



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

“Trabajo Final para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

Modalidad: Proyecto

Sistema al aire libre (SAL) vs. cama profunda en la etapa destete-terminación en cerdos en la localidad de Holmberg, Departamento Río Cuarto, Córdoba.

Presentado por el alumno:

Clever Eric Absch

DNI: 37166170

Director: Juan Claudio Trolliet

Río Cuarto-Córdoba-Argentina

Octubre/2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Sistema al aire libre (SAL) vs. Cama profunda en la etapa destete-terminación en cerdos en la localidad de Holmberg, Departamento Río Cuarto, Córdoba.

Autor: Clever Eric Absch

DNI: 37166170

Director: Juan Claudio Trolliet

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

\_\_\_\_\_  
(Nombres) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Secretario Académico

## **DEDICATORIA**

- Para mis padres, Alberto ABSCH y Sandra TAMIOZZO, que siempre me apoyaron para afrontar la carrera, haciendo todo lo posible para que lograra mis metas.
- Para mis compañeros de carrera que sin ellos se hubiera hecho todo más difícil, y para mis amigos que están presentes en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A los profesores de la U.N.R.C. por su dedicación y empeño.
- Un especial agradecimiento a Juan TROLLIET, por abrirme las puertas en todo momento, y por su dedicación a la profesión.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	8
MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	16
CONCLUSIÓN.....	18
ANEXOS.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1. Cantidad de balanceado por cabeza según edad y peso.	...12
TABLA N° 2. Fórmulas.	...12
TABLA N° 3. ADPV (Aumento Diario de Peso Vivo).	...14
TABLA N° 4. Porcentaje de mortalidad.	...14
TABLA N° 5. Duración del período de engorde desde el destete hasta la faena.	...14
TABLA N° 6. Relación de conversión alimenticia de ambos sistemas.	...14
TABLA N° 7. Resumen de los resultados comparativos SAL vs. CP.	...15
TABLA N° 8. Análisis estadísticos descriptivos.	...16
TABLA N° 9. ANOVA.	...16

## RESUMEN

La necesidad de proveer al mercado consumidor, tanto interno como externo, de alimentos en mayor cantidad y calidad, ha provocado a lo largo de la historia cambios importantes en las formas y estrategias de producción. Este aumento de producción por unidad de superficie se logra mejorando año a año la eficiencia, siendo capaces de producir mayor cantidad de alimentos en menos tiempo y de mejor calidad. En la actualidad el cerdo se colocó como una de las principales fuentes de proteínas para el ser humano, lo que obligó a mejorar las técnicas de producción e introducir nuevas para lograr mejorar la calidad y aumentar la cantidad de carne de cerdo obtenida por año. Con el objetivo de obtener mejores índices productivos de importancia económica como aumento diario de peso vivo (ADPV), conversión alimenticia (CA) y menor tiempo a faena, se comparó dos sistemas de engorde desde destete a faena, un sistema clásico de crianza al aire libre (SAL) con uno de cama profunda (SCP) donde las etapas de pos-destete, desarrollo y terminación fueron llevadas a cabo en la misma instalación. Los resultados obtenidos muestran que el SCP es más eficiente en lo que respecta al ADP, CA y tiempo de faena que el SAL ( $P < 0,05$ ). El presente trabajo está especialmente dirigido a productores de pequeña a mediana escala de producción, como una alternativa de menor demanda económica que un sistema de confinamiento total.

## SUMMARY

Evaluation and productive-economic comparison of two intensive pig fattening systems in the town of Holmberg, Rio Cuarto Department

The need to provide the consumer market, both internally and externally, with food in greater quantity and quality, has caused important changes in the forms and strategies of production throughout history. This increase in production per unit area is achieved by improving efficiency year after year, being able to produce more food in less time and of better quality. Currently the pig was placed as one of the main sources of protein for humans, which forced us to improve production techniques, and introduce new ones to improve the quality and increase the amount of pork obtained per year. With the objective of obtaining better productive indexes of economic importance such as daily live weight increase (ADPV), feed conversion (CA) and shorter time to slaughter, two fattening systems were compared from weaning to slaughter, a classic system of raising to the air free (SAL) with a deep bed where the post-weaning, development and completion stages are carried out in the same installation. The results obtained show that the SCP is more efficient with respect to the ADP, CA and slaughter time than the SAL ( $P<0,05$ ). The present work is especially directed to producers of small to medium scale of production, as an alternative of lower economic demand than a system of total confinement.

Keywords: deep bed sheds; open air; free air system.

## INTRODUCCION

La carne porcina, desde hace tiempo, es la más consumida en el mundo. Estimaciones de la FAO (2012) establecen que la producción mundial de carne de cerdo fue de 112 millones de toneladas. Según datos obtenidos en MAGRAMA, 2012 se consumen a nivel mundial 100.849.000 toneladas de carne de cerdo, en promedio 14,6 kilogramos por habitante al año. Los principales productores de carne porcina en el mundo son China (49,5 millones de Ton) representando aproximadamente la mitad de la producción mundial, la Unión Europea (22,5 millones de Ton), Estados Unidos (10,3 millones de Ton) y Brasil (3,2 millones de Ton). Estos son también y en el mismo orden los que mayor consumo de carne de cerdo por habitante/año tienen. Argentina produce el 0,32% de la carne porcina del mundo y consume 13 kilogramos por habitante/año (Brunori, 2013).

La producción de cerdos en la República Argentina comienza a transitar un camino de oportunidades que la llevarán al desarrollo y a la consolidación, lo cual implica indefectiblemente enfrentar desafíos y amenazas. Luego de la devaluación de la moneda ocurrida en 2002, las condiciones macroeconómicas para la producción porcina mejoraron considerablemente, especialmente por el encarecimiento del cerdo importado y el mejoramiento de los precios internos en términos reales. Esto permitió que en los últimos años se vislumbrara una clara recuperación de la actividad porcina (SENASA, 2012).

En cuanto a la distribución del stock nacional por provincia, existe una marcada concentración en las de la Pampa Húmeda, donde Buenos Aires posee el 26.77 %, Córdoba el 24.45 % y Santa Fe el 20.42 %. El resto del país tiene el 29 % del stock, destacándose por su importancia Salta, Chaco, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Santiago del Estero y San Luis (Brunori, 2013).

