

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CERDAS EN DOS
SISTEMAS DE GESTACIÓN, INDIVIDUAL Y GRUPAL**

Trabajo Final de Grado del alumno

FEDERICO MARTIÑÁN

Carrera: Ingeniería Agrónómica

Legajo: 7872/3

Director: M.V. MPhil. Ángel Patitucci



Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Junín, 27 de agosto de 2020

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Producción porcina	4
1.2 La cerda	6
1.2.1 La gestación.....	6
1.2.2 Sistemas de gestación	6
1.2.2.1 Sistema de Gestación Individual (SGI)	7
1.2.2.2 Sistema de gestación grupal (SGG)	7
1.2.3 Bienestar animal	8
1.2.4 Antecedentes	10
2. HIPÓTESIS	13
3. OBJETIVO GENERAL.....	14
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS:	15
4.1 Ubicación del proyecto:.....	15
4.2 Instalaciones y animales	15
4.3 Definición del ensayo	17
4.4 Parámetros a evaluar	20
4.4.1 Parámetros Productivos	20
4.4.1.1 Análisis estadístico:	21
5. RESULTADOS	22
5.1 Parámetros Productivos	22
5.1.1 Número de lechones.....	22
5.1.2 Peso de los lechones.....	25
6. DISCUSIÓN	27
7. CONCLUSIÓN	30
8. BIBLIOGRAFÍA	31
9 ANEXO.....	35
Número de lechones.....	35
Peso de los lechones	36

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos los que estuvieron apoyándome en este largo camino, principalmente a mi familia, a mi padre, a mi madre y mis hermanos, a mis primos, tíos y abuelas por darme ánimo en todo momento; a mis amigos y compañeros con los que compartimos grandes momentos y experiencias a lo largo de la carrera. Gracias por confiar en mí, y en que puedo lograr todos los objetivos que me proponga, sin importar el tiempo que tarde en lograrlo.

Gracias al M.V. Ángel Patitucci por dirigir este trabajo, al Ing. Agrónomo Leandro Fariña, por la paciencia y buena predisposición que siempre tuvieron conmigo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Producción porcina

El mercado de carnes a nivel mundial ha presenciado importantes cambios, fundamentalmente en la última década. El consumo de las tres principales carnes, porcina, aviar y bovina se encuentra en el orden de las 238 millones de toneladas (Puricelli, 2013).

La carne bovina fue hasta la década del 70' la más consumida en el mundo con un 43,3%, seguida por la carne porcina (42,8%) y la carne aviar (13,9%). Sin embargo, en lo que respecta al consumo mundial de carne, la carne porcina tomó el liderazgo hasta los tiempos actuales, seguido por la carne bovina y luego por la carne aviar. Después del año 2001, la carne aviar superó el consumo de carne bovina, pero no el de la porcina, con un espectacular incremento en sólo 12 años de un 45% (Puricelli, 2013).

La producción mundial de carne de cerdo creció a una tasa promedio anual de 1,6% durante el período 2007-2016. El incremento en la oferta mundial es el resultado del aumento anual en la producción de los principales productores: China, Unión Europea, Estados Unidos y Brasil. Asimismo, al igual que la producción, el consumo mundial de carne de cerdo creció a una tasa promedio anual de 1,6% durante el período 2007-2016. Los tres principales productores son también los más importantes consumidores: China, Unión Europea y Estados Unidos, los cuales participaron en conjunto en el 77,4% del consumo mundial en 2016. El consumo per cápita mundial de carne de cerdo creció 4,1% entre 2006 y 2016, para ubicarse en 12,43 kilogramos por persona por año. Entre los factores que han favorecido el aumento en el consumo se destacan: el precio accesible de la carne de cerdo en comparación con su contraparte bovina y el aumento de la confianza del consumidor hacia la carne de cerdo como una fuente saludable de proteína animal. Los principales países exportadores son los países miembros de la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá y Brasil, que en conjunto concentran el 92,6% de las exportaciones mundiales. Con respecto a las importaciones, China es el principal comprador en el mercado exterior, le sigue en orden de importancia Japón y México (FIRA, 2017).

Argentina aumentó la producción de carne de cerdo en el transcurso de los últimos 9 años, pasando de 280 mil toneladas en 2010 a 630 mil toneladas en 2019 (MAGyP, 2020). Considerando la distribución geográfica, el 70% del stock porcino se localiza en la región Centro de Argentina; Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. La ubicación de los criaderos de cerdos se vincula con la principal zona maicera del país (principal insumo para la alimentación de cerdos), con la histórica localización de los productores porcinos y de los frigoríficos. Otras zonas productoras con localizaciones puntuales son Centro de Chaco, noreste de La Pampa, Centro de San Luis, y determinadas zonas de Salta y Formosa (CONINAGRO, 2018).

La producción nacional de carne porcina se destina principalmente al mercado interno, el consumo tanto de carne fresca como de embutidos y fiambres viene creciendo a una tasa considerable, superior al 10% anual promedio en los últimos 5 años. Del total de productos cárnicos consumidos por la población argentina (125 kg/hab/año, incluyendo carne bovina, aviar, porcina, ovina y pescado), el de carne de cerdo es uno de los menores (15 kg/hab/año). Sin embargo, es la única carne que viene teniendo un crecimiento sostenido en su consumo (CONINAGRO, 2018).

Con respecto al comercio exterior, la balanza comercial externa de productos cárnicos y derivados del cerdo es históricamente deficitaria en Argentina. Tras el aumento de la producción local, el volumen de la importación se ha reducido relativamente, pasando del 14% en 2007 al 6% en 2017 de la oferta total. Por su parte, las exportaciones han comenzado un leve crecimiento, pasaron de ser prácticamente inexistentes, hace 10 años, al 2% de la producción actual (CONINAGRO, 2018).

La producción de carne porcina en zonas con suelos aptos para la agricultura puede convertirse en una alternativa de diversificación especialmente eficaz para pequeños y medianos productores, aumentando sus ingresos y logrando la sustentabilidad de su explotación al disminuir los riesgos. Se estima que un 39% de los establecimientos en Argentina se encuentra bajo sistema de producción en confinamiento con una productividad promedio por madre por año de 20 animales terminados. El 61% restante de las madres se encuentra

bajo sistema de producción a campo o mixtos cuya producción por madre por año se estima alrededor de 10 a 14 animales (Brunori, 2013).

En una clara y constante expansión, el sector porcino avizora una gran oportunidad: abastecer a un mercado interno que aumenta a un ritmo del 7 % anual con un consumo que pasó del promedio histórico de 5 o 6 kilos por habitante por año a 18. De acuerdo con las estimaciones de los especialistas del INTA Marco Juarez, esta cifra podría alcanzar los 25 kilos para 2025 (MAGyP 2019).

1.2 La cerda

La cerda es el núcleo productivo de la explotación porcina. Los parámetros reproductivos y productivos, tales como porcentaje de preñez, tasa de parición, número de lechones nacidos vivos, peso vivo del lechón al nacimiento y mortalidad durante la lactancia; pueden ser afectados por varios factores (problemas de manejo, problemas nutricionales o sanitarios, el sistema de gestación utilizado, entre otros). Afortunadamente, la mayoría de los problemas pueden ser corregidos con medidas simples de manejo, tales como un mejor control de las dietas, capacitación del personal y/o realizando mejoras en las instalaciones de la granja (Close *et al.*, 2004).

