

Ledesma Martínez, Fernando Agustín

Análisis del nacimiento de lechones y los distintos factores que afectan su supervivencia

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

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

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

Cómo citar el documento:

Ledesma Martínez, F. A. 2016. Análisis del nacimiento de lechones y los distintos factores que afectan su supervivencia [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/analisis-nacimiento-lechones-ledesma.pdf> [Fecha de consulta:.....]



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
ARGENTINA**



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

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

*“Análisis del nacimiento de lechones y los distintos factores
que afectan su supervivencia”*

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

Autor: Ledesma Martínez, Fernando Agustín

Registro: 05-090012-1

Profesor Tutor: Ing. Agr. Fenoglio, Daniel

Fecha: 2016



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, el agradecimiento más grande es para mi familia. Mis padres, Martínez, Nélica Noemí y Ledesma, Mario Alberto, que siempre me apoyaron, acompañaron y sustentaron de manera económica y sentimental, evitando que los fracasos sufridos a lo largo de esta etapa universitaria no fueran irremontables y, por supuesto, festejando junto a mí los éxitos de la misma.

También les cabe mis agradecimientos a mis abuelos, Manuel José Martínez y María Concepción García, que fueron mis segundos padres en cuanto a apoyo, más que nada sentimental.

Como último agradecimiento a mi círculo íntimo también quiero extenderlo a mis amigos, que comprendieron que mi prioridad era recibirme desde el primer día en que entre a la facultad e hicieron todo lo posible por acompañarme sin entorpecer. Dentro de este grupo, quiero hacer una mención especial al Ing. Azcueta, Martín Horacio que me ayudó durante toda la carrera y fue de una gran utilidad en el proyecto, así como también en la tesis de grado y aún sigue ayudándome para conseguir trabajo, es un gran amigo que me llevo de esta hermosa facultad.

No quiero olvidarme de todas las personas del círculo de la facultad que me ayudaron con esta tesis, y en mi ciclo en general. La más importante es mi tutor, el Ing. Agr. Fenoglio, Daniel, que hizo que todo fuera más fácil, enseñándome una vasta cantidad de conceptos, guiándome en cuanto a contenidos, contactándome con gente que me proporcione datos, aconsejándome sobre la fidelidad de papers, textos y demás información que pueda utilizar, estando siempre a disposición y lo más importante, considero yo, es que lo hizo con una altura profesional pero una actitud divertida y descontracturada en cuanto al trato personal, lo que hizo más llevadero todo el proceso. También quiero mencionar al señor Dicandia, Gustavo que fue quien vino a darnos unas clases especiales en la cátedra de Porcinos II y luego fue quien me provisiono los datos para la tesis y me dejó también muchos conocimientos y criterios profesionales pero siempre con un cariño de por medio, la considero otra gran persona que he conocido. También agradecer al Ing. Suarez, Fernando quien me ayudó con el programa Infostat, y de no ser por él, difícilmente lo hubiera realizado. Por último, agradecer a Bezzola, Laura que siempre estuvo informándome y resolviéndome los problemas y a la Facultad en general, por crear un ámbito de estudio muy tranquilo, armónico y donde pude conocer una gran cantidad de gente preciosa que me llevo de este lugar.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
HIPÓTESIS.....	13
OBJETIVOS.....	14
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	21
CONCLUSIONES.....	23
BIBLIOGRAFÍA.....	24
ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: MEDIAS (KG) DEL PESO AL NACIMIENTO PROMEDIO DE LAS CAMADAS DE LOS 6 RANGOS DE EDAD CON QUE SE SIRVIÓ A LA MADRE.....	17
TABLA 2 MEDIAS (KG) DEL PESO AL NACIMIENTO PROMEDIO DE LAS CAMADAS DE LOS 5 RANGOS DE PESO CON QUE SE SIRVIÓ A LA MADRE.....	17
TABLA 3 MEDIAS (KG) DEL PESO AL NACIMIENTO PROMEDIO DE LAS CAMADAS DE LOS 11 DIFERENTES DÍAS DE GESTACIÓN EN EL QUE COMENZARON A AUMENTAR LA DIETA DE ALIMENTACIÓN DE LA MADRE.....	18
TABLA 4:MEDIAS (KG) DEL PESO AL NACIMIENTO PROMEDIO DE LAS DISTINTAS CAMADAS EN FUNCIÓN DE CUANTOS NACIDOS TUVO CADA UNA DE LAS MISMAS.....	19
TABLA 5: MEDIAS DEL NÚMERO DE MUERTES POR CAMADA CORRESPONDIENTES A CADA RANGO DE PESO (KG) AL NACIMIENTO DE LAS MISMAS.....	20
TABLA 6:ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL PESO AL NACIMIENTO VS RANGO DE EDAD.....	25
TABLA 7 : TEST DE TUKEY DEL PESO AL NACIMIENTO VS RANGO DE EDAD.....	25
TABLA 8 ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL PESO AL NACIMIENTO VS. RANGO DE PESO.....	27
TABLA 9: TEST DE TUKEY DEL PESO AL NACIMIENTO VS RANGO DE PESO.....	27
TABLA 10 ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL PESO AL NACIMIENTO VS. DÍAS DE AUMENTO.....	29
TABLA 11:TEST DE TUKEYDEL PESO AL NACIMIENTO VSDÍAS DE AUMENTO.....	29
TABLA 12: ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL PESO AL NACIMIENTO VS TOTAL NACIDOS.....	30
TABLA 13 TEST DE TUKEY DEL PESO AL NACIMIENTO VS. TOTAL NACIDOS.....	31
TABLA 14: ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE MUERTOS POR CAMADA VS RANGO DE PESO.....	32
TABLA 15 TEST DE TUKEY DE MUERTOS POR CAMADA VS. RANGO DE PESO.....	33



