



Facultad de Ciencias Veterinarias

UNCPBA

“Producción láctea en cerdas primíparas.”

**Mercanti, Julieta Nazarena; Amanto, Andrés Fabián; Fernández Paggi,
María Belén; Sánchez Chopa, Federico.**

Mayo de 2018

Tandil

“Producción láctea en cerdas primíparas.”

Tesina de la Orientación Sanidad de Grandes animales, presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Veterinario del estudiante: Mercanti, Julieta Nazarena.

Tutor: **Méd. Vet., Amanto, Andrés Fabián**

Director: **Med. Vet., Dr., Sánchez Chopa, Federico.**

Codirector: **Vet., Fernández Paggi, María Belén.**

Evaluador: **Med. Vet. Antonio Giordano**

Agradecimientos

A mi familia que me acompañó en todo este camino, soportando mis idas y vueltas en todos estos años: Jorge Luis Mercanti, Cecilia Elisa Gerardo, Andrés Facundo Mercanti, María Cristina Negrín y Diego Peralta.

A mis compañeros de facultad y de vida, personas que siempre voy a tener presentes, Pablo De Zen y Astrid Gómez.

A mis compañeros de trabajo, quienes me cubrieron mientras estuve haciendo las mediciones Victoria Cicarelli, Ismael Aguilera, Facundo Ríos, Luis Manrique, Guillermo Riva y Fabián Amanto.

A mi director Federico Sánchez Chopa.

A Lía Elichiribehety.

Resumen

La producción láctea de la cerda es de vital importancia para obtener buenos resultados productivos (destetados por cerda, peso al destete y porcentaje de mortandad durante la lactancia) por el impacto en el desarrollo y crecimiento de los lechones; debido a esto se destaca la necesidad de medir esta variable. Una buena selección del plantel debería considerar además de los parámetros habituales como línea mamaria, aplomos, ciclos estrales, nacidos totales y repeticiones, incluir la producción láctea de la cerda, para así identificar las mejores productoras de leche, los que nos aporta otro dato para mejorar la selección del plantel, considerando su alta heredabilidad. En dicho sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo poner en práctica una técnica de medición de producción láctea de las cerdas madres. Se evaluaron 10 hembras de primer parto de igual línea genética, amamantando con la misma cantidad de lechones (14) de similar peso y vitalidad. A cada camada se la dividió en 2 grupos de 7 lechones cada uno, rotándolos para amamantarse cada 1 h a lo largo de 12 h (6 h totales/grupo). La producción láctea de la cerda se estimó mediante la diferencia de peso pre y pos mamada de los lechones. La producción promedio de leche que evidenció este trabajo fue de 7,54 litros diarios/cerda, con extremos de 6,41 a 8,45 litros diarios, en concordancia con la ganancia diaria de peso vivo de los lechones que tuvo un promedio de 0,206 kg diarios. Se puede concluir que la técnica utilizada es una técnica difícil, pero permite estimar la producción de leche de las cerdas lactantes, variable que podría utilizarse junto a otras para la selección al momento de reposición de hembras del plantel.

Como alternativa a esta técnica se podría aproximar la producción láctea de las cerdas, midiendo el peso ganado por los lechones durante la lactancia (peso inicial, menos el peso al destete), ya que este se debería exclusivamente a leche materna.

Palabras clave: producción láctea, cerdas, medición.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Estructura de la glándula mamaria	4
2.2. Endocrinología de la lactación	5
2.2.1. Lactogénesis:	5
2.2.2. Eyección de leche:	6
2.3. Fisiología del amamantamiento	7
2.3.1. Fases del amamantamiento:	7
2.4. Competencia entre lechones y establecimiento de la jerarquía:	8
2.5. Calostro:	8
2.6. Leche:	9
2.6.1. Lípidos y grasas:	10
2.6.2. Proteínas:	10
2.6.3. Azúcares:	10
2.6.4. Funciones:	10
2.7. Antecedentes en medición de producción de leche:	11
2.7.1 Ordeño luego de la administración de oxitocina:	12
2.7.2. Peso de la camada antes y después de cada mamada:	12
2.7.3. Técnica de isótopos diluidos:	12
2.7.4. Ganancia de peso de los lechones:	13
2.8. Factores que influyen en la producción de leche:	13
2.8.1. Factores ligados a la hembra:	13
2.8.2. Factores ligados a los lechones:	17
2.8.3 Factores ligados a las condiciones ambientales:	17
2.9. Mortalidad en la etapa de lactancia:	18
3.1. Preparación de las madres:	21

3.2. Manejo y diseño experimental	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. Producción de leche	24
4.2. Peso al nacimiento y peso al destete	29
4.3. Ganancia diaria de peso vivo	32
4.4. Mortalidad.....	34
5. CONCLUSIONES	36

1. INTRODUCCIÓN

La actividad porcina a nivel mundial, está caracterizada por la creciente dicotomía de los sistemas de producción, por un lado, los sistemas tradicionales de subsistencia de pequeña escala, por otro, los sistemas industriales especializados. En las últimas décadas una serie de importantes mejoras en la tecnología, insumos, educación y fomento en la cría de cerdos han transformado la producción porcina comercial en una industria de elevada rentabilidad.

En Argentina, la producción porcina se encuentra en constante crecimiento. Entre el 2009 y el 2015, las existencias de porcinos registradas por SENASA aumentaron un 53%. Este incremento en la población puede explicarse debido a que ésta es una especie de crianza dinámica, permitiendo un constante movimiento de animales (SENASA, 2014). Además, la devaluación y las retenciones a la exportación de granos, hicieron más rentable esta producción (Groba, 2016), favoreciendo al crecimiento de productores ya existentes, y a la incorporación de nuevos productores agrícolas que optaron por agregarle valor a sus granos (SENASA, 2014)

La producción porcina se distribuye principalmente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, las cuales albergan el 70% de las cabezas (3332901 de cabezas). Esta producción, en suelos aptos para la agricultura, es una buena alternativa de diversificación eficaz para pequeños y medianos productores aumentando sus ingresos y logrado la sustentabilidad de su explotación al disminuir riesgos (SENASA, 2014).

El consumo interno está en alza, con 13,76 kg, en promedio por habitante, un crecimiento sostenido desde hace 7 años, a diferencia de lo que sucede en el consumo bovino que muestra en los últimos años una tendencia a la baja, con el crecimiento de los precios. Sin embargo en cuanto a los productos elaborados, el mercado se encuentra en una meseta, donde el crecimiento anual se explica por el crecimiento demográfico de sus consumidores (Piquer 2016).

Los objetivos de esta producción están directamente ligados a la relación cantidad de lechones, costo de producción y se calculan en función de la carne de cerdo producida por cerda por año y durante su vida reproductiva. Es decir, la cantidad de lechones destetados/cerda/año es uno de los factores que más afecta el rendimiento de la empresa (Trollet; 2005). Este factor es el producto de interacción de diferentes parámetros, entre los que encontramos: número de partos/cerda/año, promedio de nacidos totales y porcentaje de mortalidad en la lactancia.

La producción de leche juega un rol importantísimo con respecto a la mortalidad pre destete, ya que el 75% de las muertes en maternidad se producen por emaciación y aplastamiento por parte de la cerda (Cappuccio *et al*; 2004). Las pérdidas por emaciación ocurren en los primeros 3 o 4 días de vida como resultado de una mala alimentación del lechón y las pérdidas por aplastamiento, se producen por que éstos permanecen más tiempo cerca de la cerda intentando conseguir leche o calor adicional, lo cual aumenta el riesgo de morir aplastados (Trollet, 2005).

La capacidad de la hembra para la lactancia, depende de su tamaño corporal, sus reservas corporales y su nutrición, como también del estímulo provocado por los lechones al mamar (tamaño de camada, peso y vigor de lechones; (Trollet, 2005). Numerosos estudios, sugieren que los beneficios de la alimentación seca de los lechones durante lactancias cortas (3 a 4 semanas) no son claros, ya que el consumo es bajo y la producción de leche de la cerda tiene su pico entre la 3^o y 4^o semana posparto, demostrando la importancia de la producción láctea de la cerda (Echevarría *et al.*, 2010).

A pesar de los avances hechos en el potencial reproductivo de la hembra, el rol de la leche en la producción y su papel en la promoción del crecimiento, desarrollo y protección contra agentes patógenos ha sido largamente ignorado (Monteverde Gastelumendi, 2001). Varios autores hoy en día sostienen que la producción de leche es el componente principal, en la crianza de los cerdos, tanto para disminuir la mortalidad como aumentar el peso al destete, entre otros.

Debido a la importancia de la producción láctea de cerdas en lactancia como uno de los componentes importantes de la cría intensiva de cerdos, el presente trabajo tuvo como objetivo poner en práctica una técnica para la medición indirecta de producción de leche, como así también describir las relaciones existentes con la ganancia diaria de peso vivo y mortandad.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Estructura de la glándula mamaria

En la especie porcina, las glándulas mamarias se disponen en dos líneas paralelas a lo largo de la pared ventral del cuerpo, desde la región torácica hasta la zona inguinal. Se hallan unidas al vientre por medio de tejido adiposo y conjuntivo que se origina en la fascia abdominal. Por lo general, se encuentran uno o dos pares de glándulas mamarias torácicas, cuatro pares abdominales y un par inguinal, lo que constituye un total de 6 a 7 mamas por lado. Cada mama tiene un pezón y cada pezón tiene dos canales de salida al exterior (Amanto *et al.*; 2015).