1.2.1 La gestación

La gestación es la etapa de mayor duración en el ciclo reproductivo de la cerda, 115 días, va desde que las cerdas son servidas hasta el momento del parto. Si el servicio no tiene éxito, la cerda repetirá celo aproximadamente 21 días después. Durante la gestación ocurre el desarrollo de los embriones, los fetos y finaliza con el nacimiento de los lechones en el parto (Carrero González, 2005).

1.2.2 Sistemas de gestación

En lo que respecta a instalaciones, se puede mencionar que existen 2 sistemas: gestación individual o gestación grupal. Independientemente del sistema elegido, el manejo en cuanto a la alimentación, cuestiones sanitarias y detección de celo no tiene variación alguna.

1.2.2.1 Sistema de Gestación Individual (SGI)

El sistema individual de gestación se realiza en confinamiento, facilita la alimentación, evita que las cerdas peleen durante la alimentación, facilita la atención médica individual y la vacunación, proporciona un mejor control del área de las heces, evita que las cerdas en celo se monten entre sí excesivamente y permite que más cerdas estén alojadas en una cantidad determinada de espacio (Levis, 2006).

Sin embargo, hay estudios que respaldan científicamente los efectos negativos en el bienestar porcino derivados del confinamiento en jaulas de gestación. Las cerdas enjauladas desarrollan estrés crónico, que se manifiesta en un aumento de la concentración de cortisol si las comparamos con las cerdas jóvenes alojadas en compartimentos que les permiten moverse. Del mismo modo, el bienestar de las cerdas que se encuentran en jaulas individuales se ve comprometido en varios indicadores, incluyendo comportamientos estereotipados, agresiones y peso corporal (Forsythe, 2003).

1.2.2.2 Sistema de gestación grupal (SGG)

Se considera que el sistema de gestación grupal (SGG) es más amigable con el bienestar de las cerdas debido a que pueden interactuar entre ellas, moverse con mayor libertad, tener menos estereotipias, etc.

El grupo de cerdas gestantes se separa por tamaño para permitir una adecuada organización social y evitar peleas.

La planificación errónea de los grupos puede traer problemas tales como: agresión durante la mezcla de los animales y al momento de la alimentación, generando lesiones y heridas, mordedura de vulvas; la intimidación por animales dominantes; se producen lesiones en las patas y la espalda debido al exceso de conducción, entre ellos durante el estro. Otras consecuencias son el consumo de alimento excesivamente alto por animales dominantes que resulta en cerdas gordas, o el consumo excesivamente bajo de alimento por parte de animales subordinados que resulta en cerdas delgadas (Levis, 2006).

Algunos de los muchos factores involucrados con el sistema grupal a tener en cuenta son el número y el tamaño de animales por corral; la cantidad de

espacio por animal; es importante el tipo de piso utilizado, al igual que el uso de paja para la cama sin moho. La alimentación es otro factor a tener en cuenta, que método de alimentación se utiliza (mecánica o no mecánica, alimentación en el piso, alimentación por intervalos, alimentación por goteo); que tipos de puestos de alimentación tiene el corral (bloqueado, desbloqueado, autobloqueante, computarizado). No nos olvidemos también de la ubicación geográfica; la composición genética y el temperamento de las cerdas; sin dejar de lado los aspectos de seguridad para los trabajadores y la complejidad de realizar tareas de trabajo, como detección de celo, apareamiento, movimiento y alimentación de animales (Levis, 2006).

1.2.3 Bienestar animal

A nivel mundial y principalmente en países europeos, cada vez existe mayor preocupación por el bienestar animal (BA), lo que ha llevado a la implementación de leyes que buscan mejorar la calidad de vida de los animales. Actualmente se discute la homogenización de estándares de BA entre países europeos, ya que constituye un elemento clave en sus economías competitivas y en unificación (Zapata, 2002).

Existen normativas internacionales que establecen las condiciones de cría de los animales: La Directiva 120/2008 publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, el 18 de febrero de 2009 (Unión Europea 2008) establece los requisitos mínimos, y de cumplimiento obligatorio, para las granjas europeas.

En esta Directiva se establece entre otros aspectos la condición de gestación grupal (GG), de las cerdas adultas y de las cerdas jóvenes desde las cuatro semanas después de la preñez hasta una semana antes del parto. También determina que para importar animales a la Unión Europea, estos deben poseer un certificado, expedido por una autoridad competente, que asegura que se benefició a esos animales con un trato, al menos, equivalente al establecido. En el mismo sentido, afirma que los cerdos deben vivir en un entorno que se ajuste a sus necesidades de ejercicio y comportamiento exploratorio, dado que las limitaciones en espacio comprometen el BA (Unión Europea, 2008).

Como antecedentes en relación al BA podemos mencionar la Directiva previa creada en el año 1998, destinada a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. Esta directiva regulaba las disposiciones comunitarias aplicables a todos los animales de crianza en relación con los requisitos para construir los establos, las condiciones de aislamiento, calefacción y ventilación, la inspección del equipamiento y del ganado (Unión Europea, 1998).

En consonancia con lo mencionado, en Argentina las normativas referidas al BA hacen referencia a las condiciones de transporte y faena de los animales: La Resolución 581/2014 crea el Registro Nacional Sanitario de Medios de Transporte de Animales Vivos y establece para la habilitación sanitaria de los mismos, nuevos requisitos técnicos referidos a las condiciones para el embarque y el transporte. En cuanto a faena, Argentina se encuentra adherida desde el 1º de enero de 2013 al Reglamento (CE) Nº 1099/2009 que determina la nueva legislación comunitaria sobre BA, referida a la protección de los animales en el momento de la matanza (Unión Europea, 2009; SENASA, 2014b).

Por otra parte SENASA incorporó a través de la Resolución 46/2014, el Capítulo XXXII de BA al Reglamento 4238/1968 (Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal). Este capítulo establece las recomendaciones que realiza la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sobre BA en sus Capítulos: 7.1 y 7.5 del Código Sanitario para los Animales Terrestres y los Capítulos 7.1 y 7.3 del Código Sanitario de los Animales Acuáticos (SENASA, 2014a).

También, SENASA, desarrolló un Manual de BA: "Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena". Este manual fue elaborado en consonancia con los últimos saberes técnicos y científicos del BA a nivel mundial. Involucra a todos los actores de la cadena pecuaria, en cuanto a sus responsabilidades y competencias, desde la tenencia y crianza primaria hasta el transporte, comercialización y faena. Las especificaciones no son de carácter obligatorio sino recomendatorio. Apunta a cada una de las personas que tiene

responsabilidad directa o indirecta sobre los animales, tanto por el aspecto ético intrínseco, como por el impacto negativo que genera cuando el BA no es correctamente atendido (Ponce del Valle *et al.*, 2015).

Si bien, el BA resulta una inversión inicial considerable, hay que tener en cuenta que minimiza los problemas y las pérdidas en cada una de las etapas, consecuentemente, dicha inversión favorecerá la rentabilidad y productividad en cada eslabón de la cadena (Ponce de Valle *et al.*, 2015).