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1: POPULATION OF THE WORLD: ESTIMATES, 1950-2015, MEDIUM-VARIANT PROJECTION AND 80 AND 95 PER CENT CONFIDENCE INTERVALS, 2015-2100.....	2
GRÁFICO 2: PESO AL NACIMIENTO VS. RANGO DE EDAD.....	25
GRÁFICO 3: PESO AL NACIMIENTO VS. RANGO DE EDAD.....	25
GRÁFICO 4: PESO AL NACIMIENTO VS. RANGO DE EDAD.....	26
GRÁFICO 5: PESO AL NACIMIENTO VS. RANGO DE PESO.....	27
GRÁFICO 6: PESO AL NACIMIENTO VS. RANGO DE PESO.....	28
GRÁFICO 7: PESO AL NACIMIENTO VS. RANGO DE PESO.....	28
GRÁFICO 8: PESO AL NACIMIENTO VS. DÍAS DE AUMENTO.....	29
GRÁFICO 9: PESO AL NACIMIENTO VS. DÍAS DE AUMENTO.....	30
GRÁFICO 10: PESO AL NACIMIENTO VS. DÍAS DE AUMENTO.....	30
GRÁFICO 11: PESO AL NACIMIENTO VS. TOTAL NACIDOS.....	31
GRÁFICO 12: PESO AL NACIMIENTO VS. TOTAL NACIDOS.....	32
GRÁFICO 13: PESO AL NACIMIENTO VS. TOTAL NACIDOS.....	32
GRÁFICO 14: MUERTOS POR CAMADA VS. RANGO DE PESO.....	33
GRÁFICO 15: MUERTOS POR CAMADA VS. RANGO DE PESO.....	33
GRÁFICO 16: MUERTOS POR CAMADA VS. RANGO DE PESO.....	34



RESÚMEN

La población mundial tendrá un marcado y continuado ascenso, de acuerdo a las proyecciones demográficas de la ONU. He aquí la importancia sobre investigar acerca de la carne porcina, como herramienta de alimentación de este futuro mundo superpoblado. El enfoque va a ser en la supervivencia de los lechones, realizado a través del análisis de la madre y del nacimiento y peso de sus crías. En cuanto a la madre, se consideró relevante saber si su edad al servicio influía en el peso al nacimiento de los lechones; su resultado fue que no había significación entre el peso promedio de la camada nacida y el peso de la madre, ya que este factor por sí solo no afecta al peso de la camada. El otro aspecto a considerar de la madre fue su alimentación durante la preñez, y el análisis se basó en los diferentes días de gestación a partir del cual se aumentaba la cantidad de la dieta para ver si había relación con el peso al nacimiento promedio de la camada. La conclusión que se desprende del estudio estadístico es que, si bien hay un aumento progresivo del peso promedio de la camada cuanto antes se produce el aumento de la dieta, el mismo no es significativo al no encontrar dichas diferencias entre ninguno de los grupos observados.

Luego, se buscó ver otra variable que podía afectar el peso al nacimiento de los lechones, que es la cantidad de lechones nacidos. El resultado final del análisis fue que hay una clara tendencia de que, a mayor cantidad de lechones por camada, menor es el peso individual, siendo los grupos de mayor peso promedio de sus camadas aquellos con 4, 6 y 2 lechones y los de menor aquellos con 25, 24 y 23 lechones por camada, habiendo claras diferencias significativas entre los mismos. La última variable a investigar es la de muertos por camada en relación al peso al nacimiento promedio de la misma. Esta es la de mayor interés porque es prácticamente la conclusión de la tesis al ser la que más se relaciona al tema de la misma. En este último análisis, la conclusión fue que hay diferencias significativas de los 2 grupos con peso al nacimiento más bajo con respecto al resto, en los que la muerte de lechones no supera el 0,40 de media, y fue más claro aún en los primeros 2 que tuvieron 0,07 de media.

