

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**SUPERVIVENCIA DE LECHONES EN UN  
SISTEMA DE CRÍA A CAMPO. EFECTO DEL  
PESO AL NACIMIENTO Y EL TAMAÑO DE  
CAMADA**

por

**María Raquel CAGGIANO BRACCO**

**TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo.**

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2012**

Tesis aprobada por:

Director:

---

Ing. Agr. Nelson Barlocco

---

Ing. Agr. Rafael Wins

---

Ing. Agr. Patricia Primo

---

Sr. Antonio Vadell

Fecha: 28 de diciembre de 2012

Autor:

---

María Raquel Caggiano Bracco

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, pilar fundamental en mi vida.

A Patricia Primo y Tanya Aguiar, porque gracias a ellas aprendí a querer a estos nobles animales durante mi estancia en la UPC.

Al Ing. Agr. Nelson Barlocco, por su paciencia y amistad durante la elaboración de esta tesis.

A los Ing Agr Rafael Wins y Oscar Bentancur por su asesoramiento y guía en el procesamiento estadístico.

A mis amigos y compañeros, con quienes he compartido tanto en esta vida universitaria.

A mis compañeros del GD Geología, por su permanente aliento en mi formación académica.

A las secciones Bedelía y Biblioteca de la Facultad de Agronomía

Y a todas esas personas que han formado parte de este camino.

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	vi
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u> .....	3
2.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR PORCINO EN EL URUGUAY .....	3
2.2 EL MODELO DE PRODUCCIÓN DESARROLLADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA .....	7
2.3 SUPERVIVENCIA DE LECHONES .....	9
2.3.1 <u>Factores ligados a la cerda</u> .....	10
2.3.2 <u>Factores ligados al lechón y la camada</u> .....	11
2.3.3 <u>Influencia del peso al nacimiento y tamaño de                 camada en la supervivencia de lechones</u> .....	14
2.3.4 <u>Factores ambientales</u> .....	18
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	20
3.1 METODOLOGÍA.....	20

3.1.1 <u>Análisis estadístico</u> .....	22
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> .....	24
4.1 RESULTADOS PARA LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN .....	24
4.1.1 <u>Porcentaje de mortalidad y supervivencia</u> .....	24
4.1.2 <u>Peso al nacimiento promedio por categoría</u> .....	26
4.2 PRUEBAS DE INDEPENDENCIA ENTRE PESO AL NACIMIENTO Y SUPERVIVENCIA A LOS 21 DÍAS PARA LOS BIOTIPOS PAMPA ROCHA Y DUROC*PAMPA ROCHA.....	27
4.3 SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DEL PESO AL NACIMIENTO Y EL TAMAÑO DE CAMADA.....	32
4.3.1 <u>Biotipo Pampa Rocha</u> .....	32
4.3.2 <u>Biotipo Duroc*Pampa</u> .....	35
5. <u>CONCLUSIONES</u> .....	37
6. <u>RESUMEN</u> .....	39
7. <u>SUMMARY</u> .....	41
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	43

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

<b>Cuadro No.</b>	<b>Página</b>
1. Porcentaje de mortalidad encontrados en función del tipo de alojamiento.....	4
2. Categorías en función del tamaño de camada.....	21
3. Resultados globales de mortalidad y supervivencia a los 21 días según biotipo.....	24
4. Pesos al nacimiento promedio por categoría.....	26
5. Prueba de independencia entre peso al nacimiento y supervivencia a los 21 días para lechones Pampa Rocha .....	27
6. Prueba de independencia entre peso al nacimiento y supervivencia a los 21 días para lechones Duroc*Pampa Rocha.....	28
7. Coeficientes de regresión para las variables en el biotipo Pampa Rocha.....	33
8. Coeficientes de regresión para las variables en el biotipo Duroc*Pampa Rocha.....	35

**Gráfico No.**

1. Supervivencia y mortalidad de lechones Pampa Rocha a los 21 días (expresado en número de animales).....	29
2. Supervivencia y mortalidad de lechones Pampa Rocha a los 21 días, en función del Peso al Nacimiento (expresado en porcentaje).....	29
3. Supervivencia y mortalidad de lechones Duroc*Pampa Rocha a los 21 días, en función del Peso al Nacimiento (expresado en número de animales).....	30
4. Supervivencia y mortalidad de lechones Duroc*Pampa Rocha a los 21 días, en función del Peso al Nacimiento (expresado en porcentaje).....	30
5. Relación entre peso al nacimiento y tamaño de camada en la supervivencia para el biotipo Pampa Rocha.....	34

## **1. INTRODUCCIÓN**

Para los productores criadores de cerdos, uno de los principales objetivos a alcanzar es la obtención de altos indicadores técnicos. El indicador que engloba la eficiencia técnica en la etapa reproductiva son los kilos de lechones destetados/año.

El mismo se constituye por otros indicadores tales como el número de lechones destetados por parto, el peso de los lechones al destete y el número de partos por cerda por año.

Al hablar de número de lechones destetados por año, este indicador parcial depende fundamentalmente de los lechones nacidos vivos y la mortalidad.

El indicador mortalidad de lechones, ha sido objeto de estudio en muchas oportunidades puesto que es sinónimo de pérdidas en los sistemas de producción de cerdos.

La bibliografía consultada indica que, tanto en sistemas confinados como a campo en nuestro país, a través de los años se ha disminuído las pérdidas de mortalidad.

En los sistemas a campo (donde se encuentran la mayoría de los productores criadores de cerdos), asociados a pequeños y medianos productores, con baja inversión en instalaciones y mejoras, este indicador es más elevado con respecto a sistemas confinados con alta inversión en instalaciones y mejoras. Esto trae aparejado que disminuye para estos predios

el número de lechones destetados por año, lo que profundiza sus problemas de rentabilidad y de permanencia como productores.

La propuesta tecnológica que se ha estado estudiando en Uruguay es la desarrollada en el Centro Regional Sur. La misma consiste en la evaluación de un sistema de producción de cerdos a campo, donde los animales están en condiciones de semilibertad en potreros delimitados por alambrado electrificado, parideras móviles y la alimentación sustentada por ración y pasturas cultivadas.

El presente trabajo tiene por objetivo analizar la supervivencia de lechones en este sistema según el peso vivo al nacimiento en dos tipos genéticos y estudiar el efecto del tamaño de camada sobre dicha supervivencia.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR PORCINO EN EL URUGUAY**

En nuestro país coexisten diferentes sistemas de producción comercial de cerdos, los cuales combinan de manera diferente instalaciones, genética y alimentación. Para los factores anteriormente mencionados, existen dos extremos los cuales son contrastantes: los sistemas confinados y los sistemas a campo.

Los sistemas confinados son aquellos en donde todas las categorías de cerdos se alojan en locales totalmente cerrados (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2007).

Los sistemas a campo son aquellos en los cuales los animales están al aire libre en potreros con o sin cobertura vegetal. Esa cobertura vegetal puede utilizarse o no como recurso alimenticio. El alojamiento puede tener refugios de diferentes materiales y los animales tienen la libertad de entrar y salir de los alojamientos hacia los potreros (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2007).

En el Uruguay el 77% de los productores comerciales de cerdos tienen como orientación productiva la cría, cuyo producto principal son lechones destetados y cobran importancia los sistemas de producción a campo, puesto que el 44% de las explotaciones comerciales utilizan el mismo en dicha orientación productiva, aunque no con la mayor existencia de animales (URUGUAY. MGAP.DIEA, 2007).

Arenare (2003) indica que las explotaciones especializadas en cría porcina son en su gran mayoría de pequeño tamaño y más del 64% de las mismas tienen menos de 10 madres.

El indicador mortalidad de lechones, ha sido objeto de estudio en muchas oportunidades puesto que es sinónimo de pérdidas en los sistemas de producción de cerdos, tanto confinados como a campo. En los sistemas de cría a campo se ha vinculado principalmente a las instalaciones ofrecidas a la cerda al momento del parto y posterior lactancia.

Varios trabajos realizados en la Facultad de Agronomía a fines de los 80 y principios de la década de los 90, destacaban valores importantes para este indicador.

En esos años se realizaron una serie de ensayos en condiciones comerciales de producción que constataron un alto porcentaje de mortalidad.

