y prolificidad futuras.

Smit et al., (2010) evaluó la influencia del consumo de alimentos durante la lactación sobre el intervalo destete cubrición, tasa de ovulación y supervivencia embrionaria. El mismo señala que a nivel de cerdas primíparas y múltiparas, debido a la selección por prolificidad, las líneas genéticas actuales, en condiciones adversas de pérdida de condición corporal, son capaces de presentar un intervalo destete - celo correcto y son capaces de ovular aunque muchas veces los folículos pre - ovulatorios son de baja calidad, de forma que la supervivencia embrionaria suele ser menor.

Neyl y Williams (2010) evaluaron el impacto de la pérdida de peso sobre la productividad del siguiente ciclo en 222 cerdas lactantes, los mismos reportan que aquellas cerdas que ganan peso durante la lactancia (66 del total de cerdas) tuvieron un intervalo destete - celo en días de 5.32 en promedio, aquellas con una pérdida de menos del 10 % (31 cerdas) el intervalo celo - destete fue de 7.04 días, y para el caso de las cerdas que tuvieron entre 0 y 10% de pérdida corporal (191) el intervalo celo - destete fue de 6,58 días. Dichos autores, encontraron respuesta significativa con respecto a la variable intervalo - destete en días.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Según Weldon et., al (2006) las cerdas con pérdidas de peso menor al 15% debido al uso de dietas balanceadas en aportes energéticos retornan al estro aproximadamente a los 7 días post - destete y tienen una eficiencia de preñez de alrededor del 70%. Jagger (1996) también concluye eso, además manifiesta que una dieta de lactación de alta densidad energética mejora el intervalo destete - cubrición y disminuye el número de cerdas desechadas.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Conclusión

La utilización de aceite de soja en un porcentaje aproximado del 5- 6% del total de la dieta en raciones de cerdas hiperprolíficas en lactancia demostró evidencias significativas en el aumento de consumo de ración por día (CRD) y consumo de ración total (CRT) de las cerdas en confinamiento respecto a una dieta de menor energía metabólica, sin aporte de aceite en la ración. Esto significa que el consumo de las cerdas se vio influenciado por la presentación de una dieta con mayor densidad energética.

No se observaron evidencias significativas para la variable Intervalo destete - celo en días, para una dieta de mayor aporte energético con respecto a una de menor aporte.

Los trabajos publicados en los últimos años acerca de la nutrición de la cerda reproductora indican la conveniencia de una revisión en el cálculo de necesidades. Muchos de los programas nutricionales están basados en trabajos antiguos, en los cuales tanto el tipo de reproductora (potencial genético, peso y composición corporal) como el número de lechones y su capacidad de crecimiento, eran muy diferentes de los actuales.

Por todo lo desarrollado en este trabajo final de investigación, por el conocimiento de las necesidades derivadas de la producción láctea y el mantenimiento de las cerdas, para evitar recurrir a las reservas durante la lactación y evitar el efecto de los factores que afectan a la alimentación en el ganado porcino se concluye que la adición de aceite de soja a las dietas mejora la producción de este tipo de animales y por ende la rentabilidad de las granjas comerciales.

A pesar de no encontrar diferencias significativas para la última variable analizada, se recomienda el uso de aceite de soja en la ración de cerdas hiperprolíficas en confinamiento. Esto se debe a que en producción animal que un análisis estadístico de este estilo no demuestre mejoras significativas no quiere decir que en una granja comercial de este tipo no sea económicamente viable.



Anexos

Tabla 8. Tratamiento 1 (ración completa): Mayores niveles de energía metabolizable, con el aporte de aceite soja en la ración.

Ingredientes Utilizados		
Nombre	%	Kgs.
Maiz 7.3	55,400	554,000
Soja expeller 41.3	34,000	340,000
Aceite de soja	5,600	56,000
PX LACTANCIA PLUS	5,000	50,000
	100,000	1000,000

Especificaciones Nutricionales	
Nombre	Valor
Energía Metabólica Porcina	3.514,4404 Kcal
Proteína Bruta (PB)	18,6771 %
Grasa	10,3292 %
Fibra Bruta (FB)	3,0892 %
Cenizas	5,4288 %
Sodio	0,2270 %
Calcio	0,9687 %
Fosforo Total (PT)	0,6992 %
Fosforo Disponible (Pdisp)	0,4709 %
Rel.SID Lis/EM	2,9000 gr/MC
Lisina Total	1,1297 %
Lisina Dig Cerdos	1,0351 %
Metionina Total	0,3337 %
Metionina Dig Cerdos	0,3098 %
Met+Cis Total	0,6244 %
Met+Cis Dig Cerdos	0,5534 %
Treonina Total	0,8057 %
Treonina Dig Cerdos	0,7034 %
Triptofano Total	0,2185 %



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Tabla 9. Tratamiento 2 (ración completa): Menores niveles de energía metabolizable, sin el aporte de aceite soja en la ración.