En conclusión, la variable más importante de las analizadas para la supervivencia de los lechones fue el peso al nacimiento, donde hay una clara relación directamente proporcional, a mayor peso al nacimiento de los lechones, mayor supervivencia de los mismos. Si considero la conclusión estrictamente desde el estudio estadístico, la relación es inversamente proporcional, ya que se tomó en cuenta los muertos, y de esta manera, a mayor peso al nacimiento de los lechones, menor cantidad de muertos.

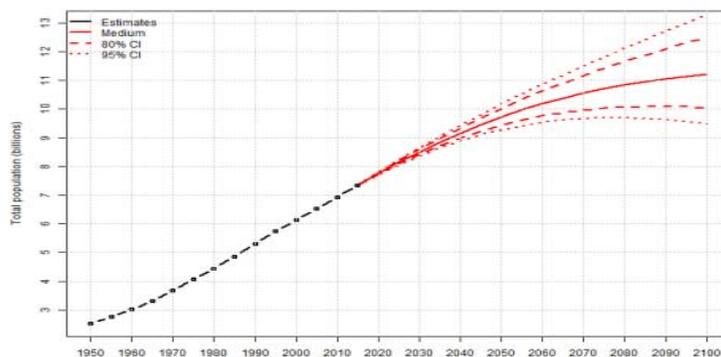


INTRODUCCIÓN

La población mundial está creciendo en proporciones jamás antes conocidas, planteando así desafíos a la producción y distribución de alimentos. (ONU, 2001) El mundo hoy cuenta con 7.349 millones de habitantes, aproximadamente, según el reciente informe “Proyecciones Demográficas Mundiales” de las Naciones Unidas (ONU), teniendo en cuenta que en los últimos 20 años se adhirieron 1000 mill. de personas. El 60% de la población mundial (4.393 mill.) vive en Asia, con China e India como sus mayores representantes (1,4 y 1,3 mill. respectivamente que representan el 19 y el 18% de la población mundial respectivamente). La lista de población mundial la sigue África con el 16% de la misma (1.186 mill.), Europa el 10% (738 mill.), Latinoamérica y el caribe el 9% (634 mill.), y el 5% restante Norteamérica (358 mill.) y Oceanía (39 mill.). (United Nations, 2015)

Actualmente, la población mundial continúa creciendo pero más lentamente que en el pasado reciente. 10 años atrás la población mundial crecía a razón de 1,24 % por año, hoy está creciendo al 1,18 % por año, que sería aprox. 83 mill. de personas. Se espera que la población crezca en más de un 1 billón de personas en los próximos 15 años, por lo que el número ascenderá a 8.500 mill. para 2030. Este crecimiento continuara para 2050, donde se espera que llegue a los 9.600 mill., y para 2100 aproximadamente 11.200 (hay un 95% de seguridad de que estará entre 9,5 y 13,3 billones). (United Nations, 2015)

Figure 2. Population of the world: estimates, 1950-2015, medium-variant projection and 80 and 95 per cent confidence intervals, 2015-2100



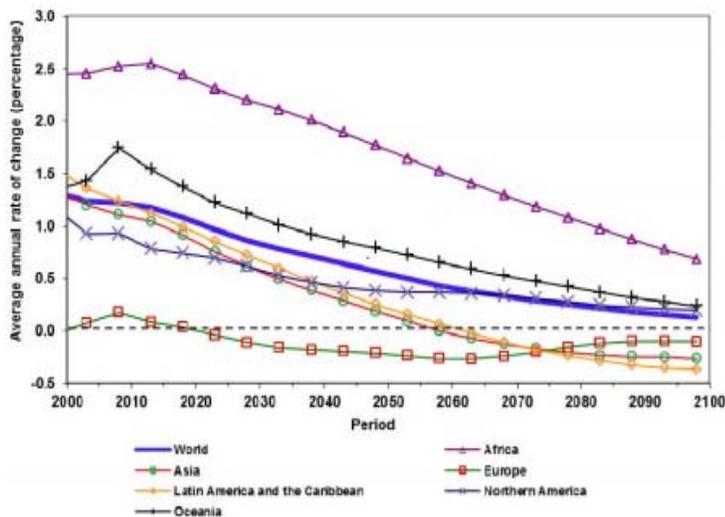
Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision. New York: United Nations.