La estructura interna de la mama se encuentra formada por una serie de conductos cuyo componente principal son los lactocitos, encargados de secretar leche. Los lactocitos a su vez, rodean los alvéolos y acinos mamarios, pequeñas vesículas formadas por una lámina simple de células epiteliales secretoras, que circunda una cavidad cubierta por membrana basal, pequeños lechos capilares y células mioepiteliales contráctiles, los cuales precipitan en el reflejo de expulsión de leche (Amanto *et al.*; 2015). Los alvéolos encapsulados forman los lobulillos, y éstos agrupados, constituyen los lóbulos que drenan al seno galactífero, el cual consta de dos partes: la cisterna de la ubre y la cisterna del pezón (Collell, 2009).

La actual selección genética de cerdas hiperprolíficas valora, además del número de nacidos, la presencia de 7 a 8 pares de mamas funcionales, al menos cuatro de los cuales deberían situarse por delante del ombligo (Falceto *et al.*, 2012), es muy importante realizar una correcta selección de pezones teniendo en cuenta tres factores fundamentales: conformación funcional, ubicación y presentación (Amanto *et al.*; 2015).

Los pezones deben estar ubicados en dos líneas paralelas entre si separadas por igual distancia, y deben poseer una correcta presentación para el amamantamiento de los lechones. Una ubre sana bien formada y funcional es vital

para la supervivencia de los lechones; y no debe tener pezones supernumerarios, ciegos, invertidos ni atrofiados (Amanto *et al.*, 2015)

2.2. Endocrinología de la lactación

La glándula de la cerda sufre 2,3 a 2,4 ciclos de desarrollo-involución por año, y el desarrollo alcanzado por la mama en un ciclo, influye en el siguiente. La lactación tiene dos fases independientes: lactogénesis (formación de leche) y eyección (salida de leche), ambas reguladas por el sistema nervioso y el eje hipotálamo hipofisario (Falceto *et al.*, 2012).

2.2.1. Lactogénesis:

Las percepciones (auditivas, visuales, olfativas y táctiles) hacen que se elaboren neurotransmisores (serotonina, noradrenalina y dopamina) y hormonas hipotalámicas. El factor liberador (PRF) y el factor inhibidor (PIF) de prolactina actúan sobre las células lactótrofas de la adenohipófisis, regulando la producción de prolactina. Ésta, junto con el complejo hormonal lactogénico, inducen la secreción láctea mamaria.

En la cerda gestante, los niveles de progesterona comienzan a descender 2 o 3 semanas antes del parto, aunque la disminución más acentuada se da en los últimos dos días de gestación. Este descenso de la progesterona induce a un incremento de la prolactina, y por lo tanto un aumento de tamaño de las mamas, que comienzan a crecer tres semanas antes del parto y alcanzan un gran desarrollo durante los 3 o 4 días previos al mismo. Así, se observa la salida de un líquido seroso a través de pezones 48 horas antes del parto, y de calostro 24 horas preparto (Falceto *et al.*, 2012).

La lactogénesis tiene 2 fases:

Fase secretora, en ella se instaura la secreción de leche y calostro. En esta fase, una camada grande y numerosa produce una mayor estimulación para la formación de leche que una débil y pequeña.

La composición de la leche varía según la etapa de la lactancia, la nutrición, las reservas corporales y la genética de la cerda. Pese a que las mamas pectorales

son más productivas, la composición de la leche no varía entre éstas y las inguinales (Falceto *et al.*; 2012).

La **fase galactopoyética**, es la encargada de mantener la producción de leche hasta el destete. Cada glándula mamaria funciona como una unidad independiente, que se ve afectada por el masaje mamario y succión del pezón por el lechón correspondiente; si una mama no es succionada sufrirá una involución que será irreversible a partir del tercer día sin estímulo. Al retenerse leche se incrementa la presión intramamaria y se activa el sistema nervioso simpático. Así, disminuye el flujo sanguíneo mamario y se reduce la disponibilidad de nutrientes hacia la mama (Falceto *et al.*, 2012). También, el aumento de cortisol de la cerda estresada puede hacer que disminuya la prolactina y, por lo tanto, la producción de leche. Si la galactopoyesis funciona adecuadamente, el perfil de la curva de lactación va en aumento hasta la tercer/cuarta semana (Falceto *et al.*; 2012).

En la actualidad, la producción diaria de leche es aproximadamente de 12 litros diarios (Collell, 2009), cuando hace casi 50 años este dato era sólo de 7 litros (Falceto *et al.*, 2012)

2.2.2. Eyección de leche:

La eyección o salida de leche durante el amamantamiento está condicionada por un reflejo neurohumoral provocado por el masaje y succión de los lechones en la mama. Esta información táctil periférica llega por vías aferentes hasta los centros nerviosos de eje hipotalámico-hipofisario, donde se induce la liberación de oxitocina a la circulación sanguínea. De allí alcanza las mamas, donde produce la contracción de las células mioepiteliales que provocan el vaciado de los alvéolos. La leche producida, pasa a los conductos galactóforos y durante la succión sale por el pezón para alimentar a los lechones.

La salida de leche por los alvéolos mamarios hasta los conductos dura 15 a 30 segundos y aparece en respuesta directa al estímulo de mamas y pezones. Ocurre aproximadamente a intervalos de una hora, unas 20 o 24 veces al día (Falceto *et al.*, 2012).

2.3. Fisiología del amamantamiento

Los valores de oxitocina se mantienen bajos durante la gestación y aumentan al final de la misma, de manera que alcanzan su pico máximo durante el parto, permaneciendo elevados durante la expulsión de toda la camada y placenta. Estos niveles de oxitocina permiten la eyección láctea, de modo que el calostro está disponible en forma continua durante las primeras horas posparto (Falceto *et al.*, 2012).

2.3.1. Fases del amamantamiento:

Hacia la segunda mitad del primer día pos parto, aparece un rito regular de amamantamiento cada hora (Falceto, 2015).

Fase de reunión: la cerda emiten sonidos característicos para llamar la atención de neonatos y éstos se acercan y se ubican a su alrededor. La madre adopta la postura típica de amamantamiento.

Fase de olfateo: una vez que se resolvieron las disputas por las mamas, los lechones olfatean y masajean las glándulas mamarias mediante movimientos verticales con sus hocicos. El masaje provoca una vasodilatación local, por la liberación de péptido vasointestinal (VIP), de manera que los pezones más y mejor masajeados, tienen un aumento del flujo sanguíneo que se traduce en incremento de nutrientes y hormonas, además de estimular a liberación de oxitocina (Falceto *et al.*, 2012).

Fase de amamantamiento lento: cuando comienza la liberación de oxitocina hipofisaria la cerda incrementa sus gruñidos. Los lechones dejan de oler las mamas y agarran el pezón con su boca, comenzando a mamar. La concentración plasmática de oxitocina aumenta progresivamente, y el pico máximo se alcanza unos 30 segundos antes de la eyección de leche (Falceto *et al.*, 2012).

Fase de amamantamiento verdadero: en esta fase tiene lugar la salida de la leche. Los gruñidos de la cerda disminuyen gradualmente hasta niveles iniciales y los lechones se encuentran concentrados en amamantarse. Esta etapa dura entre 15 a 30 segundos y se ingieren entre 40 a 80 ml de leche/lechón.

Fase de salida: al principio la hembra gira sobre su costado, escondiendo sus pezones. Tras terminar el ciclo de amamantamiento, es usual que los lechones orinen y defecuen (Falceto *et al.*, 2012).

2.4. Competencia entre lechones y establecimiento de la jerarquía:

Durante los 3 primeros días posparto ocurre una competencia entre los lechones para “adueñarse” de un determinado pezón. Si esto no fuese así, cada vez que la cerda llamara a mamar se produciría una pelea por la mama, por lo que el proceso de amamantamiento sería ineficaz.

Según Hartstock y Graves (1976), la competencia por pezones ocurre en las siguientes cuatro fases:

- **Búsqueda del pezón:** inmediatamente después del nacimiento el neonato deambula por los alrededores de la cerda y finaliza cuando encuentra el primer pezón.
- **Cata de pezones:** el lechón prueba cada uno de los pezones y trata de desalojar a sus congéneres de sus puestos.
- **Defensa del pezón:** el lechón se resiste a abandonar su pezón frente a sus hermanos. Para esto nacen con caninos y dos pares de incisivos completamente erupcionados, de modo que los segundos incisivos pueden actuar como defensa. Este comportamiento de luchas y peleas disminuye a medida que avanzan las horas.
- **Mantenimiento del pezón:** comienza cuando los lechones más vigorosos empiezan a mamar de los pezones seleccionados y continúa a lo largo de todo el periodo de lactación.

2.5. Calostro:

El recién nacido pasa de un suministro continuo de glucógeno a través de la placenta, a un consumo intermitente de glucógeno, haciendo uso de sus reservas en músculo e hígado.

Un lechón sano tiene mayor peso y más reservas de glucógeno en hígado y músculo, que le permite un sobrevivir mejor en las primeras horas de vida, en comparación con los débiles, que tienden a la hipotermia e hipoglucemia y no logran succionar la suficiente cantidad de calostro (Quiles, 2012).

La ingesta de calostro estimula la maduración funcional del tubo digestivo durante las primeras 24 horas de vida, ya que contiene factores de crecimiento naturales (factor de crecimiento inmunoinsulínico 1 y 2), que ayudan al desarrollo de órganos vitales y al tracto intestinal aún inmaduro. Además, provee anticuerpos (inmunoglobulinas, en particular IgG), que desempeñan un rol central en el establecimiento del estado inmunológico del lechón, protegiendo en primera instancia contra los patógenos de sala de parto (Amanto *et al.*, 2015). Asimismo, es una fuente vital de energía y favorece la realización de los procesos de nutrición y termorregulación (Amanto *et al.*, 2015).