La producción porcina de Argentina se desarrolla en un nuevo escenario de oportunidades y desafíos que tiene su fundamento en los aspectos que se detallan a continuación. Respecto al mercado interno, es la prioridad del sector continuar posicionando el consumo de carne fresca de cerdo. El consumo de carne de cerdo per cápita fue 14,05 Kg, con una partición cercana a los 10 kg de fresco. La faena de cerdos en el año 2017 fue de 6.425.216 cabezas y la producción de cerdos de 566.276 Ton. Esta oportunidad se genera a partir de la caída del consumo de carne bovina que ocurrió en el país y que abre una oportunidad para que la carne de cerdo se posicione como una carne sustituta. Para alcanzar estos objetivos se necesitará seguir informando sobre las características y bondades de la carne de cerdo y adecuar el precio en la góndola que en la actualidad se encuentra en muchos cortes muy por arriba del valor al cual podría ofrecerse. Si esto ocurre es muy probable que el crecimiento del consumo sea exponencial. Teniendo en cuenta el Mercado externo, en la

actualidad se consumen a nivel mundial 110.588.000 Ton. Los principales países importadores de carne de cerdo son China, con el 20,9%, Japón (18,3 %), México (14,3 %) y Corea del Sur (8,3 %). Los principales países productores de cerdos del mundo son China con el 48,2 %, Unión Europea (21,2 %), EEUU (10,6 %) y Brasil (3,4 %). A la vez, los países que mayor consumo de carne de cerdo tienen son China, EE.UU., Rusia y Brasil. Los principales países que exportan carne de cerdo al mundo son Unión Europea con el 35,5 %, EEUU (32,9%), Canadá (16,9%) y Brasil (10,3%). Argentina produce el 0,32 % de la carne de cerdo del mundo, participando con el 0.2% del volumen de carne que se exporta a nivel mundial (SENASA, 2017).

El sector porcino nacional ocupa en la actualidad a 12.000 personas en el sector primario, mientras que el sector industrial y servicios indirectos ocupan 20.300 puestos de trabajo, lo que alcanza un total de mano de obra de 32.300 personas. Si se alcanzan las metas de faena de 8 millones de cerdos para el año 2020, según estimaciones propias se incrementaría esta cifra a 50.450 puestos distribuidos en cada uno de los componentes del sector, lo que significa la generación de 18.000 nuevos puestos de trabajo (GITEP, 2014).

En los últimos años la producción de cerdos en el mundo incorporó un creciente progreso tecnológico pasando a ocupar el primer lugar en el volumen de carne consumida. Esta evolución fue particularmente marcada en los países desarrollados, contrastando con los menos desarrollados en los cuales su crecimiento fue más lento, aunque se reconoce a la explotación porcina como mejor adaptada a las economías emergentes por su posibilidad de rápida expansión (MINAGRI, 2012)

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. La aparición de escenarios más rigurosos va exigiendo de a poco sustituir la imagen clásica y convencional del productor tradicional por otra más activa y dinámica, propia ya de un productor-empresario que necesita anticiparse a los hechos y tomar decisiones más precisas. La eficiencia integral del sistema, la gestión y el asociativismo serán las herramientas que permitirán la sostenibilidad productiva (MINAGRI,2012).

El progreso observado en el conocimiento de las diversas tecnologías que influyen en la producción de cerdos origina la necesidad de una rápida actualización con miras a la introducción constante de modificaciones que permitan operar en un contexto más complejo y competitivo. La producción nacional de carne porcina si bien no se encuentra muy desarrollada en comparación a los países citados anteriormente, enfrenta un escenario favorable para su crecimiento en los próximos años, tanto en el frente externo como interno, destinando más del 98% de su producción al mercado interno (MINAGRI, 2012).

A nivel nacional, los indicadores de eficiencia productiva estiman que un 39 % de la producción porcina de la Argentina se encuentra bajo sistemas de producción en confinamiento con una productividad promedio por madre/año de 20 animales terminados. El 61 % restante de las madres se encuentran bajo sistemas de producción a campo o mixtos (a campo con alguna etapa confinada) cuya productividad por madre/año se estima alrededor de 10 a 14 animales. Es precisamente en este estrato productivo donde se observa una gran brecha productiva, ya que situaciones mejoradas (sistemas al aire libre o mixto con manejo intensivo) alcanzan valores de 16 a 18 capones por madre/año (Magyp, 2012)

En lo que hace a los sistemas de producción el sector vivió en los últimos años un proceso de transformación. Si bien los sistemas de producción de pequeña y mediana escala productiva (10 a 200 madres) son los que prevalecen en el país, se ha producido un importante aumento en el número de productores que a partir de estratos de 100 madres han confinado parte o totalmente sus animales convirtiéndose en empresa tecnificadas de mayor eficiencia productiva. También se ha observado en estos últimos años la instalación de megaempresas altamente tecnificadas y con índices de eficiencia productiva equiparable a los sistemas más eficientes a nivel mundial. Los sistemas de pequeña y mediana escala totalmente a campo o mixto se caracterizan por ser una alternativa de producción adecuada a productores de moderada escala dado que permiten un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, de las capacidades sociales y con una base sustentable sobre principios ligados al respeto ambiental y al bienestar animal (Magyp, 2012).

El stock porcino de la provincia de Córdoba fue de 1.126.531 cabezas con 177.264 madres en producción. El 84% del total de cerdos se encuentra distribuido en 7 departamentos de la provincia, siendo Juárez Celman y Río Cuarto los de mayor importancia aportando el 50% del stock (SENASA, 2017).

A nivel regional, la producción porcina es generada mayormente por pequeños y medianos establecimientos, he aquí la importancia de mantenerlos ya que son impulsores del desarrollo y en consecuencia de la economía regional. El 68% de los establecimientos con cerdos en el país tienen menos de 50 madres y concentran el 20% de estas. Estos tipos de establecimientos representan la gran mayoría en la provincia de Córdoba (75%) y principalmente se ubican en la región centro sur (SENASA, 2017).

En general, los sistemas productivos porcinos de Río Cuarto son considerados como una actividad marginal, con bajos índices productivos, que no superan los 700 kilogramos de carne/ cerda/año. A partir de la experiencia llevada adelante por un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de Río Cuarto, se estima que esta situación se puede revertir rápidamente, y que los pequeños y medianos productores están en condiciones de llevar los índices productivos a niveles superiores, de entre 1200-1800 Kg/cerda/año, con solo aplicar un manejo adecuado que contemple básicamente mejorar aquellos índices como los de

conversión, el % de parición y destete, variables endógenas que tienen una repercusión inmediata en los resultados físicos y por ende en los resultados económicos de la actividad, para lo cual es indispensable la capacitación de productores y técnicos (Ambrogi, A. 2003).