El sistema de gestación que mejor se adapta al bienestar de las cerdas es el grupal, que es a lo que apunta el futuro de la producción porcina en el mundo. La gestación en forma grupal produce beneficios en las cerdas gestantes, en términos de comportamiento, salud, fisiología; por ejemplo, tienen un menor comportamiento estereotipado, interactúan con miembros de su especie (conducta social), presentan menor concentración de cortisol en sangre, tienen menos problemas de patas y posturales al tener mayor espacio para moverse y camas de paja disponibles para acostarse, entre otros. Sin embargo, este sistema también presenta perjuicios para las cerdas, como lesiones por peleas y montas en exceso entre ellas, una baja ingesta de alimento de cerdas subordinadas y alta por parte de las dominantes (competencia), entre otras; pero estos problemas tienen solución a través de un adecuado manejo y administración del sistema de producción. En cuanto a otras características, como los parámetros productivos y reproductivos; el sistema de gestación grupal no presenta diferencias apreciables respecto al sistema en confinamiento o individual (McGlone, 2013).

1.2.4 Antecedentes

Algunos trabajos académicos en los que se estudiaron los parámetros productivos de las cerdas, se nombran a continuación:

Araque et al, (2012), realizó un experimento basado en 2 dietas (una con recursos tradicionales y otra sin recursos tradicionales o con recursos alternativos) y 4 alojamientos distintos (A: cama profunda, B: campo, C: corrales y D: jaulas), comparando distintos parámetros productivos en 8

tratamientos diferentes. Trabajó con un total de 72 cerdas de línea genética Landrace x Yorkshire. Las hembras alojadas en las instalaciones de cama profunda y a campo tuvieron una gestación grupal y parieron en los respectivos alojamientos. Las cerdas alojadas en las instalaciones de tipo corrales y jaulas individuales fueron trasladadas al galpón de maternidad a los 110 días de gestación, donde se llevó a cabo el parto en jaulas tradicionales. Posteriormente, analizaron los resultados de su experiencia y concluyeron en que las cerdas que realizan el período de gestación en alojamientos alternativos (campo o cama profunda), alimentadas con recursos alternativos mostraron un comportamiento productivo satisfactorio, comparables con los sistemas convencionales de producción de cerdos (en jaulas); por lo que se convierte en una alternativa factible para pequeños y medianos productores de cerdos.

Torres y Hurtado (2007) en su trabajo recopilaron datos de 600 cerdas de buena genética comercial (Supermom 52) de una granja de Las Mercedes (Colombia) para evaluar diferentes parámetros productivos en la fase de cría, como el n° de lechones al nacimiento, n° de lechones al destete, peso de los lechones nacidos, peso de los lechones al destete, edad al destete, entre otros. La granja en la que se realizó el estudio presenta corrales y jaulas individuales provistas de comederos automáticos y bebederos para las distintas cerdas. Estos investigadores concluyeron que los parámetros productivos, no presentaron mayor variabilidad y se encuentran próximos a los promedios nacionales e internacionales de producción porcina.

El trabajo realizado por Aguilar y Forero (2014) se basó en evaluar 3 tratamientos distintos (jaula-jaula-jaula; jaula-jaula-corrал; jaula-corrал-corrал) en 3 tercios diferentes de la gestación, cada uno de los cuales contó con 5 cerdas gestantes de la línea Newsham mayores a un parto que no hayan presentado repeticiones anteriormente, que tengan una buena condición corporal y excelentes condiciones fenotípicas. Al analizar los resultados de su trabajo, llegaron a la conclusión de que el tipo de alojamiento de las cerdas en cualquiera de los tres tratamientos no presentó diferencias significativas entre ellos para los parámetros productivos estudiados.

Fajardo Castillo (2009) realizó un ensayo en el cual utilizó 66 cerdas (33 cerdas híbridas de cruces entre las razas Landrace y Yorkshire, y 33 cerdas híbridas de la línea genética Tecniagro), las cuales dividió al azar en 2 sistemas de alojamiento (33 en jaulas y 33 en pastoreo o en grupo), comparando el comportamiento de las cerdas en cuanto al manejo, y sus parámetros productivos en ambos tratamientos. Esto le permitió llegar a la conclusión que al comparar estadísticamente los parámetros productivos como el número de lechones nacidos y destetados, ganancia diaria de peso, peso al destete, habilidad materna, mortalidad de lechones, etc; observó que no presentaron mayor variabilidad, ambas producciones pueden ser eficientes y lograr promedios similares de los parámetros productivos.

2. HIPÓTESIS

Las cerdas gestantes alojadas en jaulas individuales no presentan diferencias en los parámetros productivos (peso de la camada, número de lechones nacidos vivos, número de lechones muertos, peso de la camada destetada y número de lechones destetados) con respecto a las alojadas en grupos.

3. OBJETIVO GENERAL

Comparar los sistemas de gestación grupal e individual en relación a los parámetros productivos.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Caracterizar los parámetros productivos: peso de la camada, peso promedio de cada lechón nacido, número de lechones nacidos vivos, número de lechones muertos, peso de la camada destetada, peso promedio de cada lechón destetado y número de lechones destetados, de las cerdas que realizaron la gestación grupal e individual.

4. MATERIALES Y MÉTODOS:

4.1 Ubicación del proyecto:

El trabajo se desarrolló en el campo experimental de la UNNOBA (Foto 1), ubicado en el kilómetro 147 de la Ruta Nacional 188 (Partido de Junín), durante los meses comprendidos entre febrero y agosto de 2019.



Foto 1: Criadero de cerdos del campo experimental, UNNOBA.
Fuente: autores del trabajo

4.2 Instalaciones y animales

En este trabajo se destinaron 10 cerdas multíparas (1 a 5 partos anteriores al ensayo) pertenecientes al criadero de la Universidad. Son cerdas híbridas de cruza entre las razas Landrace y Yorkshire.

Las hembras se encontraron bajo condiciones ambientales, nutricionales y sanitarias normales, tanto en el área de gestación como en el área de parideras.

La nutrición de las cerdas se basó en el suministro de alimento balanceado comercial para ambos sistemas, durante todo el tiempo que duró el desarrollo del ensayo. El alimento balanceado estaba compuesto por: maíz, pellets de

soja, poroto de soja, afrechillo de trigo, conchilla, sal y un blend vitamínico mineral.

En el período de gestación se les suministraba entre 2,300-2,400 kg de alimento balanceado por cerda, dividido en dos raciones al día, y en lactancia el consumo por cerda era de alrededor de 5-6 kg de alimento balanceado diario, proporcionado paulatinamente a lo largo del día.

La iluminación y ventilación de los galpones de maternidad y gestación fue natural. La ventilación se reguló mediante cortinas manuales, tratando de mantener una temperatura confortable para la gestación de las cerdas. La presencia de operarios estuvo reducida al personal de manejo del criadero y las personas afectadas a esta investigación.

Tras el destete, que se efectuó con un promedio en el período de lactancia de 28 días, aproximadamente, las hembras fueron trasladadas de las parideras a las jaulas, en dicho sitio se realizó la estimulación y detección del celo, en forma natural, pasando los machos del criadero frente a las jaulas de las cerdas (Foto 2). Este proceso se llevó a cabo en un período de tiempo que osciló entre 5 y 7 días, en donde el sistema hormonal relacionado con la aparición del estro, se activa nuevamente para desencadenar la ovulación y, por ende, la preparación de la hembra para el servicio y gestación de una nueva camada.