En este sentido Rodríguez y Vega (1989) reportan un porcentaje de mortalidad de 22%; Carzoglio y Nervi (1993) un 29.5%, y Bounous et al. (1994) un 28.3%, en función del tipo de alojamiento brindado a la cerda al momento del parto (ver Tabla No. 1)

Tabla No. 1: Porcentajes de mortalidad encontrados en función del tipo de alojamiento

<b>Tipo de alojamiento</b>	<b>% mortalidad</b>	<b>Autores</b>
Tarariras	28.3	Bounous et al. (1994)
De chapa, abierta	29.5	Carzoglio y Nervi (1993)
Local no especificado	22	Rodríguez y Vega (1989)

Vadell et al. (1996) detectaron en el Departamento de Rocha, que el 85% de los productores de cerdos a campo no disponían de instalaciones adecuadas para el alojamiento de la cerda y su camada, lo cual impacta en la supervivencia de esos lechones, pues no se cumplen con los requerimientos ambientales mínimos para los mismos al nacimiento. Estos autores concluyen que dicha situación puede comprometer el resultado productivo, ya que sin esos requerimientos ambientales mínimos, los lechones al nacimiento tienen alta probabilidad de morir y por ende, se verá disminuido el número de lechones destetados. En situaciones no tan extremas, se puede comprometer la velocidad de crecimiento, afectando por lo tanto los kg de lechones destetados.

Datos más recientes, en el sistema desarrollado por la Facultad de Agronomía, Dalmás y Primo (2004) reportan un porcentaje de mortalidad de 10.9% a los 21 días.

En un trabajo de encuesta que abarcó una muestra de 449 explotaciones de todo el país, se constató que indistintamente del sistema de producción (confinado o a campo) en los establecimientos dedicados a la etapa de cría, la mortalidad de lechones promedio estimada es del 16.4%, siendo la principal causa el aplastamiento (URUGUAY. MGAP.DIEA, 2007)

Este trabajo sostiene que este parámetro ha mejorado con respecto al año 1988, donde el porcentaje de mortalidad alcanzaba el 19%.

A su vez indica que, para el año 2006, se da un mayor porcentaje de mortalidad en aquellas explotaciones donde existe bajo nivel tecnológico con respecto a las que presentan altos niveles tecnológicos (23.9 y 10.1% respectivamente), lo que demuestra que existe una posibilidad de mejora sustancial en el parámetro que se menciona.

Se define bajo nivel tecnológico a a predios donde la edad al destete es mayor a 60 días, no se tiene una raza específica de animales, no se suministra raciones para lechones, o se suministra un solo tipo, no se tienen instalaciones para el parto ni refugios o se tienen instalaciones precarias (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2007).

## **2.2 EL MODELO DE PRODUCCIÓN DESARROLLADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

En el modelo de producción desarrollado en la Unidad de Producción de Cerdos de la Facultad de Agronomía, los procesos de cría se realizan a campo en potreros con pasturas de 1500m<sup>2</sup>. En este sistema en particular, las pasturas juegan un rol fundamental en la alimentación del rodeo reproductor, con el objetivo de ahorrar en el consumo de alimento concentrado. La categoría que más es restringida en la oferta de alimento concentrado es la cerda gestante, lo cual determina que esta sea la categoría que más pastura consume frente a las otras.

Se utiliza como instalación la paridera de campo tipo Rocha, la cual consta de 5 módulos (cuatro paredes y un techo) que se arman y desarman con facilidad, lo cual permite su traslado en el campo. Según se use como paridera o refugio, varía el frente de la misma.

Un evento a destacar de esta Unidad de producción es que presenta pariciones continuas. Las cerdas madres en la gestación se manejan en lotes pequeños (máximo 3 animales), sincronizados por la fecha de destete. Este manejo en particular tiene como objetivo la distribución de la producción a lo largo del año y permite realizar un servicio donde hay una muy buena relación cerdas a servir por verraco durante el tiempo de celo de la misma, lo cual apunta a maximizar la tasa de concepción<sup>1</sup>.

La gestación de las cerdas se realiza en grupos de 3 animales por potrero, habiendo también variantes de 2 animales por potrero. Una semana

---

<sup>1</sup> Barlocco, N. 2012. Producción de lechones en sistemas al aire libre. Una alternativa para productores familiares de pequeña y mediana escala (sin publicar).

antes de la fecha probable de parto, cada hembra gestante se traslada sola a un potrero en el que previamente se colocó una paridera, y se le asigna un fardo de pasto seco o paja para que la cerda construya el nido. Al momento del parto no se realizan manejos específicos, simplemente una observación discreta del mismo. Cuando los lechones nacen, se pesan y se identifican con marcas en las orejas. Se destaca que en este sistema de producción los lechones no se descolmillan, no se les corta la cola ni se les suministra hierro.

Tampoco se castran los lechones machos

La cerda con su camada permanece durante toda la lactancia en el mismo potrero hasta la edad de destete. A los 21 días de nacidos y al destete, se registra la existencia de cada lechón y su peso. El destete se realiza a los 42 días de vida.

### **2.3. SUPERVIVENCIA DE LECHONES**

Para los establecimientos comerciales de producción de cerdos, el objetivo principal es mejorar el rendimiento reproductivo de la cerda, aumentando el número de lechones destetados (Hermesh et al., 1999).

Para lograr este objetivo, los programas de mejoramiento se han centrado en la mejora del tamaño de camada principalmente; sin embargo, el número de lechones destetados depende no solo del número de lechones nacidos sino que también de la habilidad de ese lechón de sobrevivir (Hermesh et al., 1999).

La muerte de los lechones en el período perinatal y en la lactancia es una de las causas más fácilmente identificables de menor eficiencia de producción en rebaños de cerdos (Alonso-Spilsbury et al., 2007).

En la producción porcina, la mortalidad pre destete es la mayor causa de pérdidas, ya que el número de lechones destetados y el peso al destete son parámetros importantes y tanto la variación de peso al nacimiento como el tamaño de camada tienen efecto sobre los mismos (Akdag et al., 2009).

Existen diferentes causas que determinan la supervivencia o mortalidad de los lechones en la lactancia, las cuales pueden ser genéticas o ambientales. Dentro de los factores genéticos que afectan la supervivencia se presentan los ligados a la cerda, al lechón o a la camada (Daza, 1996).

### **2.3.1. Factores ligados a la cerda**

Dentro de los factores ligados a la cerda, Daza (1996) plantea que la mortalidad aumenta con el ordinal de parto y la prolificidad, además de que al aumentar la edad de la hembra, esta se hace más pesada, aparecen más frecuentemente los problemas de aplomos con el consiguiente aumento de riesgo de mortalidad por aplastamiento.

A su vez, la capacidad lechera, el número y disposición de pezones funcionales y el comportamiento maternal también afectan la mortalidad, por lo tanto, todos los factores que tengan influencia sobre estos, incidirán sobre la supervivencia de la camada (tipo genético, alimentación, estado sanitario de la hembra, condiciones de alojamiento).

La mortalidad hasta el destete depende de la habilidad y el comportamiento materno de criar a la descendencia. Svendsen, citado por Blasco et al. (1995) plantea que el 80% de la mortalidad observada en sistemas confinados, se produce durante los tres o cuatro primeros días de vida, por lo que el peso a los 21 días puede considerarse como representativo del impacto de la mayoría de la mortalidad pre destete.

Para el modelo de producción a campo desarrollado en la Facultad de Agronomía, Dalmás y Primo (2004) encontraron que el 67% de los lechones mueren dentro de los dos primeros días después del parto. Estos autores reportan para este sistema una mortalidad a los 21 días del 10.9%.

Alonso- Spilsbury et al. (2007) reportan, para sistemas en confinamiento que más del 50% de las muertes ocurren durante los tres primeros días post parto, siendo el aplastamiento el responsable del 70-80% de las mismas.

### **2.3.2 Factores ligados al lechón**

Dentro de los factores ligados al lechón y la camada, se han evidenciado diferencias en mortalidad según tipo genético del lechón, aunque es posible que esas variaciones raciales estén relacionadas con el peso vivo al nacimiento (Daza, 1996).

A su vez se plantea que el cruzamiento tiene un efecto positivo sobre la supervivencia (mejoras de 7-20%) mientras que la consanguinidad incide negativamente (Daza, 1996).

Los lechones machos pesan más al nacimiento que las hembras (diferencia promedio entre 33 y 110grs), pero su tasa de supervivencia es menor, posiblemente porque después del nacimiento invierten más tiempo en competir por las mamas que en la búsqueda directa de los pezones. Ello conlleva a que se incremente el tiempo transcurrido entre el nacimiento e ingesta de calostro con respecto a las hembras de la camada (Bate, citado por Daza, 1996).