La producción porcina está creciendo y es una buena alternativa de diversificar los recursos en la empresa agropecuaria. Actualmente en nuestro país coexisten dos polos en los sistemas productivos porcinos, uno es el sistema totalmente confinado con grandes inversiones; y el otro polo es la pequeña y mediana empresa familiar que utiliza un sistema a campo para la producción porcina. La producción de cerdos en sistemas aire libre (SAL) representa una interesante alternativa fundamentalmente por su bajo nivel de inversión inicial. En general las instalaciones para el pos destete en SAL, no utilizan una fuente de calor, por lo tanto se trata de reducir el volumen de aire de la zona ocupada por los lechones (parte cubierta). Sin embargo, las bajas temperaturas del invierno causan mayor mortalidad en pos destete. Además los bajos pesos al destete son causantes a su vez de menores aumentos diarios de peso, desmejoran la conversión de alimentos y aumentan también la mortalidad en esta etapa (Parsi, 2006).

Los sistemas de pequeña y mediana escala productiva en la actualidad utilizan mayoritariamente sistemas de producción a campo con bajos niveles de eficiencia productiva. Una de las alternativas para mejorar en este aspecto son los sistemas confinados que para muchos productores implican altas inversiones. Por esta razón desde la Estación Experimental Marcos Juárez se están evaluando los sistemas de producción mixtos que utilizan instalaciones de "Cama Profunda". Estas son de baja inversión y permiten mejorar sustancialmente las performance productiva de los criaderos constituyéndolos en competitivos y sustentables (INTA, 2011).

El sistema "Cama Profunda", basado en el ordenamiento más que en la necesidad de realizar grandes inversiones, permite expandir la actividad hacia zonas no tradicionales, se adapta a la pequeña y mediana escala y mejora la productividad de las unidades en más de un 40 %, respecto al Sistema Aire Libre (SAL). Puede utilizarse en establecimientos con hasta 150 madres y aplicarse desde el momento de destete hasta la venta. En este tipo de sistemas, el suelo de las instalaciones se recubre con una capa de entre 50 y 60 cm de profundidad que puede estar constituida por heno, cascarilla de arroz, hojas de maíz, bagazo de caña de azúcar, paja de trigo o de soja o una mezcla de estos materiales. Esta diversidad facilita la adaptación de la técnica a las diferentes regiones del país (INTA, 2011).

En ensayos realizados en el predio demostrativo del INTA Marcos Juárez, se observó que los sistemas con cama profunda producen anualmente hasta 19 capones por madre, lo que implica un rendimiento que supera en más de un 40 % el obtenido en los esquemas a campo. En cuanto a la eficiencia de conversión global, se estima una relación de 3,5 Kg de alimento por cada kilo de carne. En esa línea, se calculó que los sistemas al aire libre

registrar un potencial que ronda los dos partos por cerda por año y una productividad anual de entre 13 y 16 capones por madre, con una conversión global de 3,8 kilos de alimento por cada kilo de carne. El Sistema Cama Profunda, disminuye la superficie ganadera y aumenta la posibilidad de alcanzar buenos índices de eficiencia. Esto lo constituye en una alternativa que reemplaza el confinamiento tradicional, sistema que exige una alta inversión inicial y resulta inalcanzable para los pequeños y medianos productores. Se trata de una técnica que aprovecha instalaciones nuevas o en desuso y materiales disponibles a escala local, así como desechos que surgen de otras actividades. Además las deyecciones de los animales se transforman en el lugar hasta lograr un compostaje que puede utilizarse como fertilizante orgánico en la agricultura. Es una tecnología económica construida con postes y restos de silo bolsa. Esto optimiza la producción porcina, reduce los riesgos de contaminación y brinda la oportunidad de hacer un uso alternativo de la tierra (INTA, 2011).

En estos sistemas, el número de cerdos por grupo, excede ampliamente lo considerado como óptimo para el establecimiento de las jerarquías dentro del lote. Los valores productivos, como veremos más adelante, no se ven afectados por esta situación. Si tuviéramos que dar una definición de cama profunda, se podría decir que, es un sistema innovador de criar y terminar los cerdos en grupos numerosos en un mismo compartimiento, con comederos automáticos y la adición de importantes volúmenes de material voluminoso a modo de cama (rastros de cereales, virutas de madera, etc.) (INTA, 2011).

En distintos países se está desarrollando el sistema “Cama Profunda” o “Túneles de viento”, este tipo de estructuras son de bajo costo y de fácil construcción. En el cordón maicero de los Estados Unidos, son muy populares usándose también como silos, tambos, engorde bovino a corral, depósitos de maquinarias y herramientas y otros usos más. Solamente en el estado de Iowa en el año 1999, se estimó que había cerca de 2000 túneles utilizados como alojamiento de cerdos (Honeyman et al. 2001).

Se define a los sistemas de cama profunda, bajo el concepto de que al cerdo se le permite manifestar su habilidad natural para seleccionar y modificar su ambiente a través del material de cama. Se establecen cinco factores que deben ser considerados en comparación de los sistemas confinados sobre slats (piso de hormigón premoldeado): 1. Performance animal: Un buen diseño y manejo de la cama profunda, no presenta diferencias significativas de producción con respecto al confinamiento; 2. Bienestar animal: Animales en cama profunda han demostrado mejor comportamiento social, lo que nos lleva a pensar en un menor estrés dentro del grupo; 3. Ambiente: El impacto ambiental es menor debido a que los desechos no son líquidos, permitiendo su uso para compostaje o en forma de abono esparcido en el campo; 4. Precio de la carne: En Estados Unidos el precio de la carne

proveniente de los Túneles de viento, tiene un precio superior; 5. Inversión inicial: Las instalaciones para cama profunda requieren de una menor inversión inicial (CIAP, 2012).