Cuando las cerdas ubicadas en jaulas individuales presentaron síntomas relacionados con la aparición del estro, como reflejo de movilidad, orejas erectas o paradas y presencia de flujo transparente en la vulva, entre otros síntomas, fueron inseminadas con dos o tres dosis de semen procesado proveniente de los machos reproductores del criadero. Se determinó preñez mediante ecografía a los 20 días post-inseminación.



Foto 2: Macho reproductor pasando frente a las jaulas de las hembras para detección de celo.

Fuente: autores del trabajo

4.3 Definición del ensayo

Las 10 cerdas del criadero se dividieron azarosamente en dos grupos de 5 animales una vez confirmada la preñez. Los grupos se denominaron:

Sistema de Gestación Individual (SGI): 5 cerdas del criadero, seleccionadas al azar, experimentaron una gestación individual en jaulas, siguiendo el sistema de producción comercial utilizado en Estados Unidos y Argentina.

La jaula de gestación tiene una dimensión de aproximadamente 2 m de largo por 0,55-0,65 m de ancho. El piso de la jaula era 50% de hormigón ciego en la parte anterior del animal y 50% posterior era de “slats de hormigón” (piso ranurado o macizo de hormigón), como se muestra en la foto 3.



Foto 3: Cerdas en jaulas individuales. Sistema de gestación individual.
Fuente: autores del trabajo

La alimentación se realizó de manera individual en el comedero de cada jaula, al igual que el suministro de agua con un chupete (tipo de bebedero) por jaula (Foto 4).



Foto 4: Comedero y bebedero en jaula individual
Fuente: autores del trabajo

Cada cerda permaneció encerrada desde la detección del celo-inseminación hasta 15 días previos al parto (105 días aprox), momento en que fueron llevadas a la sala de maternidad hasta el destete posterior de los lechones (Foto 5).



Foto 5: lechones nacidos con su madre en la paridera
Fuente: autores del trabajo

Sistema de Gestación Grupal (SGG): 5 cerdas del criadero, seleccionadas al azar, experimentaron una gestación grupal siguiendo las especificaciones que plantean las normativas de la Unión Europea. La gestación grupal comenzó a partir de las cuatro semanas posteriores a la detección de celo-inseminación, finalizando la semana previa al parto. Las cuatro semanas previas a la detección de celo-inseminación estuvieron en jaulas individuales de igual característica a las del SGI. Pasadas esas primeras cuatro semanas de gestación y confirmada la preñez, las cerdas pasaron al corral grupal. El corral de grupo, cuya superficie era de 5 m x 4 m, tenía piso ranurado de hormigón, donde las cerdas pudieron interactuar y moverse libremente asignando una superficie que fue desde los 1,8 a los 2,4 m² por cerda aproximadamente. La alimentación se realizó a piso, tratando de que todas las cerdas tengan acceso al alimento, el suministro de agua se realizó mediante un solo chupete para todo el corral (Foto 6).



Foto 6: cerdas en el corral de grupo. Sistema de gestación grupal.

Fuente: autores del trabajo

4.4 Parámetros a evaluar

4.4.1 Parámetros Productivos

- Tamaño de camada:
 - número de lechones nacidos totales (vivos + muertos)
 - número de lechones nacidos vivos
 - número de lechones destetados

- Peso de camada:
 - al momento del parto (vivos + muertos)
 - peso de lechones destetados
 - peso de la camada destetada

Los datos como número de lechones nacidos totales (vivos + muertos), número de lechones nacidos vivos y peso individual de cada lechón nacido fueron tomados al momento del parto de cada cerda. Posteriormente, se calculó el peso total de la camada de cada sistema y el peso promedio por lechón nacido por cerda de cada sistema.

Los datos tomados al momento del destete fueron el n° de lechones de cada cerda y el peso individual de cada lechón por cerda (Foto 7). Luego calculamos el peso total de cada camada y el peso promedio por lechón destetado por cerda de cada sistema (SGI y SGG).



Foto 7: Lechones destetados en corral.
Fuente: autores del trabajo

Como paso siguiente, dichos datos fueron registrados en el programa SUINOS, que es un software utilizado para la gestión de los criaderos de cerdos, este programa permite cargar manualmente distintos datos de las cerdas (los celos, las montas, diagnóstico de preñez, las inseminaciones, las pariciones, los destetes, etc) y nos permite llevar al día el estado del criadero. Semanalmente nos entrega informes estadísticos sobre las cerdas.

4.4.1.1 Análisis estadístico:

Los datos obtenidos sobre los parámetros productivos (el tamaño y el peso de la camada) fueron analizados mediante distintas pruebas o test estadísticos.

Los datos del número de lechones obtenidos para ambos sistemas de gestación se sometieron a una prueba X^2 (chi cuadrado) con un nivel de significancia de 0,05 o 5%, cuya finalidad fue ver si las variables cualitativas en estudio (porcentaje de lechones destetados y los sistemas de gestación) se relacionan entre sí o se comportan de forma independiente.

En cuanto a los datos correspondientes al peso de los lechones nacidos y destetados se analizaron mediante un test-t (t de student) con un nivel de significancia de 5% o 0,05; lo que nos permitió establecer si existen diferencias significativas entre los sistemas de gestación de nuestro trabajo.

La unidad experimental son los animales y el ensayo consta de dos tratamientos, SGI y SGG.

5. RESULTADOS

5.1 Parámetros Productivos

5.1.1 Número de lechones

En la tabla 1 se muestran los valores totales, promedios y el desvío estándar de los lechones nacidos, destetados y muertos en los dos sistemas de gestación del ensayo.

	N° lechones nacidos	N° lechones destetados	N° lechones muertos	Promedio			Desvío Estándar		
				nacidos	destetados	muertos	nacidos	destetados	muertos
SGI	53	45	8	13,25	11,25	2	1,25	0,95	1,15
SGG	54	37	17	13,5	9,25	4,25	4,35	4,34	6,55
TOTAL	107	82	25						

Tabla 1: Valores totales de los lechones nacidos, destetados y muertos, sus promedios y desvío estándar para cada sistema de gestación. SGI: Sistema de gestación individual. SGG: sistema de gestación grupal.

El número total de lechones nacidos fue similar entre ambos sistemas (SGI: 54 lechones, SGG: 53 lechones), tabla 1.

El promedio de lechones nacidos totales para el sistema de gestación grupal fue de $13,5 \pm 4,35$ lechones nacidos, y para el sistema de gestación individual fue de $13,25 \pm 1,25$ lechones nacidos (Gráfico 1).