También pueden detectarse diferencias de pesos al nacimiento entre hermanos debido a diferencias nutricionales que aparecen en el transcurso de la vida uterina (Daza, 1996).

Cuando la supervivencia embrionaria es elevada, se da un mayor reparto de la superficie del endometrio uterino y un menor aporte de nutrientes por feto durante la gestación, con lo cual se ve disminuido el peso del lechón al nacimiento, a medida que aumenta el tamaño de camada (Daza, 1996).

La heterogeneidad del peso al nacimiento en lechones de una camada es otro factor que influye en la mortalidad de forma más decisiva que el peso individual al parto, ya que en camadas heterogéneas se da mayor competencia entre lechones por los pezones de la cerda. En estos casos, los lechones más pequeños consumen un 30-40% menos de calostro que los lechones más pesados y vigorosos. Esta competencia se mantiene hasta el destete (Daza, 1996).

Otro factor importante que determina la supervivencia en los primeros días de vida de los lechones es la adquisición de inmunidad pasiva. Stokes y Bourne, citados por Gaskins y Kelley (1995) hacen referencia a que el sistema inmune del recién nacido es inmaduro funcional y anatómicamente, por lo que la supervivencia depende directamente de la transferencia pasiva de anticuerpos maternos a través del calostro. Según Holland, citado por Gaskins y Kelley (1995) la inmunidad de lechón recién nacido está limitada, en principio, por la cantidad y calidad de anticuerpos en el calostro y por la cantidad de éste que el lechón es capaz de consumir y absorber. La absorción máxima de inmunoglobulinas en los lechones es entre 4 y 12 horas tras el primer amamantamiento (Weström et al., citados por Gaskins y Kelley, 1995). En ese período de tiempo, las Inmunoglobulinas del calostro se absorben a través del epitelio intestinal y circulan hacia los vasos linfáticos, para luego pasar a la circulación con la linfa intestinal. A las 48 hs el cierre intestinal es completo, por lo tanto la falta de amamantamiento adecuado en las primeras 24 hs tras el nacimiento sería de vital importancia para asegurar la supervivencia del lechón.

Otro tema de importancia al hablar de la supervivencia del lechón recién nacido es la termorregulación. Cuando el lechón nace, experimenta cambios bruscos en su entorno térmico, dado que en el mismo se puede dar un

descenso de 15-20°C, el cual hace que descienda la temperatura corporal del recién nacido (Mount, citado por Herpin y Le Dividich, 1995).

El lechón al nacimiento es sensible al frío, debido a que tiene poco aislamiento, está desprovisto de grasa subcutánea y tiene escaso pelaje (Widdowson, Mount, citados por Herpin y Le Dividich, 1995). Cuando estos animales se exponen al frío, se provoca la vasoconstricción, piloerección y descenso del bombeo cardíaco hacia la piel, para generar un pequeño aumento del aislamiento térmico (Williams et al., citados por Herpin y Le Dividich, 1995). Una estrategia que tienen los lechones recién nacidos es comportamental (cambios de postura y amontonamiento). En sistemas confinados, una práctica común es propiciar calor suplementario por medio de estufas, pisos térmicos, aunque en la práctica, el recién nacido prefiere colocarse cerca de la madre, lo cual predispone al mismo a ser aplastado por la cerda (Titterington, citado por Herpin y Le Dividich, 1995).

El peso vivo al nacimiento es un factor importante de resistencia al frío en las primeras etapas, siendo los lechones de mayor peso vivo más resistentes al frío (Curtis, citado por Herpin y Le Dividich, 1995).

### **2.3.3 Influencia del peso al nacimiento y tamaño de camada en la supervivencia de lechones**

Según Daza (1996) el peso del lechón al nacimiento es una variable importante que está relacionada positivamente con la viabilidad de la camada durante los primeros días y con su ganancia diaria durante la lactancia.

Asimismo este autor plantea que los factores que lo afectan pueden ser tanto intrínsecos al animal (sexo, tipo genético) como inherentes y externos (tamaño de camada, edad de la cerda, alimentación durante la gestación, condiciones ambientales y estado sanitario).

Dentro de los factores inherentes al lechón, para tamaños de camada similares e igual manejo nutricional de las hembras, se han observado diferencias de peso en la camada entre razas e individuos que son de una misma raza. Podría admitirse entonces que el cruzamiento mejora el peso de la camada y la consanguinidad lo disminuye (Daza, 1996).

El cruzamiento tiene un efecto favorable sobre la supervivencia neonatal, pues los lechones cruce tienen mayor probabilidad de sobrevivir que los lechones puros (Blasco et al., 1995).

Los programas de selección de animales para incrementar el tamaño de camada, disminuyen a su vez la supervivencia, dado que el peso al nacimiento de los lechones es más bajo (Milligan et al., 2001).

A su vez, el peso individual del lechón al nacimiento influye sobre las posibilidades de supervivencia (Daza, 1996).

Para condiciones de confinamiento, Akdag et al. (2009) reportaron que los lechones con un peso al nacer <900 g tienen el riesgo de mortalidad muy alta dentro de los 11 días post nacimiento. Estos autores reportan una mortalidad del 40% para lechones con rango de peso entre 600 y 1400 gramos, en los primeros 28 días post nacimiento.

Asimismo, estos autores plantean que la tasa de mortalidad disminuye gradualmente en los lechones de más de 1400 g al nacer, donde reportan valores de 30% para este indicador.

England, citado por Pluske et al. (1995), reporta para confinamiento que pesos al nacimiento de menos de 1000g, muestran una marcada reducción en su capacidad de sobrevivir.

En sus experiencias con lechones en confinamiento, Broekman, citado por Pluske et al. (1995), encontró una disminución exponencial de la mortalidad del lechón al incrementarse su peso al nacimiento.

Rydhmer, citado por Pluske et al. (1995) reportó que en una población de 8000 lechones en confinamiento, la mitad morían antes de las nueve semanas de vida cuando el peso era inferior a los 1000gr.

El genotipo de la cerda, sean puras o cruza, cubiertas con el mismo verraco, tiene poca influencia sobre el peso del lechón al nacimiento (Daza, 1996).

Sin embargo, se plantea que el factor externo que tiene mayor influencia sobre el peso del lechón es la alimentación que recibe la madre en la gestación. Según algunas experiencias (Courboulay, citado por Daza, 1996),

un aumento de 1000 Kcal. de energía disponible por hembra por día, ha logrado aumentar en 37 g el peso al nacimiento en lechones de cerdas multíparas y en 15 g en lechones de primíparas.

El tamaño de camada tiene, al igual que el peso al nacimiento, importancia frente a la supervivencia.

Daza (1996) reporta para sistemas en confinamiento que el tamaño de camada aumenta con el orden del parto, haciéndose máximo en el 4º y 5º parto, para luego disminuir.

Vadell et al. (2010) reportan para condiciones de cría a campo, analizando 795 partos de cerdas de la raza Pampa Rocha, que variaban los valores de lechones nacidos vivos en función del ordinal de parto. Estos autores encontraron que las cerdas de 1º, 2º, 10º, 13º y 14º mostraron menores valores de lechones nacidos vivos que el resto de los grupos. Para los lechones destetados, los valores descienden a partir del 13º parto, y las cerdas de 1º y 2º parto valores iguales que las de 3º a 11º. Las cerdas a partir del parto 12º presentaron menores valores de peso de la camada al destete que el resto, siendo notoria la menor productividad desde el 14º y subsiguientes partos.

Blasco et al. (1995) proponen que dos caracteres independientes como la capacidad uterina y la tasa de ovulación podrían determinar el tamaño de camada.

Bennet y Leymaster, citados por Blasco et al. (1995) definen la capacidad uterina como el máximo número de fetos que una hembra puede llevar a término.

El tamaño de camada al nacimiento es uno de los factores más relevantes sobre las variables lechones nacidos muertos y lechones nacidos vivos, así como también es uno de los principales efectos que causan variaciones en la mortalidad (Dalmás y Primo, 2004).

Dalmás y Primo (2004) reportan que el tamaño de camada al parto tiene efecto significativo sobre los lechones nacidos muertos y la mortalidad durante la lactancia en sistemas de cría a campo.