El túnel más típico tiene un largo de 22-24 m con un ancho de 9 m. Se pueden construir de distintas medidas, no recomendándose anchos mayores de 12 m. ya que incide negativamente sobre la ventilación del galpón. La superficie asignada por animal en todos los casos debe ser de 1,4 m<sup>2</sup>, siendo para estas medidas una población de aproximadamente 150 cerdos. El piso es totalmente de tierra, presentando en algunos casos en un extremo, una zona de concreto para la ubicación de los comederos y bebedero. La armazón estructural está construida con caños de 5 a 7,5 cm de diámetro con paredes de 1.5-2.5 mm de espesor, dependiendo del tamaño del túnel a construir. La distancia entre los arcos es variable entre 1,2 y 1,8 m. Completa la estructura, caños transversales de una pulgada de diámetro que mantienen a los arcos principales. La estructura tubular, se monta sobre postes de madera dura o tratada, que a su vez serán los soportes para una pared del mismo material de 1,2 m de altura. En los extremos del túnel, no se construye pared fija alguna, sino que son estructuralmente desmontables. Los frentes son abiertos, con cortinas para evitar el excesivo enfriamiento durante el invierno y facilitar la ventilación en verano. El techo es de lona de polietileno resistente a los rayos ultra violeta, fijado a los paneles laterales de madera por medio de cuerdas. Los comederos son de tipo Danés con tolva o tubulares, seco/húmedo con capacidad para 40-45 animales cada uno. Estos se pueden disponer en forma central sobre una plataforma de cemento de 1,20 m de lado, o sobre una pequeña vereda sobre un costado del galpón. Los diseños americanos, proveen una superficie de concreto en un extremo del galpón, (Honeyman et al. 2001).

La cama es uno de los elementos determinante en este sistema de engorde de cerdos. Pueden utilizarse numerosos materiales y subproductos para la confección de camas. Los más comúnmente usados son los rollos de paja de trigo, rastrojo de maíz, cáscara de maní, cáscara de arroz, viruta de madera y otros materiales de origen vegetal absorbentes y aislantes. Previo a la introducción de los animales, se debe incorporar aproximadamente unos 20-25 cm de cama. La incorporación de cama adicional no se hace necesaria hasta la sexta o séptima semana. A partir de allí, se va agregando cama cada 2 o 6 semanas. Se observó que para el periodo invernal con 108 días de tratamiento hasta peso de faena, se incorporó al túnel, 100 Kg. de cama de rastrojo de maíz por cerdo. Durante el ciclo de verano que insumió 114 días, se le adicionaron 55 Kg. del mismo material por animal. Con cáscara de arroz se obtiene buenos resultados. La cantidad inicial, no debe ser menor de 35 cm. El rastrojo de soja se descompone más rápidamente; es áspero y punzante. La paja de trigo, la podemos considerar como la de mejor calidad para este uso. La viruta de madera, presenta algo de polvillo, se compacta rápidamente, no es la más recomendable. Una cama en un estado de uso óptimo presentara un 25 % del área húmeda o de defecación, un 15 % de

área blanda o de transición y un 60 % de área seca. El uso de cama en estos sistemas, tiene como principal objetivo, reducir las pérdidas de calor de los animales. Como ventaja adicional, en determinadas zonas de la cama, por efecto de la fermentación existente, se producen verdaderos focos calientes dentro de la instalación. Se midió las temperaturas de la cama en seis lugares diferentes y a tres profundidades en un túnel de 18 m de largo. En las zonas de mayor humedad, se encontró que a los 15 cm de profundidad había una temperatura de 40 °C. En ese mismo lugar a los 45 cm de profundidad 20-25 °C. En ambos casos la temperatura ambiente, no alcanzaba los 5 °C. Este aislamiento térmico y calor adicional, modifica la Temperatura Crítica Inferior (TCI: Temperatura mínima que permite el mayor crecimiento. Por debajo de la misma, el animal debe emplear una cantidad extra de energía consumida para luchar contra el frío) de los cerdos a valores próximos al confort térmico (Honeyman et al. 2003).

Teniendo en cuenta la performance productiva, muchos investigadores se encuentran trabajando sobre los valores productivos de estos sistemas. A continuación se detallan valores promedios de eficiencia de conversión, quienes comparan el sistema cama profunda con el confinamiento clásico, asumiendo valores de 2.67 a 1 para “Cama Profunda” y 2,51 a 1 en confinamiento. En lo que se refiere a la salud animal, los animales muestran un mejor bienestar animal en “Cama Profunda”, con menos estrés, sin canibalismo ni problemas en cascos y articulaciones. Sin embargo, se han reportado algunas enfermedades bajo condiciones de humedad y temperaturas particulares tales como la producida por *Mycobacterium avium*. Según reportes la salud animal parece mejorar con respecto a los sistemas en confinamiento. Las muertes son mínimas y la incidencia de respiratorias se vio disminuida. La presencia de parásitos internos, debe ser controlada, ya que el ambiente favorece su presencia (CIAP, 2012).

El presente trabajo evaluó resultados productivos de los dos sistemas (SAL vs. Cama Profunda) puestos en estudio, lo que permitió tomar decisiones al productor a cerca de lo expuesto. Aportó información al alumno ya que tomó contacto con sistemas reales de producción porcina vinculándose con productores y técnicos de campo, integrando conocimientos productivos abordados a lo largo de la carrera. También aportó información valiosa para que sea utilizada por otros agentes vinculados al sector porcino.

## OBJETIVOS

*General:* Comparar en un establecimiento porcino de mediana escala en la zona de Río Cuarto, un sistema de producción de engorde al aire libre vs. un sistema de cama profunda o túnel de viento, evaluando resultados y eficiencias productivas.

*Específicos:* Determinar y analizar resultados productivos.

- ✓ Aumentos diarios de peso vivo (ADPV).
- ✓ Conversión alimenticia de ambos sistemas.
- ✓ Duración del periodo de engorde desde el destete hasta la faena.
- ✓ Determinación del porcentaje de mortalidad.

## MATERIALES Y METODOS

El Establecimiento bajo estudio, se encuentra ubicado en la Zona Rural de Santa Catalina (Holmberg), departamento Río Cuarto, en el mismo se lleva a cabo la actividad porcina. El campo es propiedad del productor Alberto Absch. La actividad porcina en el establecimiento es de mediana escala contando con 70 madres. Las etapas de gestación y lactancia se desarrollan al aire libre, la parición se concentra en cercos delimitados con boyeros, cada cerda tiene su paridera “tipo arco”. El servicio es de tipo escalonado, se le da servicio a un promedio de 11,6 cerdas por mes, mediante monta natural. El promedio de lechones destetados por parición/cerda es de ocho. En agosto de 2016 se instalaron cuatro galpones “Cama Profunda o Túneles de viento” (Foto N°4). Anteriormente al armado de los galpones, todas las etapas del engorde se llevaban a cabo al aire libre.