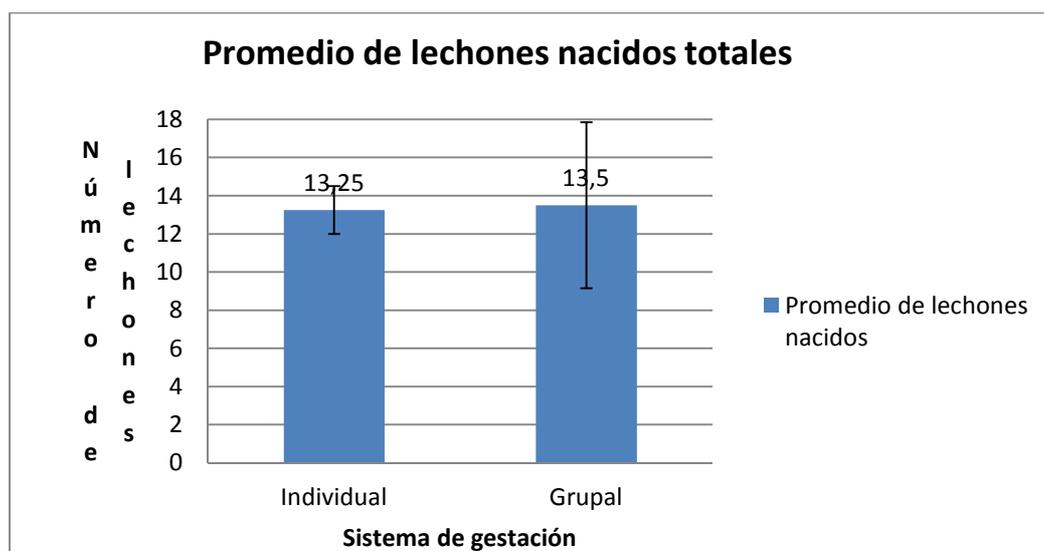


Gráfico 1: Valores promedios y desvío estándar del número de lechones nacidos en los dos sistemas. SGI: sistema de gestación individual, SGG: sistema de gestación grupal.

El número total de lechones destetados muestra una diferencia a favor del SGI por sobre el SGG. El destete se produjo, aproximadamente, a los 28 días posparto, dando como resultado para el SGI 45 lechones destetados y para el SGG 37 lechones destetados (Tabla 1).

El promedio de lechones destetados en el SGI fue $11,25 \pm 0,95$ lechones destetados, y en el SGG de $9,25 \pm 4,34$ lechones destetados. Una diferencia favorable para el SGI, en promedio, de 2 lechones (Gráfico 2).

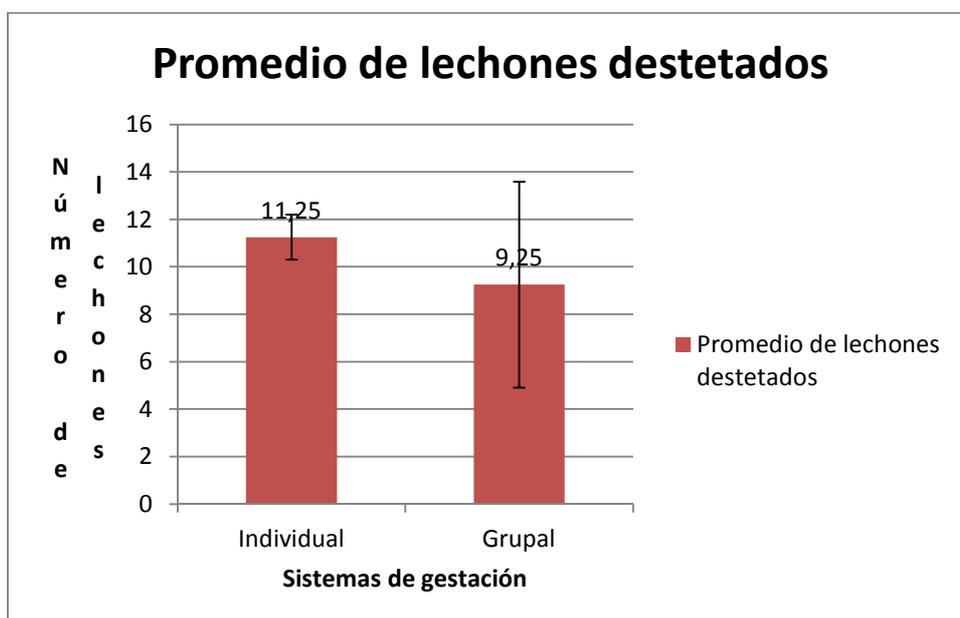


Gráfico 2: Valores promedio y desvío estándar del número de lechones destetados en los dos sistemas, individual y grupal.

Asimismo, la diferencia entre los lechones nacidos y los destetados, nos indican la cantidad de los lechones muertos en cada sistema de gestación, también expresados en la tabla 1. Este parámetro muestra una marcada diferencia entre ambos grupos (8 muertos en el SGI vs 17 muertos en el SGG). En consecuencia, los valores promedio de los lechones muertos también difieren entre los dos sistemas, siendo mayor el valor promedio del SGG por sobre el SGI.

El valor promedio de lechones muertos fue mayor en el sistema de gestación grupal ($4,25 \pm 6,55$ lechones muertos) que en el sistema de gestación individual ($2 \pm 1,15$ lechones muertos). Más de dos lechones muertos, en promedio, en el SGG con respecto al SGI (Gráfico 3).

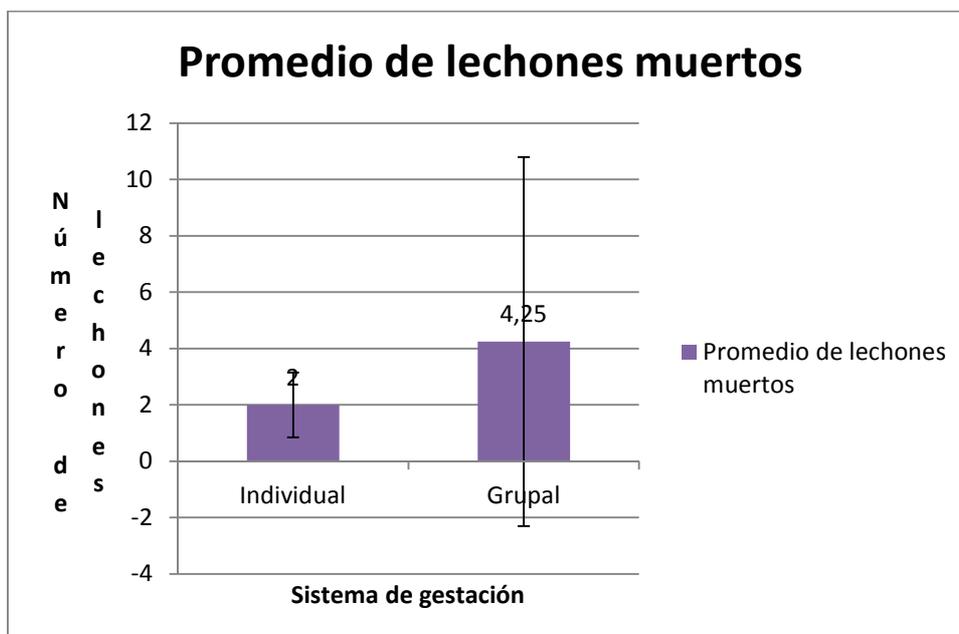


Gráfico 3: Valores promedio y desvío estándar del número de lechones muertos totales en los dos sistemas, individual y grupal.

La tabla 2 nos muestra las proporciones obtenidas combinando las dos variables en estudio, los lechones destetados (%) y los sistemas de gestación.

		Lechones		
		N	destetados(%)	muerdos(%)
sistema de gestación	SGI	53	84.91%	15.09%
	SGG	54	68.51%	31.49%
	Total	107		

Tabla 2: Porcentaje de lechones destetados y muertos en ambos sistemas de gestación. SGI: sistema de gestación individual. SGG: sistema de gestación grupal.

Los porcentajes de lechones destetados fueron superiores a los porcentajes de lechones muertos para los dos sistemas en estudio.