Es fundamental que el lechón consuma la mayor cantidad de calostro en las primeras 12 a 18 horas pos nacimiento; primero porque durante este periodo el neonato experimenta absorción intestinal de anticuerpos completos, que son destruidos por las enzimas intestinales una vez transcurridas unas 18 horas desde el nacimiento. Segundo porque, a partir de las 12- 18 horas la cerda deja de enviar inmunoglobulinas a la leche, por acción hormonal (disminuye la progesterona, aparece la prolactina y el cortisol por el estrés del parto (Amanto *et al.*, 2015).

Las eyecciones de calostro durante el peri-parto ocurren cada 10 o 20 minutos y el periodo de alta presión intramamaria, que permite la extracción de calostro, puede mantenerse durante un minuto o más (Amanto *et al.*, 2015).

2.6. Leche:

Durante la etapa de transición calostro-leche, se elevan los porcentajes de lactosa y grasa, y desciende el de proteínas (Monteverde Gastelumendi, 2001).

La producción de leche es extremadamente variable y se relaciona, entre otros, con el estado sanitario de los animales, particularidades ocurridas en el parto, cambios hormonales y metabólicos en el parto, alimentación, genética, etc. (Soraci

et al., 2010). En la tabla 1 se muestran los componentes más importantes del calostro comparado con los de la leche.

2.6.1. Lípidos y grasas:

Los lípidos se agregan de forma emulsificada en la leche por la glándula mamaria de la cerda. Se asimilan fácilmente, ya que el lechón tiene un abundante aporte de lipasa, que degrada las grasas para que puedan ser absorbidas (Marinangeli, 1998). Si asumimos que el lechón nace con muy pocas reservas energéticas, el contenido de lípidos es importante para disminuir la mortalidad pre destete, asociada a problemas de termorregulación (Soraci *et al.*, 2010).

2.6.2. Proteínas:

Las proteínas que contiene la leche de la cerda son altamente digestibles como la caseína y las albuminas que están perfectamente equilibradas en términos de contenidos de aminoácidos (Marinangeli, 1998).

2.6.3. Azúcares:

El azúcar de la leche (lactosa) provee de energía a los lechones, ya que estos tienen enzimas para desdoblarla en glucosa y galactosa. También estimula el desarrollo de una flora bacteriana favorable, como lactobacilos, los cuales acidifican el contenido intestinal por medio de la producción de ácido láctico (Marinangeli, 1998).

Tabla 1. Composición de la leche de la cerda (g/kg).

Composición	Calostro	Leche
Agua	700	800
Grasa	70	90
Lactosa	25	50
Proteína	200	55
Cenizas	5	5

2.6.4. Funciones:

Según Monteverde Gastelumendi (2001), la leche cumple varias funciones:

- provee al lechón un alimento adaptado a su sistema digestivo y metabolismo.
- provee protección contra microorganismos patógenos.
- suprime reacciones inflamatorias del tracto gastrointestinal.
- suplementa enzimas digestivas del lechón.
- tiene potencial de estimular la diferenciación y división celular.
- puede ejercer un grado de control en el metabolismo.
- puede contribuir a modular el sistema endócrino del lechón.
- puede contener componentes con potencial de influir en el comportamiento.

2.7. Antecedentes en medición de producción de leche:

La medición de la producción de leche tiene una importancia teórica, aunque igualmente práctica, es necesaria si se quiere mantener las reservas corporales de la madre a un nivel compatible con rendimientos productivos óptimos. (Monteverde Gastelumendi; 2001)

Medir la producción de leche en la cerda es más complicado que en otros animales de granja. Las mamas pequeñas y el número grande de glándulas mamarias funcionales hacen difícil el ordeño. En consecuencia, la producción de leche normalmente es estimada tomando varias medidas durante el día y extrapolándolas al día entero (Trolliet, 2005).

Como no es posible medir directamente la producción de leche ya que es necesaria la producción de oxitocina, que es liberada en respuesta al estímulo de mamada de los lechones (Monteverde Gastelumendi, 2001), se utilizan varios métodos indirectos:

1. Ordeño luego de la administración de oxitocina.
2. Peso de la camada antes y después de cada mamada.
3. Técnicas de isótopos diluidos.
4. Ganancia de peso de los lechones.

2.7.1 Ordeñe luego de la administración de oxitocina:

Este método consiste en provocar la bajada de leche mediante una inyección de oxitocina y, luego de unos minutos, ordeñar los pezones. Las estimaciones dependen de los días en que se realizan, dosis de oxitocina, número de repeticiones, forma de ordeñe y número de pezones utilizados. Se encontró una baja correlación entre las cantidades de leche obtenida y la ganancia de los lechones, por lo que este método parece ser más apropiado para la medición de la composición de la leche, que para determinar la cantidad de leche producida (Monteverde Gastelumendi, 2001).

2.7.2. Peso de la camada antes y después de cada mamada:

Es uno de los métodos más usados, es laborioso y costoso, y consiste en pesar inmediatamente los lechones antes y después de mamar. Debe repetirse el proceso varias veces al día y seleccionar los días en los cuales va a ser estimada la producción de leche. Normalmente los lechones son separados de la madre en el intervalo entre mamadas, y sólo son juntados en intervalos predeterminados para mamar. Esto puede hacer que se afecte en mayor o menor grado la normal lactación.

Los lechones en el intervalo entre pesadas tienen pérdidas por orinar y defecar, procesos metabólicos y salivación. Todas estas pérdidas tienen que ser consideradas a la pequeña cantidad de leche ingerida por mamada.

2.7.3. Técnica de isótopos diluidos:

Este método se basa en la dilución de isótopos en el agua corporal de los lechones (Monteverde Gastelumendi; 2001). Los marcadores son inyectados de forma intravenosa o intramuscular. Después de dos horas (periodo para equilibrarse con el agua corporal del lechón), la primer muestra de sangre es tomada y se mide la concentración inicial en el agua de la sangre. Los lechones son puestos nuevamente con la madre. Se asume que el agua de la leche es la única consumida por el lechón, por lo que la leche ingerida puede ser estimada a través del decrecimiento de la concentración del isótopo en el agua sanguínea. Se

debe corregir por el agua derivada del metabolismo de los sólidos de la leche y su cantidad (materia seca).

Este método y el peso de los lechones después de cada mamada, tiene resultados similares, si se utilizan en simultáneo (Monteverde Gastelumendi; 2001). Dado el tiempo que demora el recambio del agua corporal, esta técnica no puede utilizarse repetidas veces en una misma lactancia.

2.7.4. Ganancia de peso de los lechones:

Los lechones no ingieren cantidades significativas de alimento en las tres primeras semanas de vida, por lo que el crecimiento durante este periodo se debe casi exclusivamente a la leche ingerida. La mayoría de estas estimaciones nos da una limitada apreciación de la producción de leche de la cerda. Este método no modifica el comportamiento natural de la cerda ni de su camada, no provoca situaciones de estrés que alteren la bajada de la leche de la cerda y su producción.

La estimación de la ganancia de peso de los lechones puede ser poco precisa para determinar valores absolutos para la producción de leche, pues la ganancia de peso está influenciada por factores genéticos y ambientales, tanto como la producción de leche de la cerda. Pero las mediciones de ganancia de peso de la camada pueden ser utilizadas como buen indicador, para comparar la producción de leche en cerdas contemporáneas y en igualdad de ambientes (Monteverde Gastelumendi, 2001).

2.8. Factores que influyen en la producción de leche:

En términos generales, todas aquellas situaciones que provoquen estrés bajan la producción de leche. Por otro lado, de todos los factores estudiados de forma analítica hasta hoy, el tamaño de camada parece ejercer mayor influencia en la producción de leche (Monteverde Gastelumendi 2001).

A continuación veremos los factores que afectan divididos en tres grupos:

2.8.1. Factores ligados a la hembra:

2.8.1.1. Genéticos:

Para toda característica cuantitativa el conocimiento de la heredabilidad es la clave de toda decisión en materia de selección. La heredabilidad de la producción lechera ha sido estimada, dando valores de 0,20 a 0,28. A su vez, varios trabajos establecen que hay una correlación fenotípica entre el tamaño de camada y el peso de los lechones en distintos estadios de la lactancia, correlación variable de 0,8 a 0,92 (Monteverde Gastelumendi, 2001).

Más interesantes son las correlaciones genéticas entre el número de lechones al nacimiento y el peso de camada a los 21 días, donde los valores medios son de 0,61 y 0,49 para los nacidos vivos y los nacidos totales por parto. Una primera consecuencia de estas asociaciones genéticas son que todo progreso genético realizado sobre la prolificidad aumenta el peso a los 21 días de la camada y por lo tanto la producción lechera (Monteverde Gastelumendi, 2001).

Por último, es importante aclarar que la mayoría de las cerdas utilizadas en los sistemas productivos son cruza; esta heterosis tiene un efecto sobre el peso de la camada y en consecuencia sobre la producción de leche (Monteverde Gastelumendi, 2001).

2.8.1.2. Tamaño de camada:

Como la producción de leche es regulada en parte a nivel de cada glándula mamaria, la que a su vez responde a nivel de mecanismos metabólicos sistémicos, el número de lechones mamando es un factor determinante, como se demuestra en la Tabla 2.

La producción de leche no aumenta de forma proporcional al incremento del tamaño de camada. Como consecuencia, la leche ingerida por lechón disminuye al aumentar el número de lechones lactantes, por lo que se ve una reducción del peso promedio por lechón al destete (Monteverde Gastelumendi, 2001).