Más de la mitad del crecimiento de la población mundial hasta 2050 lo aportara África, de los 2,4 billones aportara 1,3. Se estima que pasara de los poco más de 1 billones de habitantes actualmente a casi 2,5 billones en 2050 y algo más de 4,3 en 2100. Este crecimiento se dará a pesar de que experimentará una caída en su tasa de fertilidad. Nigeria, la primera potencia demográfica del continente, podría convertirse en el tercer país más poblado del mundo, superando a Estados Unidos. Finalmente, África representara el 25 % de la población mundial en 2050 y el 39 % en 2100. (United Nations, 2015)

Otras regiones del mundo sufrirán menos cambios. Se prevé que Asia, llegue a poco más de 5,2 billones en 2050 y luego comience a decaer (4,89 billones). China crecerá hasta 2030, luego se mantendrá y a partir de 2050 caerá, pero el crecimiento hasta 2050 de ese continente será empujado principalmente por India que superara a China en población. El mismo comportamiento tendrá América latina y el caribe, donde habrá un crecimiento bajo hasta 2050 y luego retrocederá hacia 2100. Oceanía crecerá de manera lenta pero constante, pasando a 57 mill. En 2050 y 71 en 2100. Algo similar sucederá en América del norte, que aumentará a 433 mill. En 2050 y 500 en 2100. Europa occidental, verá recular su población a 707 mill., en 2050 y 646 en 2100. (United Nations, 2015)

Figure 3. Average annual rate of population change by major area, estimates, 2000-2015, and medium-variant projection, 2015-2100



Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision. New York: United Nations.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

En resumen, el gran aumento poblacional se dará en países en vías de desarrollo, donde tienen altas tasas de fertilidad, con más de 5 hijos por mujer y algunos de tasas de fertilidad intermedia con un intervalo de 2,1 – 5 hijos por mujer. El problema estará en estos gobiernos de erradicar la pobreza y la desigualdad, combatir el hambre y la malnutrición, expandir educación y sistemas de salud, entre otros servicios básicos para no dejar a nadie atrás.

Como últimos datos, pero no por esto de menor importancia, cabe destacar que en el mundo hay dos mil millones de personas malnutridas (FAO). “Hay unos 795 millones de personas subalimentadas en el mundo, es decir, 167 millones menos que hace un decenio y 216 millones menos que en 1990-92. El descenso ha sido más pronunciado en las regiones en desarrollo, a pesar del considerable crecimiento demográfico. En las regiones en desarrollo en su conjunto, la proporción de personas subalimentadas en la población total ha disminuido del 23,3 % en 1990-92 al 12,9 %. Esto indica claramente que se están teniendo en cuenta estos índices de malnutrición y desnutrición, pero que, por otro lado, todavía queda bastante por hacer. (FAO, 2015)

En base a lo anteriormente expuesto, acerca del aumento de la población mundial, la malnutrición y desnutrición, es que considero de vital importancia la proporción de alimento, en cantidad y calidad. En esto radica mi enfoque en la producción porcina como una gran solución a esto debido a la elevada cantidad de kg de alimento que esta puede representar para el mundo y con unos atributos para la salud humana excepcionales, lo que la hacen, si no la mejor, una de las soluciones más importantes para este grave inconveniente que se presenta en la actualidad, y que en un futuro cercano y no tan cercano se agravará.

Se conoce que la carne porcina es sana y con un alto valor nutritivo. Es rica en proteínas de alto valor biológico, de alrededor de un 23% y el concepto de “alto valor biológico” indica que son fácilmente asimilables por nuestro organismo y nos aportan todos los aminoácidos esenciales, además aportan vitaminas del complejo B (especialmente B12 y B6, también tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, biotina y niacina). Constituye un excelente aporte de hierro, además de fósforo y otros minerales como zinc, magnesio, manganeso, etc. Como otra virtud para remarcar esta su tenor de contenido de potasio, que ayuda a regular los niveles de sodio, que traen problemas a las personas con hipertensión. Una última cualidad netamente positiva que no quiero dejar de mencionar sobre la carne de cerdo es su contenido graso, ya que el porcentaje de grasa intramuscular va del 1,5 al 2%, y a su vez, su composición es rica en ácidos grasos insaturados, donde casi el 50% de la grasa es ácido oleico, que tiene efectos positivos sobre los niveles de colesterol. Asimismo, el contenido de ácidos grasos poliinsaturados,



que colaboran a reducir el nivel de colesterol es muy alto en la carne, situándose entre el 9 y 19% del total.