Hughes y Varley (1984) sostienen que a mayor tamaño de camada, mayores riesgos de mortalidad al destete por menor peso de los lechones al nacimiento y menor aporte de leche por lechón.

Lechones con bajo peso al nacer tienen menores posibilidades de sobrevivir si provienen de camadas numerosas, ya que hay mayor competencia por alimentos, pues los lechones de mayor peso compiten por los pezones de la madre (Milligan et al., 2002).

Lechones de bajo peso al nacer presentan menor supervivencia si provienen de grandes camadas y si el ordinal de parto es el 6º o superior, con respecto a lechones de mayor peso (Milligan et al., 2002).

Milligan et al. (2002) reportaron para sistemas en confinamiento una supervivencia de 74.5% para lechones de bajo peso al nacimiento (pesos menores a 1300 gr) que provienen de camadas mayores a 12 individuos y donde el ordinal de parto es superior a 6.

En lechones de mayor peso al nacimiento (pesos mayores a 1500gr) los mismos autores reportan una supervivencia de 94%, indistintamente si esos

lechones provienen de camadas pequeñas o numerosas. Para estos lechones de mayor peso al nacimiento, Milligan et al. (2002) no encuentran influencia del ordinal de parto en la supervivencia.

Akdag et al. (2009), trabajando en condiciones de confinamiento reportaron que con el tamaño de la camada se ve afectado de manera significativa el peso al nacer, no teniendo significancia el ordinal de parto. El peso al nacimiento es un factor determinante para la supervivencia y el futuro peso al destete, y grandes variaciones en el mismo, provocan grandes variaciones en la supervivencia

Daza y Gutiérrez-Barquín (1993) trabajando en condiciones de confinamiento con lechones cruce Landrace\*Large White, reportan que la mortalidad de lechones en lactancia se incrementa con la prolificidad (7.8, 11.9 y 30%) para tamaños de camada menores a 6, entre 6 y 12 y mayores a 12 respectivamente, por lo tanto disminuye la supervivencia de esos animales.

#### **2.3.4 Factores ambientales**

En el mismo sistema de producción donde se realizó esta investigación, trabajando con 543 partos, Dalmás y Primo (2004) comprueban que los efectos de la estación de parto y mes de nacimiento afectan la mortalidad de lechones, principalmente a las 48 hs de vida. Dentro de las estaciones del año, el momento más crítico que afecta la supervivencia y crecimiento de los lechones es el invierno. El lechón es sensible a las bajas temperaturas, por lo cual, es deseable lograr con el refugio brindado al parto, un ambiente aislado térmicamente evitando corrientes de aire dentro del mismo.

Dalmás y Primo (2004) reportan para estas condiciones de producción (fuertemente afectada por factores ambientales) que la elección de las instalaciones en función del material y el diseño, es clave en la supervivencia de los lechones. Concluyen que la instalación para alojar a la cerda y su camada en este sistema (la paridera tipo Rocha) cumple con los objetivos de confort ambiental para ambas categorías.

Para condiciones de confinamiento, Daza y Gutiérrez-Barquín (1993) trabajando con lechones cruza Landrace\*Large White, reportan que la tasa de mortalidad es más elevada en otoño e invierno (19.4 y 14.6%) que en verano y primavera (12.9 y 12%). Esto se explica porque la temperatura ambiental es más baja con respecto de las otras estaciones las cuales afectan las horas siguientes al parto en las estaciones donde se encontró mayor mortalidad, dándose una caída brusca de la temperatura corporal del lechón y una reducción en la ingesta de calostro. Cuando se da esta situación, English y Morrison, citados por Daza y Gutiérrez-Barquín (1993), indican que se desencadena la aparición del síndrome frío-hambre-aplastamiento, y se incrementa la mortalidad de lechones en el primer día de vida.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

Para la elaboración del presente trabajo se utilizaron datos recabados en los registros de nacimiento desde 1997 al 2009 de la Unidad de Producción de Cerdos la cual pertenece al Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía.

Esta unidad está ubicada en Progreso, Canelones, y cuenta con una superficie de 12.9 hectáreas dividida en potreros empastados de 1500 m<sup>2</sup>. Los procesos de cría se realizan en un sistema a campo, el cual se describió en la revisión bibliográfica.

#### **3.1. METODOLOGÍA**

De la base de datos de la Unidad de Producción se seleccionaron registros de nacimientos de lechones Pampa-Rocha puros (padre y madre Pampa-Rocha) y de lechones cruza, producto del cruzamiento de Pampa-Rocha por Duroc (en estas camadas todas las cerdas fueron Pampa-Rocha y el padrillo Duroc, descartándose los del cruzamiento inverso).

Luego de definidos los biotipos se trabajaron con aquellos animales que disponían de información individual de existencia al nacimiento y de existencia/muerte a los 21 días, que además provinieran de camadas de 5 o más lechones nacidos vivos. Luego, en base a los criterios anteriormente mencionados se eliminaron 582 datos, siendo el número final utilizado en este análisis 6439 nacimientos.

No se consideraron nacimientos de camadas menores a 5 individuos dado que eran pocas en el conjunto de los datos y se consideró que podían sobreestimar los resultados estadísticos.

Una vez obtenidos los datos de nacimiento, se agruparon los pesos al nacimiento en 7 categorías, utilizando como criterios los pesos mínimos, máximos y promedio de peso al nacimiento en la base de datos.

Las categorías resultantes fueron: <800gr, de 800-1000gr, 1000-1200gr, 1200-1400 gr, 1400-1600 gr, 1600-1800gr, >1800gr.

Para evaluar la relación de la supervivencia con el peso al nacimiento y el tamaño de camada se ajustó un modelo lineal generalizado mixto, en el cual se agruparon los tamaños de camada en 2 categorías, las cuales se presentan a continuación:

Tabla No. 2. Categorías en función del tamaño de camada

<b>Categoría</b>	<b>Número de lechones en la camada</b>
1	<9 lechones
2	≥ 9 lechones

### **3.1.1 Análisis estadístico**

Se usó para el análisis el paquete estadístico SAS, versión 2008.

En una primera etapa se realizaron pruebas de independencia o contingencia entre las variables peso al nacimiento y la supervivencia a los 21 días, para determinar si existe relación o no entre las variables.

Las pruebas de independencia o contingencia son tablas de doble entrada donde en cada celda figurará el número de casos o individuos que poseen un nivel de uno de los factores o características analizadas y otro nivel del otro factor analizado (Vicéñz y Medina, 2005).

A partir de estas tablas se puede analizar si existe alguna relación de dependencia o independencia entre las variables que son el objeto de estudio. Si esas variables son independientes significa que los valores de una de ellas no están influidos por la otra variable (Vicéñz y Medina, 2005).

Para identificar relaciones de dependencia entre variables cualitativas se utiliza un contraste estadístico basado en  $\chi^2$  (Chi-cuadrado), cuyo cálculo permite afirmar con un nivel de confianza estadístico determinado si los niveles de una variable cualitativa influyen en los niveles de la otra variable nominal analizada (Vicéñz y Medina, 2005).

Luego de agrupar los valores de peso al nacimiento en las categorías anteriormente definidas, se identificaron si esos lechones sobrevivían o no a los 21 días.

Las hipótesis planteadas para la prueba de independencia fueron las siguientes:

Ho: la supervivencia a los 21 días no están asociadas al peso al nacimiento

Ha: si hay asociación entre supervivencia y peso al nacimiento.

Estos valores se analizaron con el procedimiento freq de SAS.

Se realizó la prueba de independencia (Chi cuadrado) con un nivel de significancia  $\alpha=0.05$ .

Para evaluar la relación entre el peso al nacimiento y el tamaño de camada con la supervivencia, utilizando el procedimiento Glimmix de SAS, se ajustó un modelo lineal generalizado mixto.

Para estudiar el efecto entre tamaño de camada y supervivencia se utilizó una regresión logística entre supervivencia, peso al nacimiento y tamaño de camada.

Con este análisis estadístico se quiere probar si hay efecto del peso al nacimiento y el tamaño de camada sobre la supervivencia de los lechones hasta los 21 días de la lactancia.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos y un análisis de los mismos.

### **4.1 RESULTADOS PARA LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

#### **4.1.1 Porcentaje de mortalidad y supervivencia**

Se presentan a continuación los resultados globales de mortalidad y supervivencia a los 21 días para los dos biotipos de lechones trabajados.