Tabla 2. Rendimiento en la lactancia en relación con el número de lechones.

Número de lechones	Producción total de leche (kg/día)	Consumo de leche (kg/lechón/día)
6	8,5	1,4
8	10,4	1,3
10	12	1,2
12	13,2	1,1

2.8.1.3. Número de parto:

Las hembras primíparas tienen menor producción de leche (Monteverde Gastelumendi, 2001), luego aumenta y permanece constante del segundo al cuarto parto (Tabla 3).

Tabla 3. Aumento previsto del rendimiento lechero según el número de parto.

Número de lactancias	Rendimiento medio de lactancia (kg)
1	8
2	10
4	11
6	12
8	10

2.8.1.4. Nutrición de la cerda:

La cerda debe llegar al momento del parto con una adecuada condición corporal (2,5-3), que debe ser controlada durante toda su gestación, teniendo en cuenta los requerimientos del mantenimiento de la hembra y el buen desarrollo de placenta y fetos. La alimentación, por lo tanto, no puede obviar ninguno de los nutrientes indispensables para ello ya que después del parto es la etapa productiva donde la madre presenta los mayores requerimientos nutricionales y se produce el mayor desgaste corporal (Amanto *et al.*, 2015).

El problema de las cerdas gordas es que tienen mayores dificultades al momento del parto, porque se deposita grasa entre las fibras musculares del útero, lo que hace que se pierda eficacia en las contracciones uterinas, y por ende

tengan partos más prolongados; en épocas con temperaturas más elevadas, se aumenta la frecuencia respiratoria y cardíaca, comprometiendo la vida de la madre y los lechones, además de que el consumo será menor afectando la producción de leche y la eficiencia reproductiva. También hay una deposición de grasa en el tejido mamario que reemplaza el desarrollo normal de los acinos, por lo cual se producirá menos leche. Por otro lado, una cerda muy flaca parirá camadas de tamaño más chico o desuniforme y durante la lactancia el alimento se consume en lugar de transformarlo en leche.

El objetivo de la alimentación durante la lactancia, debe ser llegar al momento del destete con una cerda en buenas condiciones corporales, tratando de explotar sus condiciones reproductivas al máximo, para lo cual es indispensable reducir al mínimo posible el intervalo destete – estro para lograr, rápidamente, una nueva concepción. Debido a las altas demandas de la producción láctea, las necesidades nutricionales de las cerdas son elevadas durante el periodo de lactación. El requerimiento total de energía se duplica o triplica al pasar de la gestación al pico de lactación.

Uno de los factores limitantes en la actualidad, es la incapacidad de las cerdas lactantes de ingerir todo el alimento necesario para mantener su gran producción láctea. Por este motivo, las cerdas necesitan movilizar parte de sus reservas corporales para cubrir sus necesidades y si la pérdida es excesiva (especialmente en primíparas), se puede esperar un balance energético y proteico negativo durante la lactación. Las cerdas de primera parición consumen normalmente menos alimento durante la lactación que las cerdas adultas. Por esta razón, la dieta de esta categoría de cerdas debería ser formulada para contener mayor cantidad de nutrientes (Trollet, 2005).

Para tratar de corregir estos problemas, una solución sencilla es el suministro del alimento *ad libitum*, pero de manera que las cerdas puedan regular su consumo. La leche se sintetiza a partir de productos de la ingestión maternal, por lo tanto la cantidad y calidad de leche producida, está en función de la alimentación disponible y de la movilización de las reservas corporales acumuladas. La energía consumida por la cerda, no logra cubrir la demanda de la

síntesis de leche, por lo que debe siempre, en alguna medida, movilizar sus reservas (Trollet, 2005).

Durante la gestación, la nutrición proteica puede aumentar el peso de la camada al nacimiento, y de esta forma la producción de leche en la siguiente lactación (Monteverde Gastelumendi, 2001).

2.8.1.5. Etapa y duración de la lactancia:

La producción diaria de leche es más baja la primera semana, crece hasta la tercera semana, permanece constante hasta la sexta y luego comienza a descender (Monteverde Gastelumendi, 2001). Esto significa que en los destetes a 21 días, la cerda está en su máxima producción o no ha llegado a ella.

2.8.2. Factores ligados a los lechones:

2.8.2.1. Peso al nacimiento:

Los lechones más pesados al nacimiento ingieren más leche que sus hermanos de la camada, y por ende son más eficientes en tomar leche que los livianos, producen una estimulación mayor y compiten mejor para ocupar las mejores glándulas mamarias (Monteverde Gastelumendi, 2001).

2.8.2.2 Intervalo de mamadas:

El intervalo de mamada influye de forma importante en la producción de leche de la cerda (Spinka *et al.*, 1997), ya que ésta no tiene gran capacidad de acumular leche como el ganado bovino. Este intervalo depende en gran medida de condiciones ambientales como el fotoperiodo y estímulos auditivos (Monteverde Gastelumendi, 2001).

2.8.3 Factores ligados a las condiciones ambientales:

En particular en la producción de leche, el estrés es una de las principales causas de variación (Monteverde Gastelumendi, 2001), provocando cambios en el metabolismo tanto de la cerda como de la camada. La temperatura ambiente afecta la ganancia de peso y la producción de leche, resultando una contradicción

entre la zona confort térmico de los lechones (mayor a 30 °C) y la de la cerda (17-24 °C).

Se ha observado una disminución de la tasa circulatoria de ciertas hormonas implicadas en la producción de leche y alteraciones de ciertos factores endocrinos, en cerdas mantenidas a 30 °C. La baja producción de leche a estas temperaturas no sería debido a una alteración en el comportamiento de los lechones, sino a una modificación fisiológica y metabólica de la cerda (Monteverde Gastelumendi, 2001).

Algunos autores mencionan que el fotoperiodo puede influir en la producción de leche de la cerda. Estos últimos también observaron un incremento en la producción de leche, cuando las cerdas fueron sometidas a fotoperiodos de 16 horas de luz por día, en lugar de 8 horas durante 103 días de gestación más 21 de lactancia. También observaron que los intervalos entre mamadas son más cortos (Monteverde Gastelumendi, 2001).

2.9. Mortalidad en la etapa de lactancia:

El rendimiento reproductivo es la base de la producción animal. Se han establecido diferentes índices para valorar la productividad porcina, pero el más tradicional y simple es la cantidad de lechones destetados por hembra por año. Mientras que el número de nacidos vivos por camada establece el valor máximo de productividad de la hembra, la mortalidad pre destete podría establecer un valor mínimo (Trollet, 2005)

La ingestión de calostro y la producción de leche, son indispensables para que el recién nacido pueda hacer frente a diferentes agentes causantes de muerte en la maternidad (Cunningham, 1999).

Las causas más comunes de muerte en la lactancia, según hallazgos macroscópicos, se clasifican en las siguientes categorías (Cappuccio *et al.*, 2004):

- Trauma: se evidencian cianosis edema y hemorragias subcutáneas e intramusculares, mayoritariamente en zonas de cabeza y cuello.; fracturas óseas, ruptura hepática, protrusión de lengua. Es la causa no infecciosa

más común de muerte en la maternidad. La causa de muerte por trauma está asociada, al frío, inanición, camadas muy numerosas e hipo galaxia.

- Baja viabilidad-inanición: los lechones presentan una pérdida de biomasa y deshidratación, y a la necropsia ausencia de contenido alimenticio en el estómago. El estrés térmico actúa como factor predisponente, provocando una menor actividad del lechón lo que a su vez favorece la muerte por traumas.
- Diarrea: el animal presenta deshidratación, y se ve materia fecal adherida en los miembros posteriores y región perianal. Se ve contenido estomacal líquido, con cambios de olor y espesor de la mucosa intestinal. Es la causa infecciosa de muerte más común en la etapa de lactancia. Las causas más comunes de diarrea son:
 - Diarrea por frío: en general se ve luego de cambios bruscos de temperatura.
 - *Escherichia coli*: aparece antes del quinto día de vida, y cursa con deshidratación y piel seca. Típicamente afecta toda la camada. El intestino se halla distendido, con mucus, líquido y gas, sus paredes de color rojo y pH alcalino.
 - Coccidiosis (*Isospora suis*): se presenta a partir del quinto día de vida, y afecta en general 2 o 3 lechones por camada, pudiendo afectar a toda la camada. La materia fecal es cremosa amarillenta. En la superficie de la mucosa del yeyuno e íleon se observa una membrana fibrino necrótica.
 - *Clostridium perfringens* tipo C: afecta sólo algunos lechones de la camada y a menudo los más sanos y de mayor tamaño. Produce una enteritis necrótica y hemorrágica, el intestino se ve engrosado de coloración rojizo parduzco, con membranas diftericas.
 - *Clostridium perfringens* tipo A: aparece dentro de la 48 h de vida, caracterizándose por contenido intestinal pastoso no hemorrágico. Los hallazgos característicos son asas intestinales flácidas con contenido pastoso y paredes engrosadas con restos necróticos.