El objetivo en el manejo de la cerda y la camada desde el parto hasta el destete, es criar a todos los cerditos viables nacidos, y producir cerdos sanos y bien desarrollados al destete. Al nacer, los cerditos afrontan un tremendo reto; ya que de un ambiente protegido y una nutrición segura en útero, tienen que adaptarse a un ambiente completamente nuevo y, a través de sus propios esfuerzos, obtener una nutrición constante y adecuada de su madre, compitiendo con sus compañeros de camada para poder sobrevivir y medrar. El éxito para afrontar este reto dependerá de que tan normales y vigorosos se encuentren al nacer, de lo adecuado del ambiente y el alojamiento que se les proporcione, de la cooperación y capacidad lechera de su madre, del grado de competencia de sus compañeros de camada por las tetas disponibles, de su estado de nutrición, de lo adecuado que sea el manejo en la granja, y del grado de motivación que tenga el personal. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

La muerte de cerditos se puede establecer en dos grupos, a saber, muerte de camadas enteras y fallecimiento continuo de algunos cerditos por camada. Si bien los hallazgos de un examen postmortem en muchos casos indican más o menos con precisión las causas de la muerte de una camada completa, se requiere más información para determinar las causas en casos crónicos en los que mueren uno o dos cerditos por camada. Los factores predisponentes a la muerte pueden abarcar aspectos como las insuficiencias en el medio ambiente proporcionado, deficiencia en las instalaciones para el parto, enfermedad en la madre, competencia excesiva por las tetas y estado de nutrición. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Puesto que la mayor parte de los factores adversos afectan a la viabilidad del cerdito desde muy poco después del nacimiento, este periodo temprano de la vida es el que requiere atención en cuanto a esfuerzos para reducir las muertes de cerditos. Este es el periodo en el que un lechón puede llegar a establecerse firmemente, o bien entrar en el declive que tarde o temprano conduce a la muerte. La mayor parte de las pérdidas de cerditos tienen lugar en los primeros pocos días de vida. Más del 50% de las muertes ocurren antes que los cerditos tengan dos días de vida. De hecho, la mayor parte de las muertes que ocurren después de las primeras 24 horas se pueden atribuir a trastornos ocurridos en las primeras horas cruciales de vida. Factores como los grados variables de desnutrición, determinan desde el momento de nacimiento cuales cerditos van a morir. La desnutrición que principia al nacimiento no da por resultados muertes repentinas sino una pérdida



gradual de la condición, que conduce a la muerte de 2 a 21 días después del nacimiento. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Los lechones tienen una viabilidad variable al nacer en virtud de las diferencias que existen entre ellos antes del nacimiento. Algunos pueden tener defectos genéticos o de desarrollo, como los de intestino ciego (atresia anal), “splayleg” y temblor congénito. También es variable su peso, lo cual indica el grado de madurez, las reservas de energía y, por lo tanto, su vigor al nacer. Estas diferencias al nacer, en el vigor y la viabilidad, pueden además verse influidas por sucesos adversos como lesión y asfixia sufridos durante el proceso de nacimiento. La asfixia da por resultado muerte durante el parto (muertes intrapartum), o cerditos debilitados a nacer. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Muertes fetales

Las muertes fetales constituyen una causa grave de pérdida en la pira, oscilando entre 0,5 cerdos por camada o un cerdo cada tercer parto. Gran parte de estos (cerca del 80%) son muertes intrapartum, es decir, cerditos que estaban vivos al principio del parto pero que murieron antes del nacimiento debido a asfixia ulterior a ruptura prematura del cordón umbilical, desprendimiento de la placenta u otros factores asociados a un parto prolongado. Los valores bajos de hemoglobina en cerdas se han asociado a una frecuencia más elevada de muertes fetales intrapartum. Cuando se suministran dietas “normales”, son muy poco probables las bajas concentraciones de hemoglobina. En camadas más grandes y cerdas viejas se presenta una frecuencia más elevada de muertes fetales intrapartum., probablemente debido a que el parto tiende a prolongarse en tales casos. Por esto, entre otras cosas, se debe prestar atención al desecho oportuno de cerdas. Por otro lado, la mayor parte de las muertes fetales intrapartum ocurren hacia el final del parto, y con la posibilidad de sincronizar efectivamente el parto mediante el uso de análogos de prostaglandina, es factible que el proceso del parto sea más eficiente, a fin de estimular la contracción del útero y las etapas restantes del proceso del parto. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Defectos genéticos y de desarrollo

Intestino ciego: suele ser mortal en el macho, aunque a veces es posible hacer una comunicación rectal hacia el exterior mediante una operación simple.

Splayleg: por lo general los cerditos se pueden recuperar completamente si obtienen una alimentación adecuada y constante.