Ingredientes Utilizados		
Nombre	%	Kgs.
Maiz 7.3	67,000	670,000
Soja expeller 41.3	29,000	290,000
MICROMIXMACROMAXLac	4,000	40,000
	100,000	1000,000

Especificaciones Nutricionales	
Nombre	Valor Actual
Energia Metabolica Porcina	3.271,9792 kcal
Proteína Bruta (PB)	17,2703 %
Grasa	4,8604 %
Fibra Bruta (FB)	3,0854 %
Cenizas	4,9206 %
Sodio	0,2279 %
Calcio	0,9252 %
Fosforo Total (PT)	0,7137 %
Fosforo Disponible (Pdisp)	0,4614 %
Rel.SID Lis/EM	2,4000 gr/MC
Lisina Total	0,9049 %
Lisina Dig Cerdos	0,7920 %
Metionina Total	0,2735 %
Metionina Dig Cerdos	0,2454 %
Met+Cis Total	0,5600 %
Met+Cis Dig Cerdos	0,4852 %
Treonina Total	0,6921 %
Treonina Dig Cerdos	0,5885 %
Triptofano Total	0,2220 %
Triptofano Dig Cerdos	0,1855 %



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Bibliografía

- Araque, H., González, C ; Subarán, L. 2007. Desempeño productivo de cerdas lactantes alimentadas con dos dietas en sistemas de jaulas de maternidad tradicional. Pág 2.
<http://www.fagro.edu.uy/~agrociencia/index.php/directorio/article/view/211/149>
- Basso, C; Vieites, C.M; Benencia,R; Boy, A; Bargas, S; De Caro, A; Frank, R; Goenaga, P; Acosta; C. 2011. Producción porcina: fundamentos y enfoque sustentable para su desarrollo (Tomo II), Buenos Aires, Hemisferio Sur, Primera Edición. Pág 91 y 114.
- Borja, E; Medel, P . 1998. Avances en la alimentación del porcino: I. Lechones y cerdos de engorde. III. Reproductoras. Pág 44.
<http://www.uco.es/servicios/nirs/fedna/capitulos/98CAPXVI.pdf>
- Botaya, M; García Flores, A; Moreno, R; Sánchez, B; Latorre, J; Martínez, P; Verde, P. 2015. Manejo y gestión de maternidades porcinas II: *La lactación.*, Zaragoza, España, Primera Edición. Pág 49 - 52.
- Brunori, J. Julio, 2013. Producción de cerdos en Argentina: situación, oportunidades y desafíos. [http://inta.gov.ar/documentos/produccion-de-cerdos-en-argentina-situacion-oportunidades-desafios/.](http://inta.gov.ar/documentos/produccion-de-cerdos-en-argentina-situacion-oportunidades-desafios/)
- Cámara de la Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina (CICCRA). Informe Económico Anual 2014.
<http://www.laeconomiaonline.com/tag/ciccra/>
- Campabadal, C.2009. Guía técnica para alimentación de cerdos, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. Pág 30- 34.
<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144.pdf>
- Coffey, M; Seerley R; Mabry, J. 1982. Journal animal Science. Pág 1388 - 1394.
- Coma, J. 1997. Avances en la alimentación del ganado porcino II: Reproductoras. FEDNA. España. Pág 7.
- Cunha, T.J. 1960. Alimentación del cerdo, Zaragoza, España, Acribia. Pág 2.
- De Caro, A; Basso, C; Vieites, C.M; Benencia,R; Boy, A; Bargas, S; Frank, R; Goenaga, P; Acosta; C. 2011. Producción porcina: fundamentos y enfoque sustentable para su



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

desarrollo (Tomo II), Buenos Aires, Hemisferio Sur, Primera Edición. Pág 91 y 114.