- Enteritis por rotavirus: se presenta a partir de la primer semana de vida, y si no se presentan patógenos secundarios es auto limitante en 2 o 3 días. La materia fecal e acuosa y de pH ácido. Sólo afecta intestino delgado y se evidencia su pared más delgada.
- Bajo peso: se da en animales de menos de 800 g, hay una pérdida de biomasa y deshidratación. Ausencia de contenido en estomago e intestino, musculo de color rojo-parduzco. Los animales tienen menor capacidad de respuesta ante noxas infecciosas y mecánicas, no pudiendo competir con sus compañeros de camada por el alimento.
- Anomalías congénitas: atresia anal, paladar hendido hidrocefalia, artrogriposis.
- *Infecciones*: manifestaciones localizadas o sistémicas, aumento de tamaño generalizado de los linfonódulos, hemorragias petequiales en riñones, abundante cantidad de líquido, acúmulo de fibrina en cavidades serosas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en una granja de 6400 madres ubicada en la Ruta Nacional 205, a mitad de camino entre Roque Pérez y Saladillo. Los datos del trabajo corresponden a lactaciones de cachorras, durante los meses de mayo y junio de 2016.

3.1. Preparación de las madres:

El manejo nutricional de las cachorras durante la gestación fue en jaulas individuales, donde se alimentaron con 2 kg de alimento/d durante los primeros 30 días; luego durante los siguientes 50 días, y para aquellas madres que fuera necesario, se buscó corregir la condición corporal agregando o disminuyendo su dieta en 0,2 kg/d; a partir del día 80 se aumentó 0,5 kg/d la ración y desde el día 100 de gestación, otro 0,5 kg/d.

El plan sanitario de las hembras durante la gestación se basó en el uso de vacunas contra *Parvovirus*, *Leptospira*, *Erysipelothrix*, *E. coli* y *Clostridium* al día 85 de gestación, con aplicación de una segunda dosis (booster) al día 100 de gestación.

Al día 111 de gestación, las hembras fueron alojadas en parideras individuales en el sector de maternidad, y el parto fue inducido al día 115, utilizando Prostaglandina F2 alfa. Las parideras presentaban una losa como fuente de calor, manteniendo la temperatura a 39 °C, evitando así la termorregulación por parte del lechón, y luego la temperatura se fue modificando según la edad del lechón y las condiciones ambientales.

Luego del parto, la alimentación de las madres fue a discreción, con acceso irrestricto al agua de bebida mediante bebederos de tipo chupete; el alimento utilizado fue preparado en el propio sistema productivo.

En cuanto a la sanidad adentro de la maternidad, las madres fueron vacunadas al día 5 para protegerlas contra parvovirus, leptospira y erisipela.

3.2. Manejo y diseño experimental

Una vez paridas las cachorras, se seleccionaron un total de 10 hembras de condición corporal similar y de la misma línea genética, con un mismo número de glándulas mamarias (7 pares), y fueron cargadas con la misma cantidad de lechones.

La producción de leche se estimó de manera indirecta, por pesadas consecutivas de los lechones lactantes, antes y después del consumo de leche. Para ello, a cada cerda se le asignó un total de 14 lechones de conformación y peso vivo inicial similar, luego de haber calostrado por 24 h. Los lechones asignados, fueron divididos en 2 camadas iguales. Luego, cada camada (7 lechones) fue ubicada con la madre para mamar de manera intercalada, rotándose cada 60 minutos, repitiendo la rotación 6 veces por día (12 h de rotación) en los días 3, 10 y 19 del período de lactancia.

Antes de ser soltados con la madre para mamar, los lechones de cada grupo fueron dejados 5 minutos en un piso frío para estimular que orinen y defequen, generando un desbaste inicial. Pasados los 5 minutos, los lechones de la camada fueron pesados individualmente. Mientras tanto, la camada restante se mantuvo en un cajón calostrador, bajo una fuente de calor esperando su turno. Transcurridos los 60 minutos de permanecer con la madre, cada lechón de manera individual fue pesado nuevamente, con una balanza de precisión de ± 10 gr.

3.3. Cálculos

Para estimar la producción de leche, se consideró que todo aumento de peso de los lechones se debió a la ingesta de leche. Se calculó la diferencia de peso entre final e inicio de cada mamada y se multiplicó por cuatro para cumplir las 24 h de producción, ya que las mediciones fueron hechas por 12 h, y con camadas con la mitad de lechones por vez.

Además, se registró el peso individual al destete, que en la granja donde se tomaron las mediciones se realiza de manera habitual a los 21 d de vida.

A partir de los datos obtenidos se calculó:

- Peso al nacimiento (luego de acomodar la camada) y peso al destete promedio (kg);
- Peso al nacimiento y al destete por lechón y por camada (kg);
- Ganancia diaria de peso vivo (GDPV): calculada como el peso al destete, menos el peso al nacimiento, dividido la cantidad de días de la lactancia;
- Producción de leche materna (kg);
- Mortandad y sus posibles causas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este estudio fue realizado con el objetivo de medir la performance de producción de leche en hembras de primer parto. Para ello, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: peso al nacimiento, al día 3, 10, 19 y peso al destete; mortalidad, conversión alimenticia, ganancia diaria acumulada y ganancia diaria de peso vivo.

4.1. Producción de leche

La producción de leche estimada fue de 7,54 litros/cerda/día promedio. Estos resultados están dentro de los valores esperados si se toma como referencia la siguiente tabla (Tabla 4).

La producción media diaria de leche, que se muestra en Tabla 4, según datos de diferentes autores, puede ayudar a interpretar los valores obtenidos en este trabajo. Todos corresponden a criaderos en confinamiento y con tipos de cerdos mejorados, no hay datos de cría a campo, ni de razas rústicas o criollas.

Tabla 4: Producción media diaria de leche, según diferentes autores comparados con esta tesina, extraído de Monteverde Gastelumendi 2001.

Nº de lactancias estudiadas	Producción de leche (kg/d)	Nº lechones por camada	Consumo de leche (kg/lechón)	Referencias
-	6 (1)	-	-	Dourmad (1997)
-	15,010 (2)	12	-	King (1998)
12	4,290 (1)	10	-	Daza (1999)
17	9,250 (1)	9,6	-	Tilton (1999)
-	12 (1)	-	-	Collell (2009)
-	6,14	-	-	Estevez (2017)
10	7,54(1)	14	0,538	Mercanti (2017)

(1)= método de pesar lechones antes y después de cada mamada.

(2)= técnica de isótopos diluidos.

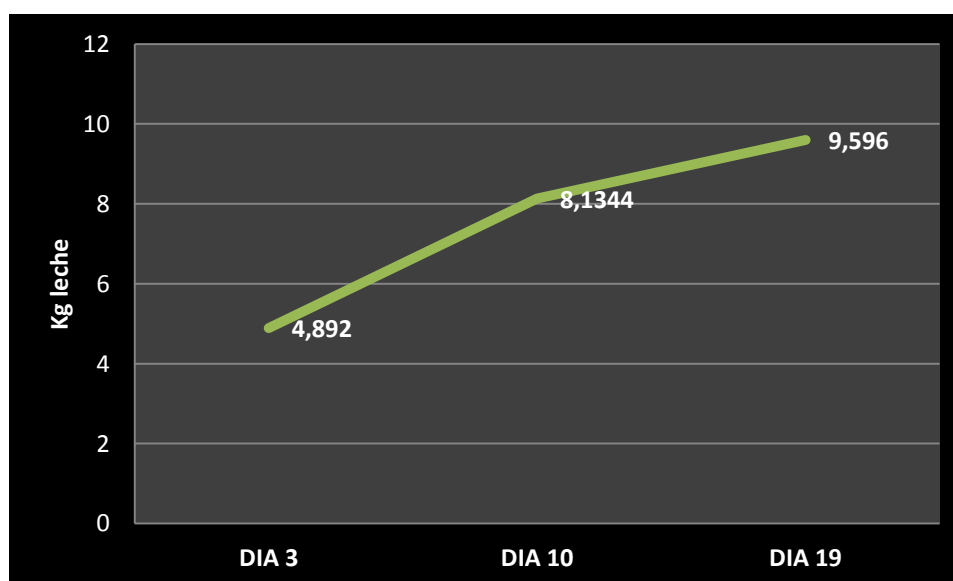
En la Tabla 5 se puede observar cómo fue variando la producción de leche a lo largo de toda la lactancia,

Tabla 5: Producción diaria de leche (kg/día) a lo largo de la lactancia

RP	DIA 3	DIA 10	DIA 19	Producción promedio
F09410	5,16	7,76	9,24	7,39
F09419	4,76	5,28	8,88	6,31
F09618	5,08	10,84	9,24	8,39
F09204	4,2	7,36	7,64	6,40
F09592	4,68	6,92	8,72	6,77
F10198	4,92	7,92	12,32	8,39
F10084	3,8	9,64	9,92	7,79
F10185	4,72	10,384	9,6	8,23
F10214	4,6	11,24	9,52	8,45
F10354	7	4	10,88	7,29
Total	48,92	81,344	95,96	75,41
Promedio	4,892	8,1344	9,596	7,54
Desvío	0,84	2,39	1,27	0,84

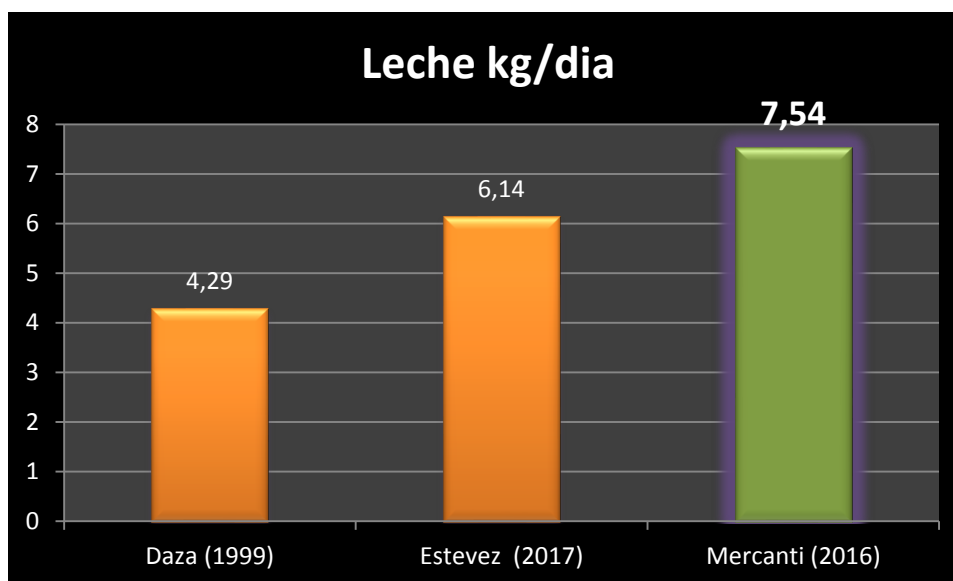
Para hacer más gráfica la Tabla 5, se volcaron los datos en el Gráfico 1, demostrando que la producción diaria de leche promedio, fue más baja la primera semana, creció hasta la tercera semana.