Tabla No. 3. Resultados globales de mortalidad y supervivencia a los 21 días, según biotipo

<b>Biotipo</b>	<b>% global de mortalidad</b>	<b>% global de supervivencia</b>
Pampa Rocha	10.3	89.68
Duroc*Pampa Rocha	9.4	90.5

El porcentaje promedio de mortalidad a los 21 días obtenido en este trabajo para lechones puros Pampa Rocha es de 10.3% mientras que para lechones cruza Duroc\*Pampa Rocha es de 9.4%

Baxter et al. (2009) reportaron, para condiciones experimentales al aire libre, un porcentaje de mortalidad de 20% en el Reino Unido, lo cual asemejan a lo encontrado para predios comerciales.

En nuestro país, la encuesta porcina reporta un porcentaje de mortalidad promedio de 16.4%, tanto para sistemas a campo como confinados, por lo que el valor obtenido en el presente trabajo se torna interesante a los efectos de evaluar el modelo propuesto por la Facultad.

La encuesta porcina revela que para predios donde la inclusión de tecnología es elevada (alimentación, riguroso control sanitario, instalaciones) el porcentaje de mortalidad reportado fue de 10.1% (URUGUAY. MGAP.DIEA, 2007).

Esto pone de manifiesto que los resultados obtenidos por este trabajo, en un modelo concebido de baja inversión, se encuentran al mismo nivel que estos sistemas con alta inclusión tecnológica, lo cual resulta alentador para los productores criadores (dado que la mayoría realizan dicha actividad a campo).

Los porcentajes de mortalidad obtenidos en este trabajo pueden explicarse mediante las siguientes hipótesis planteadas<sup>1</sup>. Este modelo de producción respeta el comportamiento de la cerda, brindándole materiales para confeccionar su nido al momento del parto y realizando una observación discreta del mismo, sin una intervención directa. Por otra parte, este autor sostiene que pueden existir algunos elementos claves para determinar un parto exitoso, dentro de los cuales se destacan mayor producción de calostro precozmente, mayor desarrollo del instinto maternal, menor duración del parto. Los elementos citados anteriormente están influenciados por el elevado consumo de fibra que es aportado por las pasturas y el ejercicio, ya que este genera una mejor condición y tonicidad muscular de las cerdas al momento del parto.

#### **4.1.2. Peso al nacimiento promedio por categoría**

Se presenta a continuación los pesos al nacimiento promedio por categoría estudiada. Cabe destacar que estos pesos promedios corresponden a ambos biotipos ya que al momento de realizar el cálculo individual de los mismos se vio que no presentaban diferencias en los resultados obtenidos.

Tabla No. 4. Pesos al nacimiento promedio por categoría

<b>Peso al nacimiento</b>		<b>Peso promedio± Desvío estándar</b>
<b>Categoría</b>	<b>gramos</b>	
1	< 800	0,668±0,108
2	800-1000	0,935±0,059
3	1000-1200	1,122±0,054
4	1200-1400	1,309±0,057
5	1400-1600	1,502±0,055
6	1600-1800	1,699±0,056
7	>1800	2,010±0,185

#### 4.2. PRUEBAS DE INDEPENDENCIA ENTRE PESO AL NACIMIENTO Y SUPERVIVENCIA A LOS 21 DÍAS PARA LOS BIOTIPOS PAMPA ROCHA Y DUROC\*PAMPA-ROCHA

A continuación se presentan los resultados de la prueba de independencia entre las variables peso al nacimiento y supervivencia a los 21 días para ambos biotipos trabajados.

Tabla No. 5. Prueba de independencia entre peso al nacimiento y supervivencia a los 21 días para lechones Pampa Rocha.

Categoría Peso al Nacimiento	no sobreviven		sobreviven	
	n	%	n	%
1	136	39,08	212	60,92
2	114	18,15	514	81,85
3	81	9,01	818	90,99
4	55	5,72	907	94,28
5	34	4,27	763	95,73
6	13	3,28	383	96,72
7	7	2,98	228	97,02

Donde → 1: <800gr; 2: 800-1000gr; 3: 1000-1200 gr; 4: 1200-1400 gr; 5: 1400-1600 gr; 6: 1600-1800gr; 7: >1800gr.

Tabla No. 6. Prueba de independencia entre PN y supervivencia a los 21 días para lechones Duroc\*Pampa Rocha.

Categoría Peso al Nacimiento	no sobreviven		Sobreviven	
	n	%	n	%
1	54	40.91	78	59.09
2	40	17.54	228	82.46
3	41	9.88	374	90.12
4	44	8.09	500	91.91
5	16	3.55	435	96.45
6	5	2.11	232	97.89
7	5	2.92	166	97.88

Donde → 1: <800gr; 2: 800-1000gr; 3: 1000-1200 gr; 4: 1200-1400 gr; 5: 1400-1600 gr; 6: 1600-1800gr; 7: >1800gr.

Para las variables (peso al nacimiento y supervivencia) la prueba de independencia (Chi cuadrado) da como resultado un valor de p menor a 0.001, por lo tanto, con  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula planteada anteriormente.

Existe dependencia entre las variables peso al nacimiento y supervivencia

Gráfico No. 1. Supervivencia y mortalidad de lechones Pampa Rocha a los 21 días (expresado en número de animales)

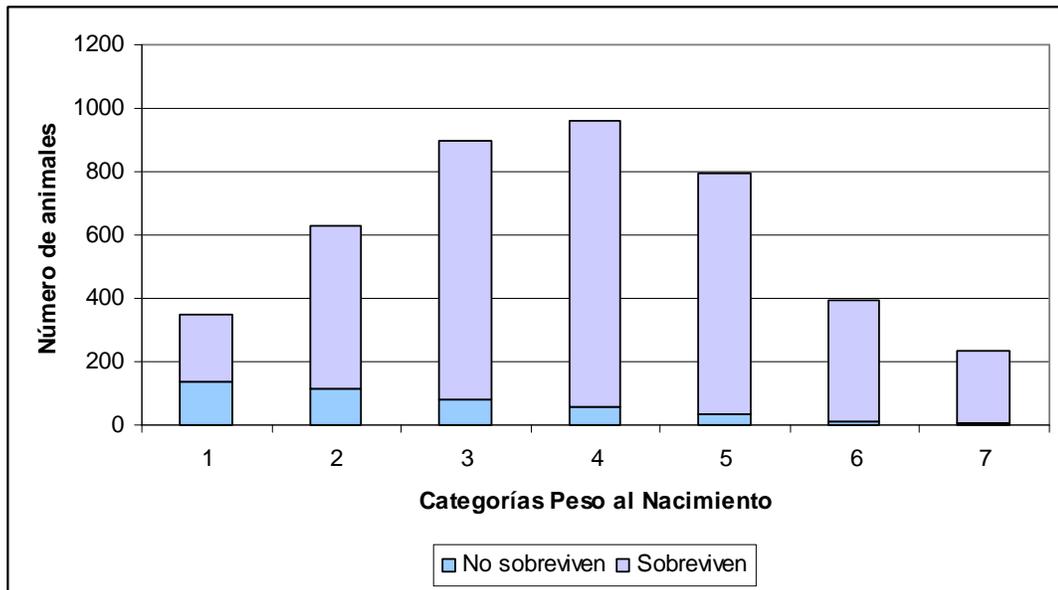


Gráfico No. 2. Supervivencia y mortalidad de lechones Pampa Rocha a los 21 días, en función del Peso al Nacimiento (expresado en porcentaje).