- El sitio porcino. Abril, 2015. Consumo de carne de cerdo bate récord en 2014. <http://www.elsitioporcino.com/news/29033/consumo-de-carne-de-cerdo-bate-racord-en-2014/>.
- English, P; Smith, W.J; MacLean, A. 1981. La cerda: como mejorar su productividad, México, El Manual Moderno. Pág. 182- 292.
- Ensminger; M.E. 1970. Producción porcina, Illinois, USA, The Interstate printers and publishers INC, Cuarta edición. Pág. 109.
- Errecart, V; Lucero, M; Sosa, M.A. 2013. Análisis del mercado mundial de carnes. http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf
- FAO. 2015. Departamento de Agricultura y Protección al consumidor, producción y sanidad animal. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>.
- Ferreira, A; Carraro, B; Dallanora, D; Machado, G; Machado, I; Pinheiro, R; Rohr, S. 2014. Produção de suínos: *Teoria e prática*. Brasilia, Gráfica Qualita, Primera edición. Pág 507.
- Gabosi, H. 2010. Producción porcina argentina: "*La mejor alternativa para agregar valor en origen*" ¿Por qué? Pág 4. <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Actualidad%20porcina/PRODUCCION%20PORCINA%20ARGENTINA%20Horacio%20Gabozi.pdf>
- García-Contreras, A.C.; De Loera Ortega, Y.G.; Yague, A.P.; Guevara González. J.A.; García Artiga, C. 2012. Alimentación práctica del cerdo. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, España. 6(1): 21-50
- Gutierrez, H; Manola, R. 1997. Alimentación de las cerdas madres. INTA Marcos Juarez, Córdoba, Argentina, Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Revista N° 44.
- Jagger, S. 1996. Normas de formulación de piensos para cerdas reproductoras: Investigaciones recientes e implicaciones prácticas. Dalgety Agriculture Ltd. Madrid, España. Pág 10. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/47-medidas_nutricionales.pdf



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

- Koketsu, Y; Dial, G; Marsch, W; Pettigrew, J; King, V. 1996. Animal Science. Pág 1036.
- Mavromichalis, J. (2001). *How lactation feeding links to piglet growth*, Revista Pig International, Dinamarca, 11 (31): 19.
- Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca. Agosto, 2015. Anuario Porcinos 2014. <http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/porcinos/02-Informes/archivos/000005-Anuario/140000-Anuario%202014.pdf>.
- Morillo, A; Alvarez, J; Villalba, D; Cano, G. 2013. La composición de las dietas de las cerdas lactantes y la producción láctea. FEDNA. España. Pág 8.
- Muñoz, A; Marotta, E; Lagreca, L; Rouco, A. 1998. Principales alimentos utilizados en la producción porcina. En: Muñoz, A (ed.) *Porcinotecnia práctica y rentable*. Madrid, España. Fort Dodge Veterinaria. Pág 31 y 167.
- Neill, C; Williams, N (2010). Focus on the future. Inglaterra. Pág 23.
- Paulino, J. Junio, 2014. El sitio porcino: *Nutrición de cerdas hiperprolíficas 2(a)*. <http://www.elsitioporcino.com/articles/2510/nutrician-de-cerdas-lactantes-hiperprolaficas-2/>
- Paulino, J. Junio, 2014. El sitio porcino: *Nutrición de cerdas hiperprolíficas 3(b)*. <http://www.elsitioporcino.com/articles/2510/nutrician-de-cerdas-lactantes-hiperprolaficas-3/>
- Pinheiro Machado, L. 1987. Los cerdos. Porto Alegre, R.S., Brasil, Hemisferio Sur, Primera Edición. Pág. 378 y 389.
- Scialfa, E. 2007. Reproducción: Nutrición de la cerda, Revista Visión Rural N° 67. Pág 53.
- Smit, M; Patterson, J; O' Donogher, A; Wellen, A; Foxcroft, G. 2010. Advances in pork production. Pág 12.
- Trolliet, C. 2005. Productividad numérica de la cerda, factores y componentes que la afectan. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UNRC.
- USDA. 2014. Livestock and Poultry: World Markets ad Trade. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/>



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

- Van Enckenvort, A. 2001. *Feeding target: More milk*, Revista Pig International, Dinamarca, 33 (31): 42.
- Vicente, J; Isabel B; Cordero, G; Lopez, C. 2013. *Animal Feed Science Technology*. Pág 45- 53.
- Weldon, C.M.P; Bilkei, G (2006). *Limit sow weight loss*, Revista Pig Progress, Switzerland 3, (22): 25
- Zert, P. 1979. *Vademecum del productor de cerdos*. Zaragoza, España, Acribia, Primera edición. Pág 60.