Gráfico 1: Evolución de la producción de leche promedio diaria a medida que avanza la lactancia.



Los datos arrojados por esta tesina se acercan a los datos mencionados por Estevez (2017), (Tabla 4), el cual registró un valor de 6,14 kg/diarios de leche, pero no hay registros de la técnica utilizada, lo que dificulta su comparación con el presente trabajo.

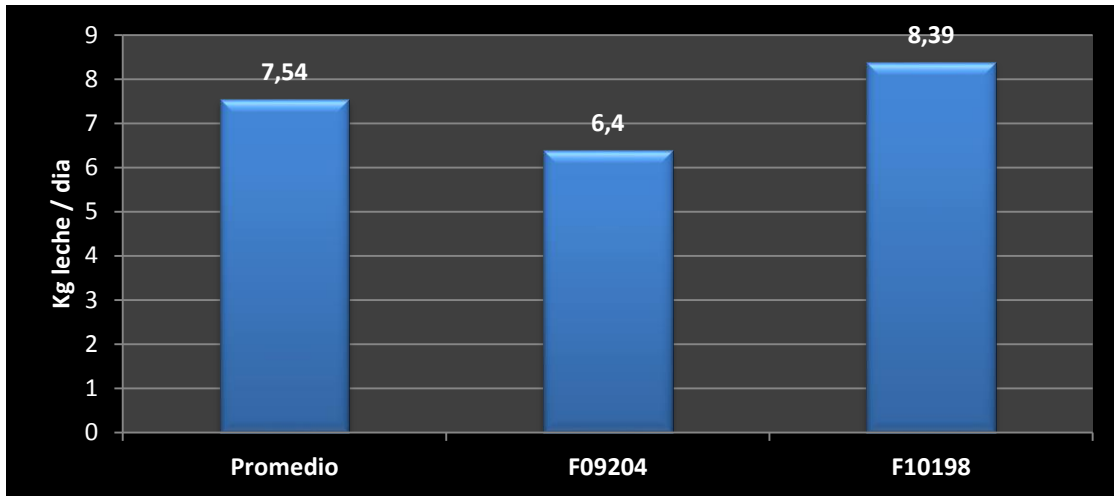
Gráfico 2: Promedio de producción de leche en hembras primerizas.



El promedio de peso al nacimiento de las camadas fue de 16,91 kg, con mínimo y máximo de 12,9 kg (F09204) y 22,84 kg (F10198), lo que guarda relación con la producción de leche, que fue de 6,40 y 8,39 kg/día, respectivamente, lo cual se expone en el siguiente gráfico (gráfico 3). Esto demuestra que lechones más pesados al nacimiento ingieren más leche, produciendo una estimulación mayor de la glándula mamaria, en línea con lo expuesto por Monteverde Gastelumendi (2001). Una posible explicación es que una camada de bajo peso y vitalidad, produce una menor estimulación a la glándula mamaria y así una menor secreción de prolactina y menor llegada de nutrientes, lo que lleva a una menor producción de leche. Esto es importante ya que las diferencias iniciales de peso en los lechones, que se podrían deber a la cantidad de nacidos totales, orden de parto,

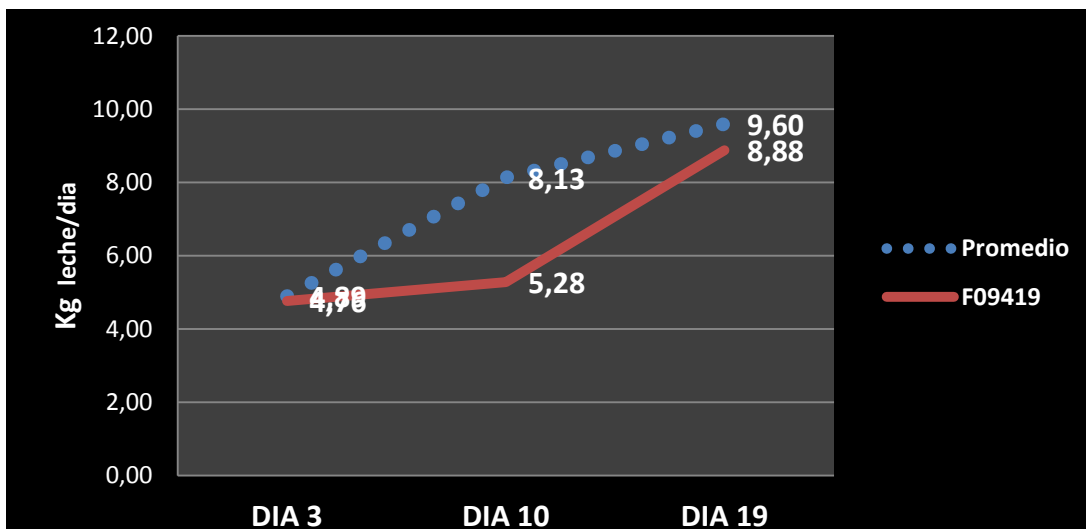
alimentación durante la gestación, sanidad etc, son difíciles de corregir durante la lactancia por ser insignificante la ingesta de alimento sólido.

Gráfico 3: Producción de leche de las cerdas con mayor y menor peso inicial (kg leche/día).



Cualquier causa de estrés, tanto de la madre como de la camada, puede afectar la producción de leche. En este trabajo (Gráfico 4), la camada afectada con diarrea (hembra 09419) produjo 6,31 kg día de leche, que es un valor que está por debajo de la producción promedio, aun teniendo lechones con un peso al nacimiento de 1,26 kg, estando por encima del peso promedio.

Gráfico 4: Evolución de la producción de leche promedio comparada con la producción de leche de la camada con diarrea.



Con respecto a la GDPV (Tabla 6), ésta fue aumentando a medida que avanzó la lactancia, lo que se corresponde con lo mencionado anteriormente, a medida que aumenta la producción láctea, va aumentando la GDPV.

Tabla 6: GDPV a lo largo de la lactancia.

RP	GDPV promedio 1	GDPV promedio 2	GDPV promedio
F09410	0,216	0,216	0,216
F09419	0,167	0,134	0,150
F09618	0,176	0,263	0,219
F09204	0,164	0,195	0,179
F09592	0,191	0,245	0,218
F10198	0,139	0,245	0,195
F10084	0,168	0,274	0,230
F10185	0,201	0,242	0,226
F10214	0,170	0,272	0,220
F10354	0,184	0,227	0,206
Total	1,776	2,312	2,059
Promedio	0,177	0,231	0,205
Desvío	0,021	0,042	0,024

Nuevamente se nota la incidencia de la diarrea, pero esta vez en la GDPV. Cuando todas las camadas tuvieron un aumento en la GDPV, para la camada de la hembra con diarrea (F09419), la GDPV fue menor en el segundo ciclo de pesadas, influyendo finalmente en el valor promedio (Gráfico 6).

La Tabla 7 muestra la producción de leche relacionada con los pesos al nacimiento y al destete, y este último, a su vez, se correspondería con un peso mayor a la faena.

Tabla 7: Producción de leche promedio (kg/día), peso al nacimiento (kg) y peso al destete (kg).

RP	Producción de leche	Peso al nacimiento	Peso al destete
F09410	7,39	14,32	77,71
F09419	6,31	17,65	48,45
F09618	8,39	15,73	74,07
F09204	6,40	12,93	56,48
F09592	6,77	15,31	68,43
F10198	8,39	22,82	74,38
F10084	7,79	14,71	64,51
F10185	8,23	17,05	72,76
F10214	8,45	21,71	74,01
F10354	7,29	16,87	77,50
Total	75,41	169,13	689,34
Promedio	7,54	16,91	68,93
Desvío	0,84	0,225	0,536

Todos los datos obtenidos (producción de leche, GDPV, peso al nacimiento y peso al destete) están estrechamente relacionados, ya que si un parámetro se altera, afecta a los otros.

4.2. Peso al nacimiento y peso al destete

El peso por lechón al nacimiento varió de 0,924 kg (hembra F09204) a 1,63 kg (hembra F10198), con un promedio de 1,208 kg; el peso por lechón al destete, tuvo un promedio de 5,502 kg/lechón, con un rango de 4,405 kg (hembra F09419) a 6,16 kg (hembra F10214).

Tabla 8: Evolución en el peso de las camadas, peso al nacimiento (kg), peso al día 10 (kg) y peso al destete (kg).