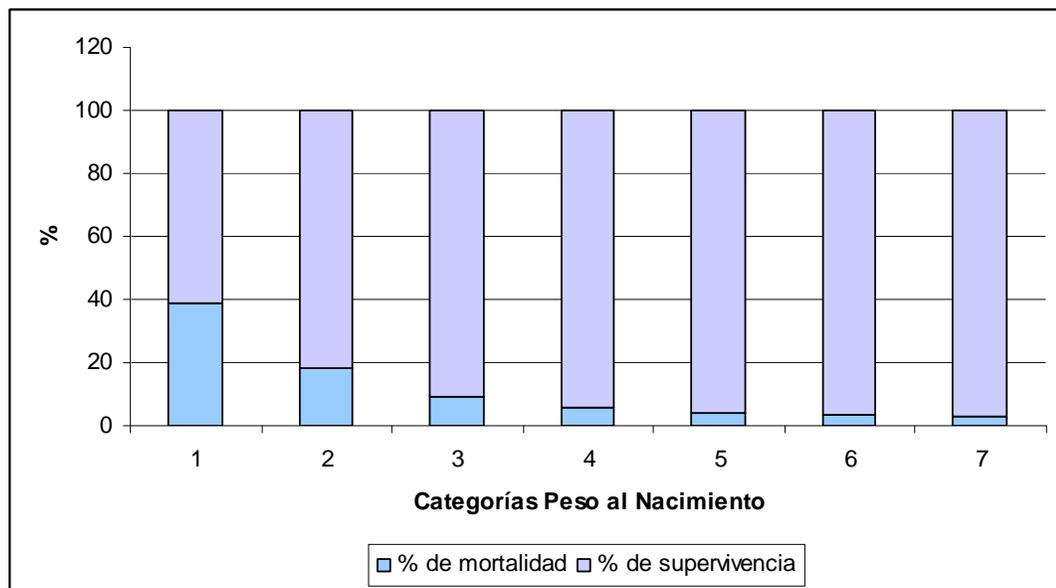


Gráfico No. 3. Supervivencia y mortalidad de lechones Duroc\*Pampa Rocha a los 21 días, en función del Peso al Nacimiento (expresado en número de animales).

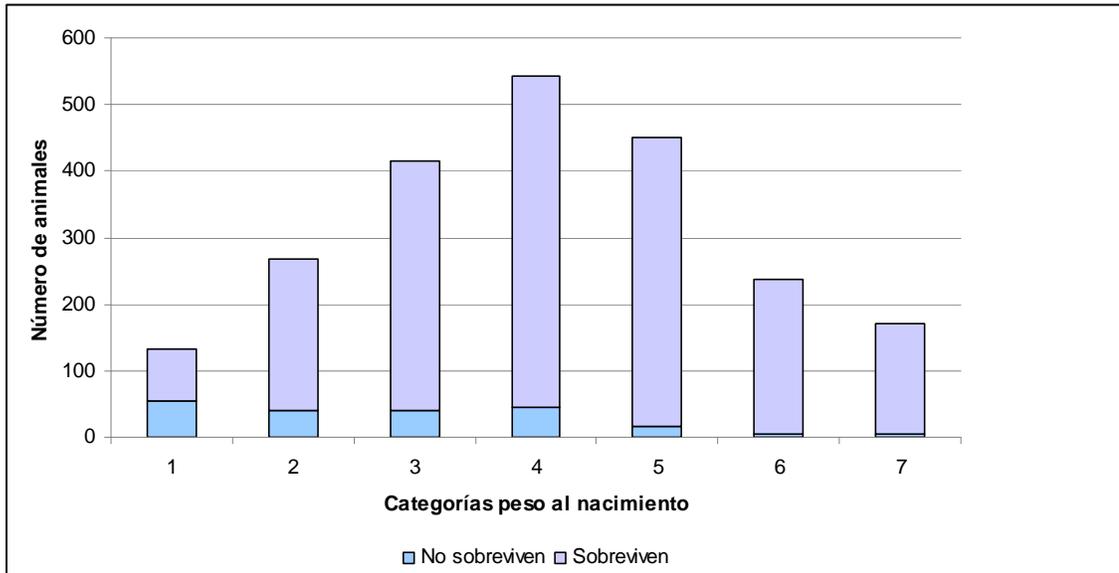
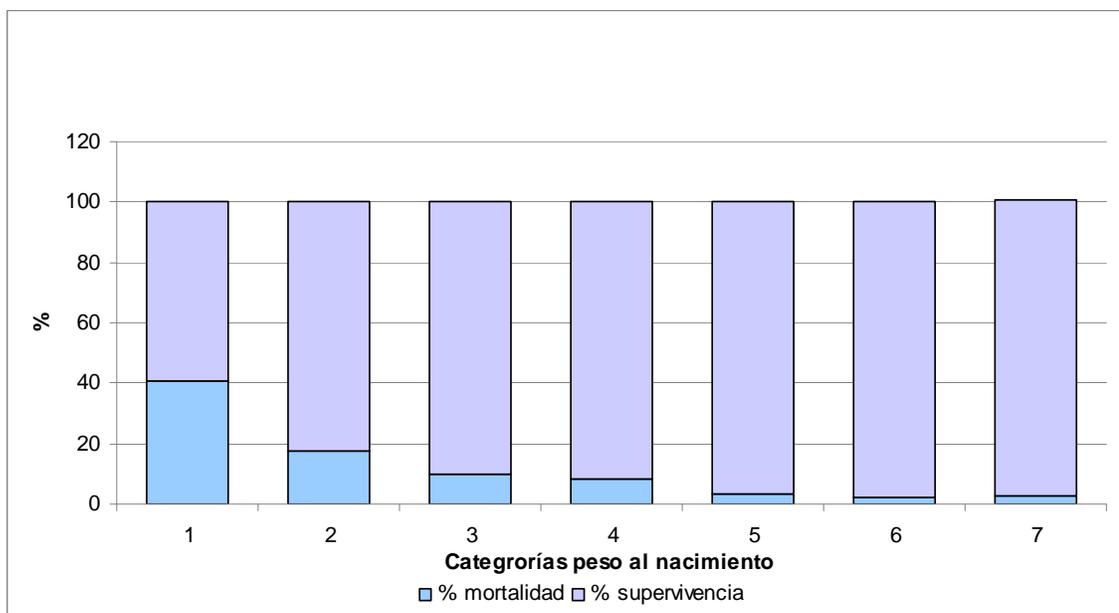


Gráfico No. 4: Supervivencia y mortalidad de lechones Duroc\*Pampa Rocha a los 21 días, en función del Peso al Nacimiento (expresado en porcentaje)



Como puede observarse en los cuadros y gráficos anteriores, para ambos biotipos, los lechones con pesos al nacimiento comprendidos en la categoría 1, tienen un menor porcentaje de supervivencia con respecto a las restantes categorías.

Los resultados obtenidos concuerdan con los encontrados en la bibliografía, puesto que England, citado por Pluske et al. (1995), Rydhmer, citado por Pluske et al. (1995), Akdag et al. (2009), reportaron para sistemas confinados, que lechones con pesos al nacimiento menores a 1000 gr, muestran una marcada reducción en su capacidad de sobrevivir.

A su vez, Daza (1996) plantea que lechones con un peso al nacimiento menor a 800 gr, tienen una baja probabilidad de sobrevivir debido a que sus reservas de glucógeno hepático, muscular y grasa son escasas y además porque presentan mayor relación superficie-peso corporal, lo que origina mayores pérdidas de calor con respecto a lechones de mayor peso al nacimiento.

Según lo revisado en la bibliografía, Daza (1996) reporta que el cruzamiento tiene un efecto positivo sobre la supervivencia (mejoras de 2-20%), con lo cual es esperable que el porcentaje de mortalidad sea menor, dado que el peso al nacimiento es mayor, con respecto a lechones puros.

Otro de los resultados claramente visible es que a medida que se incrementa el peso al nacimiento (restantes categorías estudiadas), la supervivencia también aumenta y por consiguiente disminuye la mortalidad.

Esto coincide con lo reportado por las experiencias con lechones en confinamiento de Broekman, citado por Pluske et al. (1995), donde el autor

encontró una disminución exponencial de la mortalidad del lechón al incrementarse su peso al nacimiento.

Para este caso de estudio se reporta una supervivencia promedio de 89.68% para el biotipo Pampa Rocha y 90.29% para el biotipo Duroc\*Pampa.

Milligan et al. (2002) reporta una supervivencia de 94% en confinamiento para lechones mayores a 1500 gr de peso al nacimiento.

Con la realización de esta prueba de independencia, queda demostrado que existe relación entre el peso del lechón al nacimiento y su supervivencia a los 21 días, y que cuanto mayor es el peso del lechón al nacimiento, su probabilidad de sobrevivir es mayor con respecto a lechones de menor peso al nacimiento.

### **4.3 SUPERVIVENCIA EN FUNCIÓN DEL PESO AL NACIMIENTO Y EL TAMAÑO DE CAMADA**

#### **4.3.1 Biotipo Pampa-Rocha**

Para los lechones de la raza Pampa-Rocha al ajustar el modelo se encontró que el coeficiente de regresión para peso al nacimiento, tamaño de camada y la interacción entre ambas es significativamente diferente de cero (ver tabla No.7), con lo cual puede decirse que el tamaño de camada afecta el peso al nacimiento y por ende se ve afectada la supervivencia.