Comparando los sistemas de gestación, vemos que el sistema individual logró un mayor porcentaje de destete que el sistema grupal (84,9% vs 68,5%). Por lo

tanto, el sistema grupal fue el que tuvo un mayor porcentaje de lechones muertos (31,5% vs 15,1%) en el período nacimiento-destete.

Los datos obtenidos en el ensayo, fueron analizados mediante una prueba chi cuadrado (X^2), con la finalidad de saber si el porcentaje de lechones destetados y los sistemas de gestación están relacionados entre sí o no.

Según el resultado que obtuvimos en esta prueba estadística, llegamos a la conclusión que el porcentaje de lechones destetados y los sistemas de gestación están significativamente asociados, para un nivel de significancia de 5%. ($p=0,0450$, ver tablas 3, 4, 5 en Anexo).

5.1.2 Peso de los lechones

En la tabla 3 se muestran los valores de los pesos totales de cada camada de lechones nacidos y destetados, los valores promedio y desvío estándar de los pesos de cada lechón, nacido y destetado, del sistema de gestación individual y del sistema de gestación grupal.

	Peso de la camada al nacimiento (Kg)	Peso de la camada al destete (Kg)	Peso promedio por lechón nacido (kg)	Peso promedio por lechón destetado (Kg)
SGI	79,500	308,600	1,500 ± 0,39	6,860 ± 1,46
SGG	77,200	192,200	1,430 ± 0,31	5,190 ± 1,62

Tabla 3: Valores de los pesos totales de cada camada, valores promedio y desvío estándar de cada lechón/sistema, al nacimiento y al destete. SGI: Sistema de gestación individual. SGG: Sistema de gestación grupal.

Como muestra la tabla 3, los valores de peso total al nacimiento de la camada de cada sistema no presentaron grandes diferencias, los valores obtenidos fueron bastante similares (SGI: 79 kg vs SGG: 77 kg), lo cual tiene su posible explicación en la cantidad total de lechones nacidos que fue similar en ambas camadas. Sin embargo, no ocurrió lo mismo en el peso total de la camada al destete, donde obtuvimos un peso total mayor en la camada perteneciente al SGI por sobre la camada del SGG (SGI: 308 kg vs SGG: 192 kg), lo que coincide con el mayor número de lechones destetados en el sistema de gestación individual que en el grupal.

Los resultados de la prueba estadística nos permitieron deducir que el peso al nacimiento de los lechones no presentó diferencias significativas entre los

sistemas de gestación utilizados (SGI: $1,500 \pm 0,39$ kg vs SGG: $1,430 \pm 0,31$ kg), con un nivel de significancia de 0,05 ($p=0,29$, ver tabla 6 en Anexo), gráfico 4.

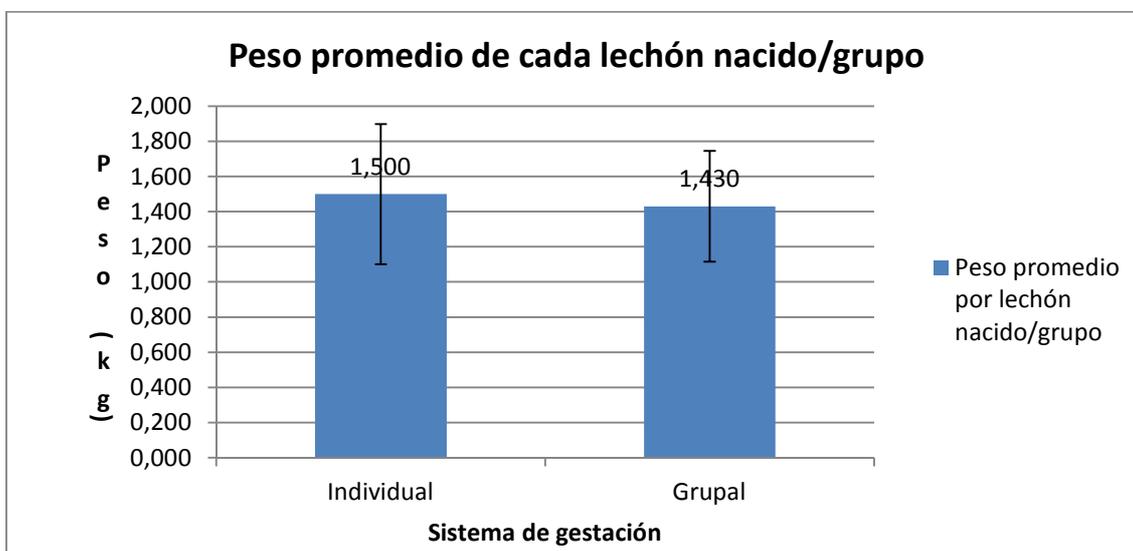


Gráfico 4: Valores de peso promedio y el desvío estándar por lechón nacido en ambos sistemas de gestación, individual y grupal.

Con los resultados obtenidos del análisis estadístico se pudo determinar que el peso al destete de los lechones presentó diferencias significativas entre el SGI ($6,860 \pm 1,46$ kg/lechón destetado) y el SGG, ($5,190 \pm 1,62$ kg/lechón destetado), ($p<0,05$, ver tabla 7 en Anexo), gráfico 5.

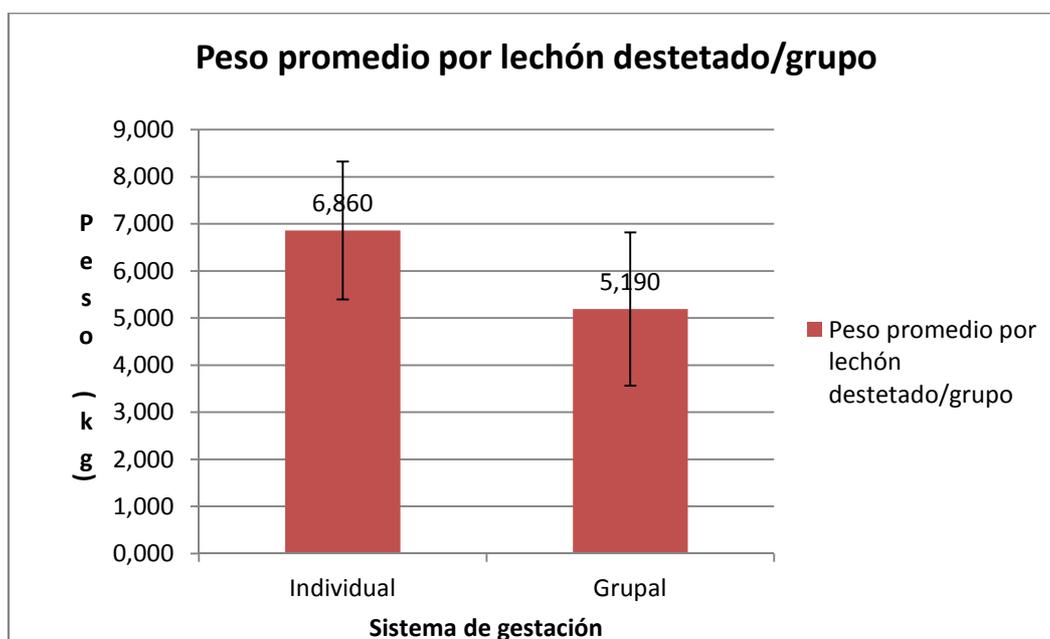


Gráfico 5: Valores de los pesos promedio y desvío estándar de cada lechón destetado en ambos sistemas de gestación, individual y grupal.