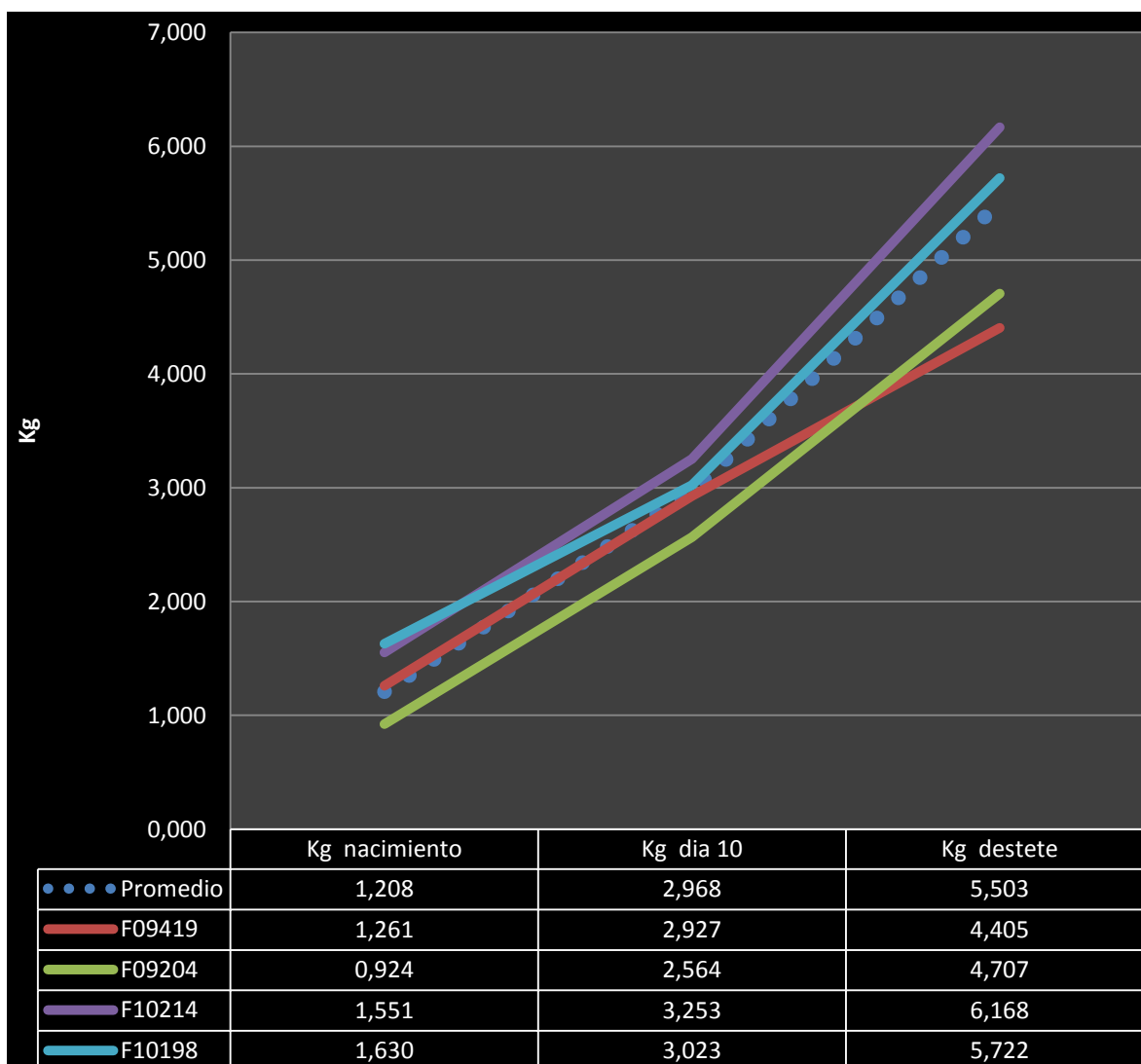
RP	Peso al nacimiento (kg promedio)	Peso a 10 d (kg promedio)	Peso destete (kg promedio)
F09410	1,023	3,179	5,551
F09419	1,261	2,927	4,405
F09618	1,124	2,882	5,775
F09204	0,924	2,564	4,707
F09592	1,094	3,009	5,703
F10198	1,630	3,023	5,722
F10084	1,051	2,724	5,865
F10185	1,218	3,081	5,597
F10214	1,551	3,253	6,168
F10354	1,205	3,041	5,536
Total	12,08	29,68	55,02
Promedio	1,208	2,968	5,502
Desvío	0,225	0,205	0,536

Se considera un peso al nacimiento esperable de 1,2 a 1,6 kg/lechón. Si bien el promedio está dentro de esos valores, está muy sobre el límite inferior, esto podría deberse a que el plantel estudiado era enteramente de hembras primerizas, las cuales tienen un menor peso al nacimiento que hembras con más de un parto. Esto a su vez tiene influencia sobre el peso al destete, ya que diferencias marcadas en el peso al nacimiento se mantienen hasta el destete (Monteverde Gastelumendi 2001). La camada destetada con mayor peso (6,16 kg/lechón; F10214), al nacimiento fue una de las más pesadas (1,55 kg/lechón), y a su vez fue la hembra con mayor producción diaria de leche (8,45 kg/día), en concordancia con lo expresado con anterioridad.

La camada de la hembra F10198 fue la que tuvo un peso inicial más alto, pero su peso al destete si bien no fue el más alto, estuvo por encima del promedio, y si se observa la producción de leche, está por encima del promedio. En la Tabla 6 se puede ver que en los primeros 10 días, la GDPV fue más baja que el promedio, aunque en los siguientes 10 días repuntó, posicionándose sobre éste (grafico 5).

Por otro lado, la camada de la hembra F09419 tuvo un peso promedio al destete de 4,41 kg/lechón, una diferencia de más de 1 kg de peso por debajo del promedio del ensayo. Sin embargo, el peso inicial fue de 1,26 kg/lechón, valor superior al promedio. Este impacto en el peso al destete y sobre la GDPV se atribuyó a la presencia de diarrea durante la lactancia. Al comparar la Tabla 8 (evolución de peso) con la Tabla 6 (evolución de la GDPV), podemos observar que a medida que aumenta el peso de los lechones, va aumentando la GDPV, exceptuando esta última camada, lo que demuestra la estrecha relación entre ambas variables.

Gráfico 5: Evolución del peso promedio del nacimiento hasta el destete de los lechones (kg).



Las mediciones de este trabajo fueron realizadas en hembras primíparas, que tienen menor producción de leche (Monteverde Gastelumendi, 2001), por ende, un menor peso al destete de sus camadas. Esto está directamente relacionado con la GDPV y con los litros de leche producidos diariamente.

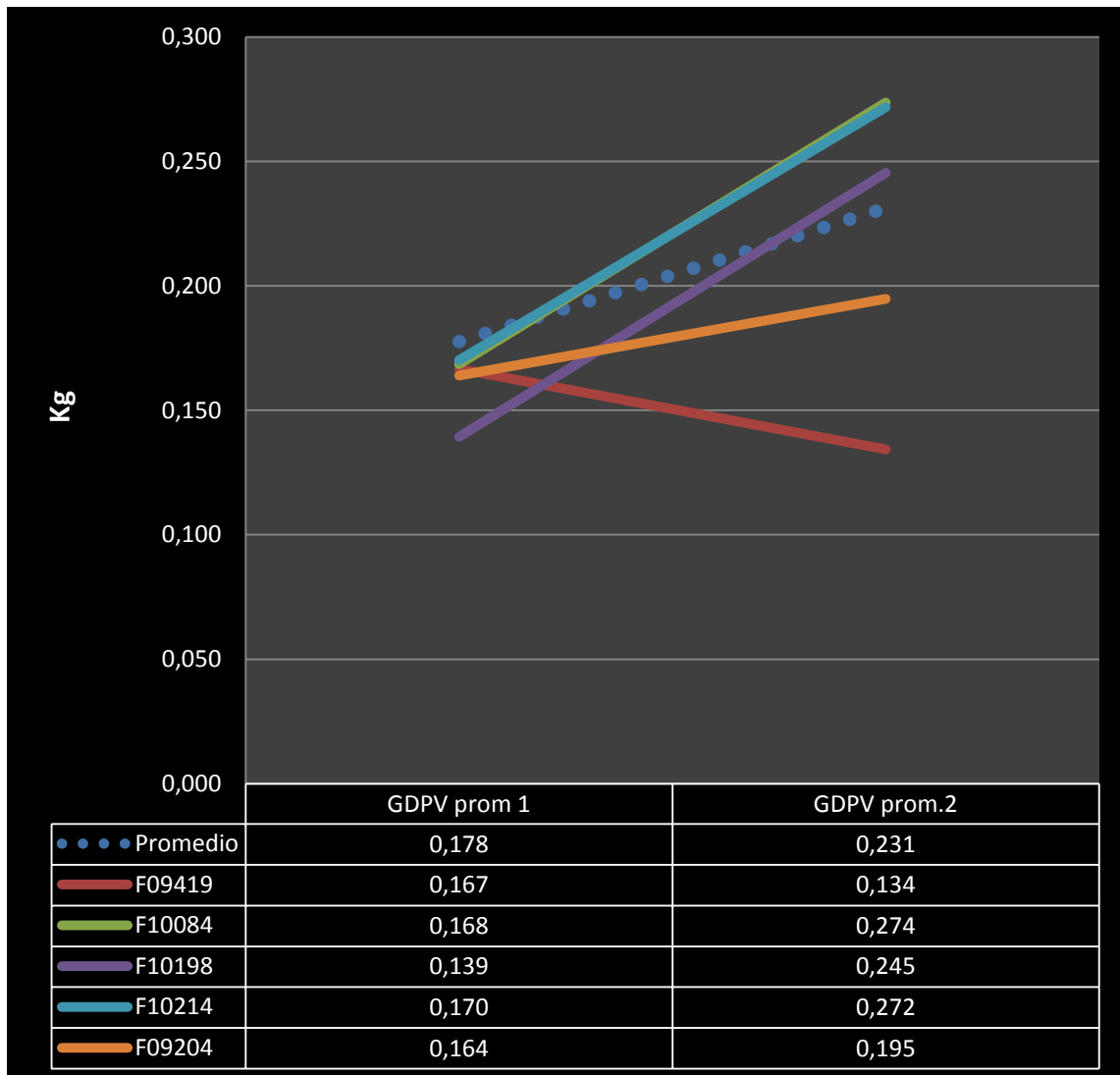
4.3. Ganancia diaria de peso vivo

Relacionado a la producción de leche y a los pesos al nacimiento y al destete estaría la ganancia de peso diario (GDPV), siendo esta el peso que gana el lechón por día desde el nacimiento hasta el destete. La GDPV se calcula como peso al destete menos peso al nacimiento, y el resultado se divide por la cantidad de días que está en la maternidad.