Puede haber otros también, como ser temblores y defectos cardíacos. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)



Relación entre el peso al nacer y la mortalidad

Los cerditos de bajo peso al nacimiento se encuentran en desventaja relativa respecto a cerditos más grandes, en virtud de su mayor área de superficie corporal respecto al peso de su cuerpo y, por lo tanto, su mayor tendencia a perder calor y morir por enfriamiento. También es factible que los lechones más pequeños al nacer tengan menores reservas de energía, lo cual les impone otra desventaja en condiciones climáticas no óptimas. Esta desventaja se acentúa bastante si tales cerditos tienen compañeros de camada más grandes, puesto que esto los sitúa en desventaja física evidente de la intensa competencia por las tetas de la cerda. Así pues, los cerditos de menor peso al nacer sufren elevada mortalidad. También, cuanto mayor sea la variabilidad en el peso al nacimiento de una camada, tanto más elevada será la mortalidad, por la injusta competencia cuando la cerda amamanta anteriormente nombrada. Por lo tanto, al tratar de mejorar las posibilidades de supervivencia de los cerditos de menor peso al nacimiento, es importante que sus compañeros de camada sean muy semejantes en tamaño. La uniformidad de los pesos de nacimiento en las camadas no puede lograrse manipulando la alimentación, o por selección. Hay cierta indicación de que las camadas híbridas son más uniformes que las camadas de raza pura, así como de que las cerdas viejas tienden a tener camadas menor uniformes. La forma más efectiva de lograr una mayor uniformidad en el peso de nacimiento dentro de las camadas es la de agrupar los partos junto a la adopción cruzada de los cerditos entre camadas simultáneamente paridas, de modo que todos los cerditos pequeños sean encomendados a una cerda y lo de mayor peso a otra. Cuanto más grande el tamaño de la camada y más variable el peso al nacimiento, tanto más útil será la adopción cruzada para elevar la supervivencia. Es importante que dicha adopción cruzada tenga lugar más o menos seis horas después del parto para aumentar al máximo su beneficio. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Una de las variables que afectan el peso al nacimiento de los lechones es la cantidad de los mismos que nacen en una camada, se sabe que cuanto más son, menor va a ser el peso al nacimiento. Pero el objetivo productivo claramente es tener la mayor cantidad de kg por parto, que es lo que se cree que me va a dar el resultado final, de kilos anuales por hembra, y en esto se ha enfocado la genética, en tener la mayor cantidad posible de lechones. Por otro lado, hay que tener en cuenta, que el peso con el que nacen los lechones es el principal condicionamiento para su supervivencia, por lo que esto influirá fuertemente en este índice productivo, ya que podrá tener una excelente cantidad de lechones nacidos, pero si su supervivencia no es óptima, se verá reflejado en una disminución en la cantidad de kg destetados y, consecuentemente, vendidos, afectando negativamente en la rentabilidad de la empresa.



Aplastamiento

El aplastamiento y la desnutrición juntos producen entre 50 y 80% de las muertes de lechones. La frecuencia de aplastamiento es elevada en granjas en las que las instalaciones para el parto son deficientes, las zonas especiales para los cerditos son frías o están mal situadas, las cerdas son inquietas, viejas y torpes, y el peso de nacimiento del cerdito es bajo. Es frecuente que el aplastamiento y la desnutrición estén relacionados, un cerdito que no puede mamar en forma regular se debilita, y está más propenso a ser aplastado. A menudo los mismos factores predisponen al aplastamiento y la desnutrición. Uno de ellos es el ambiente adverso del local para el parto. Los cerditos recién nacidos requieren una temperatura entre 28 y 30°C para estar cómodos y tener un rendimiento óptimo. Cuando las zonas para lechones están frías, estos tienden a echarse cerca de la cerda para calentarse, quedando así más propensos al aplastamiento. Los locales diseñados en forma inadecuada también pueden dar por resultado muchas muertes por aplastamiento, debido a varias razones:

- La jaula de parto permite a la cerda demasiada amplitud de movimientos y, por lo tanto, no tiene suficiente control al momento de echarse.
- La superficie del piso proporciona un apoyo inseguro para la cerda o afecta desfavorablemente la movilidad y, por lo tanto, las posibilidades de escape de los cerditos.
- El piso del local es incómodo para la cerda, los cerditos o ambos, debido a la humedad, una superficie abrasiva o bordes cortantes en los pisos de rejilla. El mismo debe ser cómodo de manera que aliente a la cerda a girar su cuerpo durante el amamantamiento y con ello mejore la exposición de todas sus tetas de la hilera inferior a los cerditos. También es importante que la barra inferior de la jaula se ajuste de manera que no impida el acceso de los cerditos a la hilera superior durante el amamantamiento.
- Las zonas para los lechones están muy alejadas de la ubre, son demasiado pequeñas o frías, estas son las circunstancias que alientan a los cerditos a echarse cerca de la cerda, donde estarán más propensos al aplastamiento.
- Las construcciones demasiado iluminadas dan lugar a inquietud excesiva de las cerdas, con el consiguiente riesgo de aplastamiento. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Un ambiente adecuado