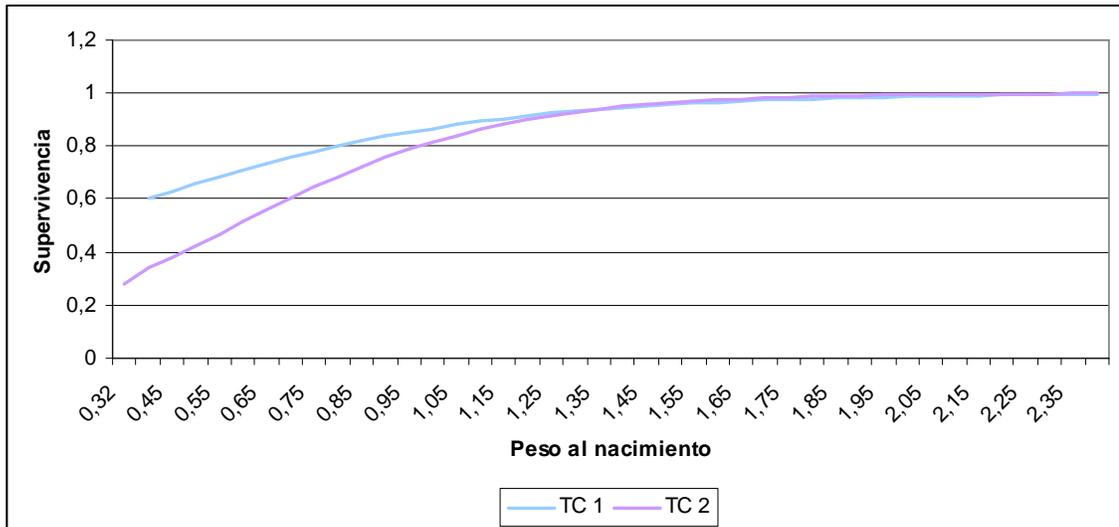
Tabla No.7. Coeficientes de regresión para las variables en el biotipo Pampa Rocha

EFEECTO	Pr>F
Peso al nacimiento	<0.0001
Tamaño de camada	0.0004
Interacción peso al nac*tamaño camada	0.0032

En camadas numerosas, el peso al nacimiento individual de cada lechón es menor lo que trae como consecuencia una mayor mortalidad debido a la competencia por las mamas de la cerda de los lechones pequeños con respecto a los lechones más grandes.

Esto concuerda con lo reportado por Daza (1996). Este autor sostiene que en camadas heterogéneas se da una mayor competencia entre lechones por los pezones de la cerda. En estos casos, los lechones más pequeños consumen un 30-40% menos de calostro que los lechones más pesados y vigorosos. Esta competencia se mantiene hasta el destete.

Gráfica No.5. Relación entre peso al nacimiento y tamaño de camada en la supervivencia para el biotipo Pampa Rocha.



De los resultados obtenidos puede desprenderse que a un mismo peso al nacimiento variando el tamaño de camada (TC1 o TC2), la respuesta es diferente. Los lechones tienen un comportamiento diferente y los de menor peso al nacimiento ven más comprometida su supervivencia con respecto a los de mayor peso al nacimiento.

Esto coincide con lo concluido por Milligan et al. (2002) que encontraron en sus experiencias en confinamiento que lechones de bajo peso al nacer (<1300gr) presentan menor supervivencia si provienen de grandes camadas, con respecto a lechones de mayor peso.

Otro punto que puede observarse en esta gráfica es que a partir de un peso al nacimiento de 1.350 gr, los resultados son prácticamente iguales, independientemente del tamaño de camada de donde proviene ese lechón.

El resultado concuerda con lo encontrado por Milligan et al. (2002). Estos autores reportan, en lechones de mayor peso al nacimiento (>1500gr), una supervivencia de 94% indistintamente si los mismos provienen de camadas pequeñas o numerosas.

#### **4.3.2. Biotipo Duroc\*Pampa Rocha**

Para los lechones híbridos Duroc\*Pampa Rocha al ajustar el modelo se encontró que el coeficiente de regresión para tamaño de camada y la interacción entre ambas no es diferente de cero (ver tabla No. 8), con lo cual puede decirse que, para este caso, el tamaño de camada no afecta la supervivencia.

Tabla No. 8. Coeficientes de regresión para las variables en el biotipo Duroc\*Pampa Rocha

EFEECTO	Pr>F
Peso al nacimiento	< 0.0001
Tamaño de camada	0.2661
Interacción peso al nac*tamaño camada	0.6650

Si bien para peso al nacimiento el coeficiente de regresión da significativo, para la interacción entre peso al nacimiento y tamaño de camada no da significativo, por lo tanto puede concluirse que no existe una relación entre el peso al nacimiento y el tamaño de camada con la supervivencia.

La hipótesis que puede sustentar este resultado podría estar dada porque los lechones producto del cruzamiento podrían presentar tienden a

presentar mayor peso al nacimiento y las camadas tendieran a ser uniformes.

Daza (1996), Quiles (2004) apoyan esta hipótesis, ya que el cruzamiento tiene un efecto positivo sobre la mortalidad perinatal. Los autores anteriormente citados explican esto indicando que los lechones producto del cruzamiento son animales más precoces, con mayor peso y vigor al momento del nacimiento, además de que las camadas tienden a ser uniformes.

Ambos autores coinciden que el vigor híbrido obtenido como consecuencia del cruzamiento para el peso al nacimiento oscila entre un 7 y un 20%.

Cabe destacar que en este trabajo no analizó la homogeneidad de las camadas producto del cruzamiento, lo cual sería un punto de partida para investigaciones futuras.

## **5. CONCLUSIONES**

A continuación se presentan las principales conclusiones que se obtuvieron de este trabajo.

Queda demostrado en este estudio la dependencia de la supervivencia a los 21 días con respecto al peso al nacimiento, indistintamente se trate de lechones puros o cruza, destacándose que los animales de menor peso al nacimiento (categorías 1 y 2) presentan un porcentaje de mortalidad mayor y por ende una supervivencia menor.

Si estos lechones de bajo peso al nacimiento además provienen de camadas numerosas tienen menor probabilidad de sobrevivir dada la competencia intra camada por los pezones de la cerda.

Para el sistema de producción en estudio se obtiene una mortalidad del 10%, la cual se equipara con la encontrada en los antecedentes para sistemas confinados. Esto permite concluir que es posible obtener buenos resultados aún en sistemas de producción pensados en un modelo de mínimos costos.

Los datos muestran además, la relación existente entre el peso al nacimiento y el tamaño de camada con la supervivencia para animales de la raza Pampa-Rocha, donde para un mismo peso al nacimiento, variando el tamaño de camada, presentan una respuesta diferente. Los lechones tienen un comportamiento diferente y los de menor peso al nacimiento ven más comprometida su supervivencia con respecto a los de mayor peso al nacimiento.

Para el biotipo Duroc\*Pampa no se encontró relación entre peso al nacimiento y tamaño de camada con la supervivencia. Esto podría estar dado porque con el cruzamiento las camadas tienden a ser homogéneas y los lechones más vigorosos.

No se estudió aquí la variación de pesos dentro de la camada pero se considera que sería motivo de futuras investigaciones, a fin de evaluar como es el comportamiento individual de los lechones cruce dentro de la camada y su relación con la supervivencia.