El engorde al aire libre en el Establecimiento se realiza de la siguiente manera, al destetar los lechones a los 28-35 días, estos pasan por un destetador (Foto N° 11) hasta los 12 Kg (Etapa Transición), luego a un cerco de 10 metros por 15 metros con pileta y refugio (Etapa Inicial), posteriormente ingresan a un cerco de 20 metros por 20 metros con pileta y refugio (Foto N°12), donde se da la etapa de recría hasta los 30 Kg, por último se los traslada a un cerco con pileta y sombra (cortina de olmos) de 30 metros por 50 metros (Foto N°14), donde se da la Etapa Desarrollo hasta los 60 Kg, y de los 60 Kg en adelante la Etapa Terminación.

El diseño de los galpones “Cama Profunda” es el siguiente, están alojados en la zona alta del establecimiento, orientados en sentido favorable a los vientos predominantes de la zona, norte-sur. Las medidas de dicho túnel son de 15 m de largo, ancho de 5 m y 4 m de alto en el parte central para asegurar una correcta ventilación fundamentalmente en verano. Se pueden construir de distintas medidas de largo, no recomendándose largos que superen 3 veces la medida del ancho, ya que incide negativamente sobre la ventilación central del galpón. La superficie asignada por animal en todos los casos debe ser de 1,7 m<sup>2</sup> llevado a 1.4 m<sup>2</sup> en aquellas zonas productoras donde el clima tienda a ser más seco. El piso es totalmente de tierra presentando en un extremo una zona de concreto de 3 metros por el ancho del galpón (5 m) para la ubicación de los comederos y bebederos. El armazón estructural está construido con caños de 5 a 7,5 cm de diámetro con paredes de 1.5 -2.5 mm. de espesor. La distancia entre los arcos es de 2,5 m completando la estructura caños transversales que mantienen a los arcos principales. La estructura tubular, se monta sobre postes de palo santo de 2 m de altura, enterrados 0.6 m como mínimo, con una distancia entre éstos de 2,5 m. En los extremos del túnel, no se construye pared fija alguna, sino que

son estructuralmente desmontables. Los comederos son de tipo tolva con una capacidad de 1000 Kg, estos se disponen en el extremo del galpón sobre la plataforma de cemento de 3 m de largo por todo el ancho del galpón. Las aguadas se colocan en el extremo donde está ubicado el comedero con el sistema de chupete tazón, se disponen una cazoleta a cada lado del mismo, un total de dos cazoletas por galpón. El techo recubierto con membrana de silo bolsa, se fija en los laterales realizando un pozo de 0.6m de ancho por 0.4m de profundo, se pasa la lona y se afirma con tierra, también se recomienda fijar el techo con 5 a 6 alambres longitudinales en la parte interna y cruzando dos alambres en la parte externa e interna, en lo posible forrar los alambres con manguera de  $\frac{3}{4}$  para evitar el roce con el silo bolsa o la lona y aumentar así la durabilidad del techado (Foto N°2-3). En los frentes se colocan cortinas del lado sur y norte para mantener la temperatura dentro del galpón en épocas invernales y evitar la entrada de agua cuando llueve.

En cuanto a la capacidad máxima de engorde que se estima entre los 40 a 50 cerdos por galpón desde el destete a la terminación (Foto N°6-7-8-9), ya que cuando se maneja poblaciones superiores tanto la logística del manejo de cama como la competencia natural de estos animales empeoran los resultados de conversión y engorde.

Respecto a los galpones “cama profunda” el manejo es todo adentro-todo afuera, los lechones una vez destetados ingresan al galpón y permanecen allí hasta el momento de faena. Una vez que salen los capones a la venta, se procede a la limpieza del galpón, la misma se lleva a cabo con una pala hidráulica “Grosspal NOVA-200” (Foto N°16), accionada por un tractor Deutz 85, posteriormente se termina sacando el estiércol acumulado en las orillas con una horquilla y pala de mano. Seguido a esto se deja reposar el galpón una semana y media, luego se rellena con tierra hasta cubrir el nivel y queda disponible para el ingreso de la próxima camada. Anteriormente a la llegada de la siguiente camada se colocan dos rollos de rastrojo de maíz de 500 Kg, desparramándolos completamente sobre toda la superficie de tierra del galpón, esto es de gran importancia, ya que, uno de los pilares fundamentales de este sistema es proporcionar una buena cama, otorgando mayor confort para los animales. La cama no debe faltar en ninguna etapa del engorde, cuando empieza a escasear se debe aplicar nuevamente sobre el área que se encuentra seca, desparramando solo una parte de los rollos, los animales se encargaran de desparramar el resto durante el paso de los días. Tener en cuenta que siempre se genera una zona dentro del galpón de mayor concentración de heces y orina, la cual se encontrara húmeda y sucia, es de gran importancia dejar esta zona en verano para que el animal se refresque en ella; en invierno conviene eliminar esta zona cuando su tamaño aumenta, sobre todo en épocas de gran humedad, donde es imposible ventilar.

Se visitó el Establecimiento periódicamente a fin de tomar datos para su posterior análisis y comparación de los dos sistemas de engorde expuestos.

La metodología fue la siguiente, se separó al destete la mitad de animales, los cuales se destinaron al SCP, una vez en los respectivos galpones, se procedió al engorde de los animales desde el periodo del destete (28-35 días de vida) hasta los 110 kg (faena). La otra mitad de los animales fueron al SAL, con un paso previo a un destetador piso de tierra de 3x3 con patio de 2,5x3, hasta los 20 kg. Posteriormente a un cerco de 40 metros por 30 metros con pileta y refugio, donde se dio la etapa de recría hasta los 30 Kg, por último se los trasladó a un cerco con pileta y sombra de 500 metros por 300 metros hasta aproximadamente 110 kg.

La cantidad de animales fue de 40 por repetición, las mismas estuvieron compuestas por hembras y machos, cruza de madre Landrace y padre Hampshire. Se realizaron cuatro repeticiones por tratamiento, el peso promedio inicial de los animales fue de 7.9 Kg/animal.