El rango de GDPV va desde 0,150 kg (hembra 09419) a 0,230 kg (hembra 10084), con un promedio de 0,205 kg. Al evaluar con más detalle, en casi todos los casos los valores aumentan a medida que aumenta la edad del lechón. Sí vemos los pesos al nacimiento, la camada más pesada (hembra F10198, 1,63 kg/lechón de promedio) fue una de las que menor GDPV promedio tuvo durante todo el período. Al desdoblar la GDPV, observamos que solo en la segunda mitad de la lactancia está por encima del promedio. Por otro lado, la segunda camada más pesada (hembra F10214) se mantuvo siempre por encima del promedio en las ganancias diarias, siendo también la camada que destetó con un mayor peso promedio. Si observamos la Tabla 8, esta hembra fue la que tuvo la mayor producción de leche, con 8,45 litros/día.

Con respecto a la camada con menor peso al nacimiento (F09204; 0,924kg/lechón), y exceptuando a la camada con diarrea, ésta fue la camada con menor GDPV (0,179 kg/d). Esto está relacionado con la producción de leche (6,41 kg/d), que estuvo por debajo del promedio, lo que podría deberse a la menor estimulación de la glándula mamaria a consecuencia de un bajo peso al nacimiento. Estos resultados están en concordancia según lo sugerido por Falceto *et al.* (2012).

Gráfico 6: Evolucion de la ganancia diaria de peso (kg), de las camadas citadas en el texto.



Si se hace un seguimiento más detallado de la GDPV (Tabla 6), la camada que sufre diarrea (F09419), se ve que la GDPV de esta, comienza con 0,167 kg del día 1 al 10, y luego del día 10 al 21 tiene un valor de 0,134 kg, esto permite evidenciar la influencia de la diarrea sobre el peso del lechón y, por ende, sobre la GDPV.

4.4. Mortalidad

Con respecto a la mortalidad, que fue de un 10,7%, se evidencia que la causa de muerte pos destete más destacada fue por trauma, a la cual se le atribuyen 53,3% de mortalidad, mostrando mayor incidencia en camadas con un peso al nacimiento menor al promedio (hembras F09618, F10084 y F09592).

La mortalidad por inanición fue del 20% y coincide con camadas que tuvieron un peso al nacer menor al promedio (hembras F09204 y F09592), dándose en los primeros días de vida. Ambas camadas estuvieron por debajo del promedio en producción de leche. En cuanto a la GDPV de estas camadas, una está por debajo del promedio (hebra F09204) y otra por arriba (hembra F09592). La mortalidad por diarrea también fue de un 20%, pero sólo se vio en la camada afectada por ésta (hembra F09419).

Tabla 9: Momento en el cual se produjeron las muertes a lo largo de la lactancia.

RP	Antes día 3	Después día 3
F09410	0	0
F09419	0	3
F09618	0	1
F09204	0	2
F09592	0	2
F10198	0	1
F10084	1	2
F10185	0	1
F10214	0	2
F10354	0	0
TOTAL	1	14
Mortalidad. %	6,7	93,3

La Tabla 10 muestra el porcentaje de mortandad durante la lactancia y la compara con esta tesina.

Tabla 10: Causas de mortandad durante la lactancia, extraído de Lazo Pérez (2011).

Causas	Lazo Perez % (2011)	Mercanti % (2016)
Inanición	8,9	20
Sacrificio sanitario	7,9	-
Diarrea	11,9	20
Aplastados	53,8	53,3
Bajo peso	5,6	-
Accidentes	7,3	-
Otras causas	4,6	6,7

Si comparamos los datos de la tabla anterior, siendo ambos datos obtenidos bajo condiciones intensivas en confinamiento, encontramos al aplastamiento entre las principales causas.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos en este trabajo, la producción de leche promedio del plantel estudiado, fue de 7,54 kg/diarios, y está dentro de los valores esperables, aunque por encima de los valores de referencia que se obtuvieron en otros estudios con planteles conformados íntegramente por cachorras.

Las variables consideradas en esta tesina, que guardan relación con la producción láctea son: el peso al nacimiento, ya que influye en el estímulo a la glándula mamaria; la ganancia diaria de peso vivo, que depende entre otras de la producción de leche como del peso al nacimiento; mortandad durante la lactancia; y por último el peso al destete.

Como numerosos estudios han demostrado que en lactancias de 3 o 4 semanas, el crecimiento de los lechones se debe exclusivamente a la producción láctea de la cerda, sería importante tomar mediciones periódicas para saber en dónde estamos situados con respecto a la producción láctea de la cerda.

Por otro lado, hoy en día la selección de hembras de reposición tiene su base en aplomos, número de nacidos totales y glándulas mamarias funcionales, entre otros, pero no se le ha dado importancia a la producción de leche, la cual tiene un margen importante de heredabilidad. Sería interesante incorporar este parámetro, para la selección de cachorras.

Con respecto a la técnica de medición, es una técnica engorrosa en cuanto a la cantidad de pesadas que se deben realizar a lo largo del día, por lo que sería conveniente hacer varias mediciones repetidas con el objetivo de definir parámetros generales que permitan extrapolarlo a la producción total.

Referencias bibliográficas

- Amanto, A. F.; Fernández Paggi, M. B.; Soraci, A. L. (2015). Parto y neonatología. In: Williams, S. ed. Atlas de reproducción porcina. Intermédica, 8: 65-80.
- Cappuccio, J. A.; Armocida, A. D.; Quiroga, M. A.; Machuca, M. A.; Idiart, J. R. Perfumo, C (2004). Necropsia abreviada en lechones muertos en etapa de lactancia ¿Cómo y por qué hacerla? Catedra de patología especial.
- Collell, M. (2009). Reivindicando la cerda como animal lechero. Disponible en <http://www.portalveterinaria.com>. (Consulta: agosto 2017)
- Cunningham, J. G. (1999). Fisiología veterinaria. La glándula mamaria (capítulo 38) 548-551.
- Echevarria, A.; Parsi, J.; Trolliet, J.; Bocco, O.; Grivel, C.; Rossi, D. (2010). Efectos de la alimentación suplementaria en los lechones durante la lactación. Memorias del X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Veterinarios especialistas en cerdos; 216. Mendoza, Argentina.
- Estevez, A. (2017). Nutrición en hembras hiperprolíficas. Congreso de sanidad animal. Tandil. 2017
- Falceto, M. V.; Stevenson, A.; Calavia, M.; Gómez, A. (2012). Lactación y etiología del síndrome de disgalaxia posparto de la cerda. Suis. 86.
- Groba, A. (2016). Crece la producción porcina en el país pero se concentra la faena y la elaboración. Diario La Nación.
- Harttock, T. G.; Graves, H. B. (1976). Neonatal behavior and nutrition related mortality in domestic swine. J. Anim. Sci; 42, 225-233.
- Lazo Perez, L.; Gutierrez Camacho, Y. (2011) Estudio de factores de riesgo vinculados a la mortaidad neonatal en una granja porcina. Disponible en: www.ergomix.com (Conculata en: noviembre 2017)

- Marinangeli, S.; Giordano, A.; Rodriguez, E. (1998). Control de la evolución de lechones en la lactancia. Tesina de grado, Tandil, Argentina, Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As. 8.
- Monteverde Gastelumendi, S. A. (2001). Producción de leche en cerdas Criollas Pampas y Duroc en un sistema a campo 4-27. Montevideo, Uruguay.
- Piquer, G. (2016). Formalizan formación del primer consorcio para exportar carne de cerdo. Infopork 54. 20
- Quiles, A. (2012). Factores que afectan la mortalidad neonatal en lechones. Disponible en: www.veterinaria.org. (Consulta: agosto 2017)
- SENASA. (2014). Informe estadístico de producción porcina, 5-7.
- Soraci, A.; Amanto, F.; Tapia, O.; Pérez, D.; Martínez, G.; Harkes, R.; Romano, O. (2010). Efecto del extracto de *Cynara scolymus* (alcachofa) sobre la composición lipídica de calostro y leche de la cerda. Memorias del X Congreso de la Asociación Latinoamericana de Veterinarios especialistas en cerdos. 214. Mendoza, Argentina.
- Spinka, M.; Illmann, G.; Algers, B.; Stetkova, Z. (1997). The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. Journal of Animal Science. 1222-1228.
- Trollet, J. C. (2005). Productividad numérica de la cerda, factores y componentes que la afectan. Catedra de producción porcina. Universidad nacional de Rio Cuarto, Córdoba.