Los lechones tienen solo pequeñas reservas de energía, mismas que consumen rápidamente si la temperatura es demasiado baja. Esto da por resultado una mortalidad elevada. La temperatura adecuada, constituye un efecto un refuerzo de energía para el cerdito que le ayuda a establecerse. El cerdito recién



nacido en una camada requiere una temperatura de 28 a 30°C, y la forma más barata de proporcionárselo es en un microambiente en vez de calefacción de todo el local. La colocación de una cubierta sobre las fuentes de calor ayuda a conservar el calor donde los cerditos lo requieren y ayuda a reducir las corrientes de aire y las pérdidas por convección. El evitar las corrientes de aire es decisivo, dado que una corriente leve puede tener el mismo efecto adverso sobre el cerdito que un descenso de 4°C la temperatura. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Puede no haber disponibilidad de leche por agalactia de la cerda o por problemas con las tetas de la cerda, ya sea porque es vieja y no expone las últimas de la hilera inferior durante el amamantamiento o porque hay cerditos excedentes o supernumerarios; en cuyo caso debo utilizar cerdas con tetas funcionales libres para pasar los cerditos excedentes. La agalactia se puede dar por diversos motivos y los mejores indicadores del trastorno son el apetito y la temperatura rectal de la cerda, y la inquietud y la pérdida corporal de los cerditos. Mientras las cerdas sufran de agalactia, los cerditos deben recibir cantidad limitadas (de ninguna manera a voluntad) de sustituto de leche, para ayudarlos a salir del apuro hasta que de nuevo la cerda lacte bien. (English, P., Smith, W., MacLean, A., 1981)

Otro problema que puede tener el lechón para conseguir leche tempranamente luego del parto es que la cerda madre presente anomalías, entre ellas encontramos principalmente: pezón invertido: invaginado, no tiene tejido secretor ni producción de leche; pezón ciego: puede haber conductos galactóforos y algo de tejido secretor; pezones extremadamente largos o cortos: dificultan al lechón la toma de leche. (Vieites, C., 1997).

Otro problema de posibles muertes es la sanidad, para lo que es fundamental contar con instalaciones indispensables, mantener a los animales bien alimentados y llevar un plan sanitario mínimo de tipo profiláctico. Los corrales, parideras y reparos, comederos, bebederos deben mantenerse limpios, a través de una limpieza mecánica (retirando camas, deyecciones y restos de comida) y una profunda o física (con lavado, cepillado y enjuagado y una segunda etapa usando desinfectantes químicos). También tiene que hacerse una desinsectación y desratización correcta y evitar el ingreso de moscas., así como también de personal sin su perfecto aseado de manos, calzado y vestimenta. Finalmente hay que hacer una destrucción de cadáveres para disminuir el inóculo de infección. Un sistema muy utilizado que ayuda a optimizar y a facilitar estas medidas es el de "all in-all out", que consiste en el llenado y vaciado de una sola vez de los alojamientos en todas las etapas. (Vieites, C., 1997)



La alimentación de la hembra es un punto clave en la supervivencia del lechón. La misma comienza con un desarrollo óptimo de la misma desde su nacimiento para ser una buena reproductora. El punto clave es la relación energía-proteína. Los requerimientos de proteína de la dieta están en estrecha relación a las necesidades energéticas. De esta forma, los requerimientos de aminoácidos de los cerdos en crecimiento aumentan en la medida que lo hacen los niveles proteicos y de la densidad calórica de la ración. Existe así una relación óptima entre proteína y energía en una ración para cada etapa de crecimiento, a saber: de 0-20 kg: 1:12 (E.D/P.D.); de 40-60 kg: 1:10 (E.D/P.D.); de 80-100 kg: 1:9 (E.D/P.D.). (extraído de tabla, fuente: Whittemore, C.T., 1980). (Vieites, C., 1997)