Fue necesario balancear el ensayo incorporando los mismos kilogramos totales de animales en cada sistema, para lo cual se identificaron los animales mediante el uso de caravanas, para evaluar individualmente su aumento de peso, llevando los registros en una planilla de Excel.

Se colocaron cerdos con pesos similares en cada uno de los ensayos para lo cual al momento del destete se separó los animales destinados a los dos sistemas equitativamente de acuerdo al peso individual de cada animal, con lo cual evitamos poner animales de mayor peso en un sistema u otro.

Los lechones al destete se pesaron con un pilón uno por uno, y se le aplicó su respectiva caravana del 1 al 40 (caravanas en blanco, escritas con una fibra indeleble), para cada repetición. Al momento que los capones se acercaron a faena, se pesaron para llevar un seguimiento de los tratamientos. A la hora de cargar los capones, un día antes se sacaron del corral (cerca del mediodía), a la tardecita se pesaron uno por uno, en una balanza de pesas perfectamente calibrada. Al día siguiente al amanecer se cargaron y su destino fue el frigorífico Río Cuarto.

La alimentación durante la etapa de engorde se suministró a través de un mezclador (Foto N°15), el cual contiene una balanza para pesar el alimento que se ofreció a los animales, el alimento se volcó sobre un comedero de 1000 Kg. El balanceado proviene de Biofarma S.A., el expeler de soja de Alimentos Santa Rosa S. A. y el grano de maíz de propia producción del Establecimiento. Al obtener el consumo diario promedio de alimento por parte de los animales y el ADPV se obtuvo el índice de conversión alimenticia por tratamiento.

Se usó el programa SPSS 11.5, para comparar las medias de las variables a medir entre los tratamientos (galpón de cama profunda vs. SAL) a través de la prueba de t de Student.

Para aumentar la exactitud y precisión en los resultados se hicieron cuatro repeticiones por cada tratamiento. Se realizaron observaciones en los dos sistemas, para esto fue necesario hacer un seguimiento de la piara semanalmente, pesando el alimento incorporado de cada ración y obteniendo los kg aumentados por animal desde el destete a la venta. Además de entrevistar al productor, veterinario, empleados y todo personal capacitado en el tema.

TABLA N° 1: CANTIDAD DE BALANCEADO POR CABEZA SEGÚN EDAD Y PESO

Balanceado	Kg/animal	EDAD (días)	Peso animal (Kg)	Días/etapa
Perfecto Transición	5	28-40	8-12	12
Perfecto Inicial 35%	10	41-53	12-20	13
Perfecto Recría 10%	20	54-72	20-30	19
Desarrollo 30-60 Kg	75	73-108	30-60	37
Terminación 60-90 Kg	80	109-140	60-90	32
Terminación 90-105 Kg	48	141-158	90-105	17

TABLA N° 2: FORMULAS

	Inicial 35%	Recría 10%	Desarrollo 1	Terminación 1	Terminación 2
Maíz (Kg)	440 Kg	575 Kg	690 Kg	725 Kg	760 Kg
Expeler de soja (Kg)	210 Kg	325 Kg	280 Kg	250 Kg	220 Kg
Inicial 35% (Kg)	350 Kg				
Recría 10% (Kg)		100 Kg			
Micromix (Kg)			30 Kg		
Micromix (Kg)				25 Kg	
Micromix (Kg)					20 Kg
Total (Kg)	1000 Kg	1000 Kg	1000 Kg	1000 Kg	1000 Kg

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se indican a continuación, presentando la fecha de destete (28-35 días) de cada tratamiento, los días desde destete a faena y los Kg de alimento consumidos por tanda en cada tratamiento. También se muestra la brecha en cada tratamiento en días desde destete a faena y la diferencia en el consumo de alimento.

### TANDA NÚMERO 1:

Fecha destete: 16/08/16

- Aire libre: la venta se realizó el día 24/01/17, estuvieron 161 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 14419 kg.

- Cama profunda: la venta se realizó el día 03/01/17, estuvieron 140 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 12230 kg.

La brecha fue de 21 días de diferencia para llegar al peso de mercado; los cerdos que fueron engordados en SAL consumieron 2189 kg más que los del SCP.

### TANDA NÚMERO 2:

Fecha destete: 22/09/16

- Aire libre: la venta se realizó el día 20/02/17, estuvieron 151 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 13900 kg.

- Cama profunda: la venta se realizó el día 05/02/17, estuvieron 136 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 12080 kg.

La brecha fue de 15 días de diferencia para llegar al peso de mercado; los cerdos que fueron engordados en SAL consumieron 1820 kg más que los del SCP.

### TANDA NÚMERO 3:

Fecha destete: 20/10/16

- Aire libre: la venta se realizó el día 05/04/17, estuvieron 167 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 13650 kg.

- Cama profunda: la venta se realizó el día 11/03/17, estuvieron 142 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 12500 kg.

La brecha fue de 25 días de diferencia para llegar al peso de mercado; los cerdos que fueron engordados en SAL consumieron 1150 kg más que los del SCP.

#### TANDA NÚMERO 4:

Fecha destete: 23/11/16

• Aire libre: la venta se realizó el día 18/05/17, estuvieron 176 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 14190 kg.

• Cama profunda: la venta se realizó el día 17/04/17, estuvieron 145 días desde destete a faena; los kg totales de alimento que consumieron fue de 12350 kg.

La brecha fue de 31 días de diferencia para llegar al peso de mercado; los cerdos que fueron engordados en SAL consumieron 1840 kg más que los del SCP.