6. DISCUSIÓN

La producción de cerdos en forma eficiente se da obteniendo el máximo número de lechones vivos al parto, con elevado porcentaje al momento del destete y que almacene el peso de faena (alrededor de 110 kg) en el menor tiempo posible. El número de lechones por parto va a depender de factores inherentes de la cerda, como una alta tasa de ovulación, alta fertilización, buena supervivencia de embriones, capacidad uterina, habilidad materna, entre otros. Estos factores son afectados por el entorno de la cerda (estrés, nutrición, clima, instalaciones y manejo), razón por la cual es necesario suministrarle las mejores condiciones alimenticias, sanitarias y de bienestar para lograr el mayor potencial productivo de la cerda (Araque, 2012).

Con respecto a los parámetros productivos, podemos decir que el n° de lechones nacidos en promedio por cada grupo de cerdas perteneciente a cada sistema de gestación fue similar (SGI: 13,25; SGG: 13,50). Araque et al., (2012) en su trabajo, obtuvo valores inferiores a los nuestros, 12,0; 11,8; 12,6; 12,6; 11,4; 11,0 lechones promedio por tratamiento. Aguilar y Forero (2014), por su parte, presentaron también valores inferiores a los nuestros en los 3 tratamientos que analizaron (10,7; 10,8 y 12,4 lechones nacidos promedio en cada tratamiento). Mientras que Torres y Hurtado (2007), en su trabajo obtuvieron valores menores a los nuestros, 10,02 lechones promedio por camada. Por otro lado, nuestros valores fueron superiores a los obtenidos por Fajardo Castillo (2009) en su trabajo (10,8 y 11,2 lechones nacidos promedio). Estas variaciones en los resultados, posiblemente, se expliquen por las distintas dietas con que se alimentaron a las cerdas, el tipo de instalaciones, la línea genética y la cantidad de animales utilizados en cada trabajo, las características de las cerdas (tasa de preñez, habilidad materna, cantidad de partos, capacidad uterina, edad, etc), el manejo por parte del personal a cargo, entre otras.

Otro parámetro que se estudió fue el peso promedio por lechón nacido, que en nuestro ensayo tuvo valores bastante parecidos para ambos sistemas (SGI: 1,5 ± 0,03 Kg; SGG: 1,4 ± 0,05 kg). Torres y Hurtado (2007) presentaron un valor

promedio similar en su experiencia, 1,47 kg/lechón nacido. Asimismo, Aguilar y Forero (2014) informaron que obtuvieron valores diferentes entre los 3 tratamientos (1,25; 1,3; 1,47 kg/lechón nacido por tratamiento), los cuales se asemejan a los nuestros. Fajardo Castillo (2009) presentó valores promedio similares a los obtenidos en nuestro trabajo (1,45 kg y 1,69 kg por lechón nacido para cada tratamiento). La similitud de resultados en esta variable estaría justificada por el tipo alimentación que se le suministra a la cerda en gestación; lo que indica que la dieta que le dimos a las cerdas en nuestro ensayo fue apropiada, con todos los nutrientes requeridos por ellas para esta fase fisiológica.

Si hablamos de los lechones muertos, nosotros obtuvimos en nuestro ensayo 8 lechones muertos en el SGI (15,1% del total de nacidos) y 17 lechones en el SGG (31,5% del total de nacidos), dándose una diferencia entre tratamientos de 9 lechones muertos. Por su parte, Aguilar y Forero (2014) presentaron valores de 6,5; 11,1 y 14,5% de lechones muertos en cada uno de sus tratamientos, valores inferiores, en porcentaje, a los nuestros. Por su parte, Torres y Hurtado (2007) obtuvieron un valor promedio de lechones muertos (2,32) similar al nuestro en el SGI (2 muertos promedio), pero inferior al del SGG (4,5 muertos promedio). A su vez, Fajardo Castillo (2009) registró un promedio de lechones muertos de 8,5 (confinamiento) y 5,3 (grupal) para cada tratamiento, valores superiores a los de nuestro trabajo. Estas diferencias en cuanto a este parámetro, podrían explicarse por el tipo de instalación o alojamiento utilizado en cada trabajo, un manejo deficiente del personal a cargo al momento del parto, o problemas con las barras de las parideras que provocan la muerte por aplastamiento. Otros factores que pudieron influir fueron lechones nacidos con bajo peso, lechones que consumieron poco calostro, por ende tuvieron baja inmunidad y murieron, cambios bruscos de temperatura, problemas de diarrea por un mal tratamiento del agua, problemas de sanidad de las cerdas, entre otros.

Otro parámetro estudiado fue el n° de lechones promedio destetados, que en nuestro ensayo presentó una diferencia apreciable, siendo superior en el sistema de gestación individual (SGI), con un valor promedio de 11,25 lechones destetados, contra los 9,25 del sistema de gestación grupal (SGG). En el

trabajo de Torres y Hurtado (2007) el porcentaje de destetados fue mayor que el de nuestro trabajo (88% vs 85% del SGI y 68% del SGG). A su vez, Aguilar y Forero (2014) lograron valores inferiores (7,8 y 10) al del SGI, pero similares a los del SGG de nuestro ensayo. La diferencia entre los valores promedio de los lechones destetados de estos trabajos podría deberse a la línea genética utilizada en cada trabajo, un mal manejo del personal a cargo, deficiencias de las instalaciones (mal funcionamiento de las lámparas de calor, parideras en condiciones inadecuadas); otros factores que probablemente afectaron el porcentaje de lechones destetados fueron, su baja viabilidad, muerte por inanición, por deshidratación, por aplastamiento, entre otros.

Al hablar del peso promedio de los lechones al destete, en nuestro trabajo se dio una marcada diferencia entre ambos sistemas, siendo superior el peso promedio/lechón destetado perteneciente al SGI (6,800 Kg/lechón) por sobre el del SGG (5,200 Kg/lechón). La probable causa pudo ser la cantidad de días que pasaron alimentándose los lechones de cada una de las madres, ya que no parieron todas el mismo día, sino que lo hicieron en un rango temporal de 4 días; lo que si se hizo el mismo día fue destetarlos y pesarlos, por eso algunos lechones se destetaron con 25 días y otros con 28 días posparto. Por su parte, Torres y Hurtado (2007) lograron un valor promedio de peso por lechón al destete (5,400 Kg/lechón) bastante similar a nuestro SGG, pero menor al valor del SGI. Asimismo, Aguilar y Forero (2014) expresaron valores promedios superiores al que obtuvimos en el SGG, pero inferiores a los de nuestro SGI (5,600; 6,100; 6,500 Kg/lechón para cada tratamiento respectivamente). Fajardo Castillo (2009) obtuvo pesos promedio al destete de 6,300 kg y 7,280 kg por lechón destetado por tratamiento, valores que se asemejan al obtenido por nosotros en el SGI, pero superiores al que nos dio el SGG. Estas variaciones se dieron, posiblemente, por la cantidad de días del período de lactancia de cada trabajo en particular (21 o 28 días).

El peso al destete es de gran importancia, ya que el lechón sufre diversos cambios, como son el factor nutricional (cambio de leche a concentrado), físico (cambio de ambiente y temperatura), y psicológico (separación de la madre y hermanos y mezcla con otras camadas), esto genera un grado de estrés en los

animales el cual se ve representado en el peso post- destete (Fajardo Castillo, 2009).