## **6. RESUMEN**

Para los productores criadores de cerdos, el principal objetivo es mejorar el rendimiento reproductivo de la cerda aumentando el número de lechones destetados. El indicador que engloba la eficiencia en la etapa reproductiva son los kilos de lechones destetados/año, el cual depende del número de lechones destetados por parto, el peso de los lechones al destete y el número de partos por cerda por año. Al hablar de número de lechones destetados por año, este indicador parcial depende fundamentalmente de los lechones nacidos vivos y la mortalidad. El presente trabajo tiene por objetivo analizar la supervivencia de lechones en un sistema de cría a campo según el peso vivo al nacimiento en dos tipos genéticos y estudiar el efecto del tamaño de camada sobre dicha supervivencia. Los datos trabajados fueron obtenidos del análisis de los registros de la Unidad de Producción de Cerdos de la Facultad de Agronomía, ubicado en el departamento de Canelones, durante el período 1996-2009. Se analizaron 6439 nacimientos de los biotipos Pampa Rocha y Duroc\*Pampa Rocha, para determinar si el peso al nacimiento y el tamaño de camada tenían relación con la supervivencia a los 21 días. Se usó para el análisis el paquete estadístico SAS y se realizaron pruebas de independencia para evaluar la relación entre el peso al nacimiento y la supervivencia a los 21 días y se ajustó un modelo para evaluar la relación entre el peso al nacimiento y el tamaño de camada con la supervivencia. Se obtuvieron valores de mortalidad para ambos biotipos estudiados (10.3 y 9.4%) para lechones Pampa Rocha y Duroc\*Pampa Rocha respectivamente. Los resultados obtenidos mostraron que sí existe dependencia entre las variables peso al nacimiento y supervivencia a los 21 días, determinando que los animales de menor peso al nacimiento (< 1000gr) presentan un mayor porcentaje de mortalidad con respecto a animales de mayor peso al nacimiento. En cuanto a la relación entre peso al nacimiento y tamaño de camada con la supervivencia fue significativa solo para los lechones

del biotipo Pampa Rocha, mientras que para los lechones del biotipo Duroc\*Pampa Rocha. Se concluye que la supervivencia a los 21 días depende del peso al nacimiento para ambos biotipos. Para el biotipo Pampa el tamaño de camada también estaría afectando la supervivencia mientras que para el biotipo Duroc\*Pampa Rocha, la relación peso nacimiento tamaño de camada no afecta la supervivencia.

Palabras clave: Supervivencia; Lechones; Cría a campo.

## **7. SUMMARY**

For producers pig farmers, the main objective is to improve sow reproductive performance by increasing the number of piglets weaned. The indicator includes the efficiency in the reproductive stage are piglets weaned kg / year, which depends on the number of piglets weaned per litter, weight of piglets at weaning and the number of births per sow per year. When speaking of number of piglets weaned per year, this partial indicator depends fundamentally of alive born piglets and mortality. The present study seeks to analyze the survival of piglets in an outdoor husbandry system by weight at birth in two genetic types and to study the effect of litter size on such survival. The worked data were obtained from the analysis of the records of Pig Production Unit of the Faculty of Agronomy, at the department of Canelones, during the period of 1996-2009.

Were analyzed 6439 births of biotypes Duroc \* Pampa Rocha and Pampa Rocha, to determine if, birth weight and litter size were associated with survival at 21 days. The statistical package SAS were used for the analysis process and independence tests were performed to evaluate the relationship between birth weight and survival at 21 days and adjusted a model to evaluate the relationship between birth weight and litter size with survival. Values of mortality for both biotypes studied (10.3 and 9.4%) for piglets Pampa Rocha and Duroc \* Pampa Rocha respectively. The results obtained showed that does exist dependence between the variables birth weight and survival at 21 days, determining that animals lower birth weight (<1000gr) have a higher rate of mortality than animals higher birth weight. Regarding the relationship between birth weight and litter size with survival was significant only for piglets Pampa Rocha biotype, while for piglets Duroc \* Pampa Rocha biotype, no relationship was found between the variables. We conclude that survival at 21 days depends on birth weight for both biotypes. For Pampa biotype, litter size would also affect survival, while for

Duroc \* Pampa Rocha biotype, the ratio birth weight/ litter size does not affect survival.

Keywords: Survival; Piglets; Outdoor husbandry.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

1. AKDAG, F.; ARSLAN, S.; DEMIR, H. 2009. The effect of parity and litter size on birth weight and the effect of birth weight variations on weaning weight and pre weaning survival in piglet. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8(11): 2133-2138.
2. ALONSO- SPILSBURY, R.; RAMÍREZ-NECOECHEA, R.; GONZÁLEZ-LOZANO, M.; MOTAS-ROJAS, D.; TRUJILLO-ORTEGA, M.E. 2007. Piglet survival in early lactation; a review. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 6(1): 76-86.
3. ARENARE, L. 2003. Producción de cerdos en el Uruguay; contribución a su conocimiento. Montevideo, MGAP. DIEA. 19 p.
4. BAXTER, E; JARVIS, S; SHERWOOD, L; ROBSON, S; ORMANDY, E; FARISH, M; SMURTHWAITE, K; ROEHE, R; LAWRENCE, A; EDWARDS, S. 2009. Indicators of piglets survival in an outdoor farrowing system. *Livestock Science* 124: 266-276.
5. BLASCO, A.; BIDANEL, J. P.; HALEY, C. S. 1995. Genética y supervivencia neonatal. In: Varley, M. ed. *El lechón recién nacido; desarrollo y supervivencia*. Zaragoza, Acribia. pp. 17-36.
6. BOUNOUS, D.; OXANDABARAT, D.; SAMBUCETTI, R. 1994. Descripción y evaluación técnica del sistema de cría intensiva de cerdos a campo, desarrollado en la zona de Tarariras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 100 p.
7. CARZOGLIO, A.; NERVI, L. 1993. Descripción y evaluación técnica del sistema de cría de cerdos a campo en el establecimiento Los Alefés S.A. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 166 p.
8. DALMÁS, D.; PRIMO, P. 2004. Tamaño de camada y mortalidad en lactancia en un sistema de producción de cerdos a campo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 86 p.
9. DAZA, A.; GUTIÉRREZ-BARQUÍN, M.G 1993. Efecto de la estación y orden de parto sobre el tamaño de camada y mortalidad de lechones durante la lactancia. *Archivos de Zootecnia* .42: 339-346.

10. \_\_\_\_\_. 1996 Producción y manejo del lechón lactante. *In*: Buxadé Carbó, C. ed. Zootecnia, bases de la producción animal. Madrid, Mundi-Prensa. t.4, pp. 149-169.
11. GASKINS, H. R.; KELLEY, K. W. 1995. Inmunología y mortalidad neonatal. *In*: Varley, M. ed. El lechón recién nacido; desarrollo y supervivencia. Zaragoza, Acribia. pp. 39-56.
12. HERMESH, S.; LUXFORD, B. G.; GRASER, H. U. 1999. Genetic Parameters for piglet mortality, within litter variation of birth weight, litter size and litter birth weight. *Proceedings of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics*. 114: 211-214.
13. HERPIN, P.; LE DIVIDICH, J. 1995. Termorregulación y entorno. *In*: Varley, M. ed. El lechón recién nacido; desarrollo y supervivencia. Zaragoza, Acribia. pp. 57-97.
14. HUGHES, P.E.; VARLEY, M.A. 1984. Reproducción del cerdo. Zaragoza, Acribia. 253 p.
15. MILLIGAN, B.; FRASER, D.; KRAMER, D. 2001. The effect of littermate weight on survival, weight gain and suckling behavior of low-birth-weight piglets in cross-fostered litters. *Journal of Swine Health and Production*. 9(4): 161-166.
16. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science*. 76: 181-191.
17. PLUSKE, J.R.; WILLIAMS, I.H.; AHERNE, F.X. 1995. La nutrición del lechón recién nacido. *In*: Varley, M. ed. El lechón recién nacido; desarrollo y supervivencia. Zaragoza, Acribia. pp. 193-243.
18. QUILES, A. 2004. Factores que inciden la mortalidad neonatal en los lechones. (en línea). s.n.t. Consultado 25 may. 2012 Disponible en <http://www.vetuy.com/articulos/cerdos/050/0023/porc023.html>
19. RODRÍGUEZ, J.; VEGA, C. 1989. Diagnóstico y perspectivas de la producción de cerdos en Pueblo Riso-Soriano. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 76 p.

20. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS. 2007. Encuesta porcina 2006. Caracterización de la situación productiva, tecnológica, comercial y social del sector porcino. Montevideo. 75 p.
21. VADELL, A.; BARLOCCO, N.; METHOL, R.; VASELLI, M.; CASTILLOS, A. 1996. Diagnóstico de la producción porcina en el departamento de Rocha. Montevideo, Uruguay, PROBIDES/Facultad de Agronomía. 40 p.
22. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; CARBALLO, C. 2010. Prolificidad y longevidad productiva de cerdas Pampa Rocha en un sistema de producción al aire libre. Revista Computarizadora de Producción Porcina. 17 (2): 149-153.
23. VICÉNZ, J.; MEDINA, E. 2005. Análisis de datos cualitativos. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado 25 may. 2012. Disponible en [http://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/eva/pdf/tab\\_conting.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/tab_conting.pdf)