TABLA N° 3: ADPV (Aumento Diario de Peso Vivo) en SAL vs Cama Profunda

	Tanda 1	Tanda 2	Tanda 3	Tanda 4
SAL	0,550 Kg	0,589 Kg	0,550 Kg	0,500 Kg
Cama Profunda	0,664 Kg	0,693 Kg	0,648 Kg	0,638 Kg

TABLA N° 4: Porcentaje de Mortalidad en SAL vs Cama Profunda

	Tanda 1	Tanda 2	Tanda 3	Tanda 4
SAL	7,5 %	10 %	5 %	12,5 %
Cama Profunda	5 %	2,5 %	5 %	5 %

TABLA N° 5: Duración del periodo de engorde desde el destete hasta la faena en SAL vs Cama Profunda

	Tanda 1	Tanda 2	Tanda 3	Tanda 4
SAL	161 días	151 días	167 días	176 días
Cama Profunda	140 días	136 días	142 días	145 días

TABLA N° 6: Conversión alimenticia en SAL vs Cama Profunda

	Tanda 1	Tanda 2	Tanda 3	Tanda4
SAL	4,09 a 1	3,90 a 1	3,71 a 1	4,03 a 1
Cama Profunda	3,28 a 1	3,20 a 1	3,39 a 1	3,33 a 1

TABLA N° 7: Resumen de los resultados comparativos en las cuatro tandas bajo

SAL vs. CP.

<b>Sistema de Producción</b>	<b>SISTEMA AL AIRE LIBRE</b>	<b>SISTEMA CAMA PROFUNDA</b>
Número inicial de animales	160	160
Número final de animales	146	153
Peso inicial promedio (Kg)	7,901	7,864
Peso final promedio (Kg)	103,43	104,00
Tiempo destete-venta (días)	163	140
Aumento diario de peso (Kg)	0,585	0,683
Conversión alimenticia	3,86 : 1	3,24 : 1
Porcentaje mortalidad (%)	8,75	4,38

## ANALISIS ESTADISTICOS

TABLA N° 8: Valores descriptivos TM, ADPV y CA

		Media	Desviación típica
Tiempo Mercado (días)	SAL	163,75	10,500
	Cama Profunda	140,75	3,775
	Total	152,25	14,300
Aumento Diario (Kg)	SAL	0,5848	0,03748
	Cama Profunda	0,6833	0,02012
	Total	0,6340	0,05956
Conversión Alimenticia (Kg)	SAL	3,8550	0,18285
	Cama Profunda	3,2400	0,13191
	Total	3,5475	0,36035

El promedio de tiempo para llegar al peso de mercado en el grupo SAL fue de 163,75  $\pm$  10,5 días, versus el Sistema Cama Profunda que fue de 140,75  $\pm$  3,775. Con respecto al aumento diario en el grupo SAL fue de 0,5848 Kg  $\pm$  0,03748, en comparación al Sistema Cama Profunda que fue de 0,6833 Kg  $\pm$  0,02012. El promedio de conversión alimenticia en el grupo SAL fue de 3,8550 Kg  $\pm$  0,28185, mientras en el Sistema Cama Profunda fue de 3,2400 Kg  $\pm$  0,13191.

TABLA N° 9: Análisis de varianza TM, ADPV y CA en SAL vs Cama Profunda

	F*	Sig.
Tiempo Mercado	16,996	0,006
Aumento Diario	21,443	0,004
Conversión Alimenticia	29,762	0,002

\*F de Fisher

Los resultados obtenidos permiten verificar la hipótesis planteada, ya que se observa que el sistema Cama Profunda presenta valores de tiempo a mercado, ADPV y conversión alimenticia significativos en relación a los observados en SAL ( $P < 0,05$ ).

En el sistema Cama Profunda (SCP) se obtuvo el peso a faena (110 Kg) en menos días; el consumo de alimento fue menor que en el SAL, esto otorgado a menor desperdicio del alimento, el animal se encuentra dentro del galpón con una superficie de 1,7 m<sup>2</sup> asignada para cada uno, lo que provoca que camine menos, con lo cual dispone mayor tiempo para ingerir alimento. Estas causas provocan mayor aumento diario de peso vivo y una mejor conversión alimenticia en el SCP, sin dejar de lado que además los animales dentro del galpón están protegidos de condiciones ambientales desfavorables, tanto en invierno mediante el uso de las cortinas y la cama de rastrojo, como en verano a través de la ventilación natural del ambiente. Cabe remarcar que en el SAL los animales se encontraban luego de los 30 Kg hasta faena, todos juntos en un cerco, teniendo animales de diferentes edades, lo que provoca desuniformidad en el suministro de la ración, produciendo que animales más grandes de edad compitan y desplacen a los de menor tamaño y edad.

Teniendo en cuenta estudios que comparan SAL vs SCP en engorde pos destete de cerdos, en el trabajo “Rendimiento productivo de cerdos de engorde en sistema al aire libre (SAL) respecto a un sistema de cama profunda” (SOMENZINI, D.; SPINOLLO, L. 2016), para Conversión Alimenticia (CA) se observó que los animales en cama profunda necesitaron menor cantidad de alimento para producir un kg de peso vivo respecto a los animales en SAL, eso repercutirá directamente en el costo de producción, esto concuerda con nuestro trabajo. Resultados similares se encontraron en “Sistema de cama profunda en la producción porcina a pequeña escala” (GUY et al. 2002), en donde la CA fue mejor para los cerdos alojados en SCP, lo que evidencia un mejor aprovechamiento del alimento, pero no se obtuvieron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) para ADPV, resultados que no concuerdan con los obtenidos. En el trabajo “Evaluación del sistema de cama profunda en lechones en pos destete” (V, M.; CARBALLO, C. 2015), los resultados muestran que en el promedio del período experimental se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en ADPV, siendo ésta mayor para el tratamiento Cama Profunda, en similitud a nuestra evaluación. En la siguiente prueba “evaluación del sistema de cama profunda en lechones en pos destete” (V, M.; BARLOCCO, N. 2013) se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en ADPV, siendo mayor para el SCP, también se encontraron diferencias significativas en CA a favor del mismo. Con lo cual la información revisada en otros trabajos coincide con nuestros resultados, solo en un trabajo no se encontraron diferencias significativas de ADPV, en todos los demás se observaron diferencias significativas de CA, ADPV y menor tiempo para llegar al peso de mercado.

## CONCLUSIÒN

De acuerdo a los resultados obtenidos estamos en condiciones de verificar la hipótesis planteada, el sistema Cama Profunda arrojo mejores resultados de performance productiva que el SAL. Se obtuvieron mayores ADPV en el sistema Cama Profunda, este comportamiento puede estar relacionado a que los cerdos alojados en el campo tienen mayores requerimientos energéticos debido al ejercicio y la termorregulación que los alojados en los túneles, mejorando el índice de conversión, a su vez se acorta el periodo destete-faena, lo que permite acelerar el engorde, obteniendo mayor número de ventas en el año. El porcentaje de mortalidad fue mayor en el SAL, otorgado esto a que los cerdos se encuentran sometidos a las adversidades climáticas, sufriendo tanto las bajas temperaturas en invierno, como las altas en verano. Los cerdos que ingresaron a los túneles, presentaron menor incidencia de enfermedades, disminuyendo el porcentaje de mortalidad, ya que se genera un microclima favorable para los mismos el cual amortigua las temperaturas adversas. A su vez en el SAL tiene mayor superficie disponible lo que le permite caminar más y destinar menor tiempo para la ingesta de alimento balanceado, afectando su performance productiva.