7. CONCLUSIÓN

El uso del sistema de gestación grupal resulta una alternativa viable de implementar en nuestras granjas ya que no afecta los resultados de desempeño productivo cuando se compara con el sistema de gestación en jaulas de uso convencional. La decisión de implementar un sistema de gestación grupal, hasta que no haya una legislación vigente, dependerá de cada situación en particular y los objetivos que cada productor tenga.

En este ensayo las variables no mostraron diferencias significativas de productividad entre ambos sistemas, por lo que se deberían realizar más repeticiones con el objetivo de aumentar el número de animales para poder recomendar uno u otro sistema de gestación.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar W. R., Forero C. S. (2014). Evaluación de tres metodologías de alojamiento en cerdas gestantes de la línea Newsham sobre parámetros productivos. Facultad de ciencias agropecuarias, programa de zootecnia. Universidad de La Salle. Bogotá D.C. 2014. Disponible en línea: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1233&context=zootecnia>
- Araque, H, González, C, Fuentes, A, Sulbarán, L y Mora, F. (2012). Efecto de dos tipos de raciones y cuatro alojamientos sobre el comportamiento productivo de cerdas gestantes. Avances en Investigación Agropecuaria. 16(3):53-62. Disponible en línea: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=837/83724458004>
- Brunori, J C. (2013). Producción de cerdos en argentina: Situación, oportunidades y desafíos. EEA INTA Marco Juárez. Disponible en línea: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_produccion_de_cerdos_en_argentina_-_situacion_-_op.pdf. Acceso: 09-set-2018.
- Carrero Gonzalez H, Espinosa C, Cataño G. (2005). Manual de producción porcícola. Ministerio de la Protección Social. Servicio Nacional de Aprendizaje "SENA". Centro Latinoamericano de Especies Menores "CLEM". Regional Valle. Tuluá, Valle. Colombia. 113 pp.
- Close W H y Cole D J A. (2004). Nutrición de cerdas y verracos. Alltech. México. 341 pp.
- CONINAGRO. Confederación Intercooperativa Agropecuaria. (2018). Porcinos. Informe Técnico N°6: Economías Regionales: Porcinos. Área de

Economía de CONINAGRO. 6pp. Disponible en línea:
<http://www.coninagro.org.ar/DocsVarios/Informes/2018-01-Porcinos.pdf>.

Acceso: 02-oct-2018.

-Fajardo Castillo D. S. (2009). Evaluación de dos sistemas de instalaciones y manejo para la etapa de lactancia, comparando la producción porcina tradicional vs al aire libre. Facultad de ciencias agropecuarias, programa de zootecnia. Universidad de La Salle. Bogotá D.C. 2009. Disponible en línea:

<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1063&context=zootecnia>

-FIRA. Fideicomisos Instituidos en relación con la agricultura. (2017). Carne de cerdo 2017. Panorama Agropecuario, Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. 27 pp. Disponible en línea:

<http://www.ugrpg.org.mx/pdfs/Panorama%20Agroalimentario%20Carne%20de%20cerdo%202017.pdf>. Acceso: 18-sep-2018.

-Forsythe B K. (2003). Solicita la revisión de la resolución de AVMA sobre las jaulas de gestación. Journal of the American Veterinary Medical Association 223 (1): 42.

-Levis D G. (2006). Gestation sow housing, options abound. University of Nebraska. Disponible en línea:

https://www.nationalhogfarmer.com/mag/farming_gestation_sow_housing.

Acceso: 31-ago-2018.

-McGlone J J. (2013). Evidencia científica actualizada sobre el bienestar de las cerdas gestantes mantenidas en diferentes sistemas de alojamiento. Laboratorio de comportamiento animal, fisiología y bienestar. Dto de Ciencias Animales y Alimentarias. Universidad Técnica de Texas. Disponible en línea:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S108074461530224>

[2](#)

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible en línea: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/archivos/000000_Bolet%C3%ADn%20Porcino/200000_Bolet%C3%ADn%20Porcino%202020.pdf

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible en línea: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/porcinos-un-sector-en-pleno-auge-con-grandes-oportunidades>.

- Ponce del Valle M, Vicari C, Faravelli MF, Glauber C, Winter N. (2015). Manual de bienestar animal: Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena. Versión 1. SENASA, Buenos Aires, Argentina. 148 pp.

- Puricelli E. (2012). Las carnes en el mundo. Revista Brangus n°63: 60-64.

- SENASA, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2014a). Resolución 46/2014, de 30 de enero de 2014, Reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal – incorporación. Boletín Oficial, 4 de febrero de 2014, núm 32820, 11 pp.

- SENASA, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2014b). Resolución 581/2014, de 17 de diciembre de 2014, Creación del registro nacional sanitario de medios de transporte de animales vivos con destino a faena. Boletín Oficial, 22 de diciembre de 2014, núm 33035, 36 pp.

- Unión Europea. (1998). Directiva Del Consejo de 20 de julio de 1998 relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 8 de agosto de 1998, núm. 221 pp. 23-27.

- Unión Europea. (2008). Directiva 2008/120/CE del Consejo, de 18 de diciembre de 2008 relativa a las normas mínimas para la protección de

cerdos. Diario Oficial de la Unión Europea.18 de febrero de 2009, núm. 47, pp. 5-13.

- Zapata B S. (2002). Bienestar y producción animal: la experiencia europea y la situación chilena. TecnoVet 8(2): 3-8.

9 ANEXO

Número de lechones

Lechones destetados:

Prueba Chi cuadrado (X^2):

Tablas de contingencia para dos variables:

Frecuencias observadas:

		Lechones		
		destetados	muechos	Total
sistema de gestación	SIG	45.0	8.0	53
	SGG	37.0	17.0	54
	Total	82.0	25.0	107

Tabla 3: valores o frecuencias observadas de la cantidad de lechones destetados y muertos para cada sistema de gestación.

Frecuencias esperadas:

		Lechones		
		destetados	muechos	Total
sistema de gestación	SIG	40.6	12.4	53
	SGG	41.4	12.6	54
	Total	82.0	25.0	107

Tabla 4: valores o frecuencias esperadas de la cantidad de lechones destetados y muertos para cada sistema de gestación.

Resultados de la prueba estadística:

Estadístico Chi-cuadrado (X^2) :	4.018
Grados de libertad (gl) :	1
Significación (p) :	0.0450

Tabla 5: resultados de la prueba chi cuadrado

Peso de los lechones

Peso de los lechones al nacimiento

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales:

	SGI	SGG
Media	1,49186538	1,41707547
Varianza	0,16730682	0,09182061
Observaciones	53	54
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	94	
Estadístico t	1,06302792	
P(T<=t) dos colas	0,29049261	
Valor crítico de t (dos colas)	1,98552339	

Tabla 6: valores de la prueba t de student sobre el peso de los lechones nacidos en ambos sistemas de gestación.

Peso de los lechones al destete

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales:

	SGI	SGG
Media	6,92272727	5,19166667
Varianza	2,00267146	2,72102
Observaciones	45	37
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	69	
Estadístico t	4,97441171	
P(T<=t) dos colas	4,5985E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	1,99494539	

Tabla 7: valores de la prueba t de student sobre el peso de los lechones destetados en ambos sistemas de gestación.