Concluyendo podemos afirmar que los resultados son más eficientes en el sistema “Cama Profunda” que en el SAL, lo que permite a pequeños y medianos establecimientos porcinos poder obtener resultados productivos muy semejantes a sistemas totalmente confinados, con una inversión muy inferior y menos compleja que un confinamiento total. Considerando los rasgos de comportamiento productivo y las condiciones consideradas en este experimento, se recomienda el uso del sistema de cama profunda para lechones destetados.

## ANEXOS

FOTO N° 1: ARMADO DE GALPONES



FOTO N° 2: ESTRUCTURA Y TECHUMBRE



FOTO N° 3: COBERTURA CON SILOBOLSA



FOTO N° 4: VISTA DE LOS CAMA PROFUNDA FINALIZADOS



FOTO N° 5: CERDAS EN LACTANCIA



FOTO N° 6: PRIMER TANDA (ETAPA INICIAL)



FOTO N° 7: SEGUNDA TANDA (ETAPA RECRÍA)



FOTO N° 8: TERCER TANDA (ETAPA DESARROLLO)



FOTO N° 9: CUARTA TANDA (ETAPA TERMINACION)



FOTO N° 10: DISPOSICION EJE CENTRAL NORTE-SUR



FOTO N° 11: DESTETADOR



FOTO N° 12: SAL (ETAPA RECRÍA)



FOTO N° 13: SAL (ETAPA DESARROLLO-TERMINACION)



FOTO N° 14: CERCO CON BOYERO DE 500X300 CON PILETA Y SOMBRA



FOTO N° 15: PREPARADO DEL ALIMENTO BALANCEADO



FOTO N° 16: ROLLOS DE RASTROJO DE MAIZ Y PALA HIDRAULICA



## BIBLIOGRAFIA

- AMBROGI, A. 2003. Producción porcina para evitar el éxodo. En: <http://www.unrc.edu.ar/publicar/intercien/003/doce.htm>. Consultado: 08/2015
- BRUNORI, J. 2013. Actualidad porcina. En: [http://www.avesycerdos.com/despachos.asp?cod\\_des=4160&ID\\_Seccion=215](http://www.avesycerdos.com/despachos.asp?cod_des=4160&ID_Seccion=215). Consultado: 08/2015
- CIAP, 2012. Cama profunda, una tecnología para aumentar un 40 % la producción. En: <https://inta.gob.ar/noticias/cama-profunda-una-tecnologia-para-aumentar-un-40-la-produccion> Consultado: 11/2017
- CIAP, 2012. Cama profunda como sistema alternativo en producción porcina. En: [http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Cama%20Profunda%20como%20sistema%20alternativo%20en%20produccion%20porcina%20\(1\).pdf](http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Cama%20Profunda%20como%20sistema%20alternativo%20en%20produccion%20porcina%20(1).pdf). Consultado: 11/2017
- FAO, 2012. Fuentes de Carne. En: [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr\\_sources.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_sources.html). Consultado: 09/2015
- GITEP, 2014. Anuario GITEP 2014. En: <http://www.gitep.com.ar/descargas/anuarios/anuario2014.pdf>. Consultado: 11/2017
- Honeyman, M., Harmond, J., Kliebenstein, J y Richard, T. 2001. Feasibility fo hoop structures for market swine en Iowa. Applied Engineering in Agriculture. 17(6):869-874. EE.UU.
- Honeyman, M. y J. Harmon. 2003. Performance of finishing pigs in hoop structures and confinement during winter and summer. Journal of Animal Science 81:1663–1670. EE.UU.

- INTA, 2011. Túnel de viento. En: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=7787>. Consultado: 08/2015
- MAGRAMA, 2012. El sector de la carne de cerdo en cifras. Principales indicadores económicos en 2011. Subdirección general de productores ganaderos. España.
- MAGYP, 2012. Anuario porcino. En: <https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/archivos//000005-Anuario/120000-Anuario%202012.pdf>. Consultado: 08/2015
- MINAGRI, 2012. Dirección de Porcinos, Aves de Granja y No Tradicionales. Informe de porcinos N° 9. En: [http://64.76.123.202/site/ganaderia/porcinos/03-Informes/archivos/000004Hoja%20Informativa/130129\\_Hoja%20Informativa%20Nro%209%20%28Diciembre%202012%29.pdf](http://64.76.123.202/site/ganaderia/porcinos/03-Informes/archivos/000004Hoja%20Informativa/130129_Hoja%20Informativa%20Nro%209%20%28Diciembre%202012%29.pdf). Consultado: 09/2015
- PARSI, 2006. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. 5800 Río Cuarto (Cba). En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-congreso\\_prod\\_porcina/37-249parsi.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-congreso_prod_porcina/37-249parsi.pdf). Consultado: 10/2015
- PEA, 2011. Fundación Mediterráneo, 2011. Producción de cerdos en Argentina: situación, oportunidades y desafíos. En: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-produccion\\_porcina\\_general/96-produccion\\_cerdos\\_en\\_Argentina.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/96-produccion_cerdos_en_Argentina.pdf). Consultado: 11/2017
- SENASA, 2012. Análisis de la Cadena de la Carne Porcina en Argentina. En: [http://inta.gob.ar/documentos/analisis-de-la-cadena-de-la-carne-porcina-en-argentina-2/at\\_multi\\_download/file/INTA-%20Cadena%20de%20Carne%20Porcina%20N%C2%BA12.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/analisis-de-la-cadena-de-la-carne-porcina-en-argentina-2/at_multi_download/file/INTA-%20Cadena%20de%20Carne%20Porcina%20N%C2%BA12.pdf). Consultado: 08/2015

- SENASA, 2017. Informes y estadísticas. En: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/porcinos/informacion/informes-y-estadisticas>.

Consultado: 06/2018