En los animales en crecimiento puede buscarse el mayor aumento diario, la mejor calidad de res o la mejor conversión. De acuerdo con ello se debería variar las relaciones de energía/proteína de las raciones. Puede lograrse un máximo aumento diario con raciones ricas en energía, la mejor calidad de res con raciones de alta concentración proteica o la mejor conversión con raciones equilibradas en la relación energía/proteína. Con un nivel de ración de 1,5 kg/día la dieta con relación 1:8 no suministra suficiente cantidad de proteína para el crecimiento de músculo. En la medida que el nivel de proteína aumenta (1:10) la tasa de crecimiento muscular mejora. Las cantidades de energía y proteína están balanceadas, existiendo suficiente energía para la deposición de músculo y de grasa fisiológica, que acompaña al crecimiento del tejido muscular. Un incremento mayor del nivel de proteínas (1:12) no mejora el crecimiento muscular, ya que el mismo está limitado por un déficit de energía (ingesta reducida). El exceso de proteína es perjudicial, pues para ser empleada como fuente energética se debe descomponer, consumiendo este proceso gran parte de la energía, por lo que su rendimiento es muy bajo. La relación 1:10 maximiza el crecimiento de músculo y minimiza el de grasa, solo si el nivel de la ración no es limitante. Un aumento del consumo de ración a 2 kg/día trae aparejado una mejora general en el crecimiento; a pesar de ello, con relaciones menores de 1:10 la falta de proteína no permite maximizar el crecimiento muscular, haciendo un exceso de energía que induce a una deposición de grasa mayor. Con relaciones por encima de 1:10 el crecimiento muscular se ve limitado por el potencial genético del animal, pero la grasa no se incrementa debido a que no hay un exceso de energía. Con un nivel de consumo de 2,5 kg/día hay un excedente de energía disponible que produce una excesiva acumulación de grasa, en todos los niveles proteicos. (Vieites, C., 1997)

También es importante la alimentación de la cerda durante la gestación. La misma no debe ser excesiva para que no me dé una cerda obesa, pero si debe llegar con nutrientes para el lechón. Una cerda obesa me traerá aparejado el



problema de que se deposita grasa en el tejido mamario, en el que los acinos del mismo deben producir leche, y al tener grasa hacen esa ubre más improductiva, con menos producción de leche y por consiguiente, menos alimento para el lechón nacido. Por otro lado, en casos excesivos puede llegar a engrasar el canal de parto, siendo esto mucho más grave para el caso de las cachorras primerizas, desencadenando posibles problemas en el parto con más lechones nacidos muertos o débiles, los mismos que luego tendrán menos alimento al nacimiento, por lo que el escenario es muy desfavorable para su supervivencia. (Vieites, C., 1997)

A su vez, se divide en tres etapas con aportes distintos de alimentos para que cada etapa cumpla con sus distintas funciones. La primera etapa, comprendida en los primeros 30 días, es en donde ocurre la implantación embrionaria y allí se le da 2 kg de alimento/día. La segunda etapa, comprendida entre los 31-70 días, la nutrición está enfocada netamente en la condición corporal de la madre y se le da 1,8 kg/día. Recordar que la misma no debe estar obesa pero si presentar buena CC y nutrientes para proporcionarle la inmunidad al lechón a través del calostro. Por último, está la tercera etapa, comprendida entre los 71-115 días, donde se alimenta a la madre para que no pierda peso pero objetivo principal es el desarrollo del feto, por lo que se da 2,8 kg/día, 1 kg más por hembra/día, que es lo que se espera. Esa suplementación extra es para cumplir con el punto destacado de la última etapa de gestación, la cual es la más importante en cuanto a otorgarle las condiciones óptimas al lechón para su supervivencia luego del parto.

Una buena madre debe poseer no menos de 12 tetas funcionales. La importancia de estos problemas radica en la necesidad imperiosa del mismo de calostrear durante las primeras 6 horas de vida, ya que lechón que no calostrea se muere, y si no lo hace, queda condicionado para el resto de los periodos. Dentro de esas 6 horas claves al momento del nacimiento, también se debe atemperar al lechón, ya que no tiene poder de autorregulación térmica, escasez de pelos y tejido subcutáneo, sumado a glándula sudorípara no funcional y emparejada de camadas por peso para impedir competencias entre lechones y con esto falta de ingesta de leche en los más pequeños. Más adelante, habrá que prevenir la falta de hierro en lechones. El mismo al nacer cuenta con una reserva de 40 a 50 mg y además recibe a través de la leche materna 1mg/día. Las necesidades del joven animal son de 7 mg como promedio, lo que implica que en pocos días consumirá todas sus reservas y sufrirá de anemia nutricional por falta de este mineral. El método más moderno, fácil seguro e higiénico es la aplicación intramuscular o subcutánea. (Vieites, C., 1997)

Una cantidad inadecuada de vitaminas A y E y de minerales, así como la alimentación restringida, en comparación con la a voluntad, retrasan la llegada a la pubertad en más de una semana. (Vieites, C., 1997)



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Genética

Todas las hembras tratadas a continuación pertenecen a la genética PIC. Antes se usaba la hembra C-22 (Camborough), también se usaba la hembra C14, que ha estado trabajando con éxito en diversos sistemas de producción, climas y mercados a nivel mundial con un mejoramiento consistente y probado en el tiempo. Dentro de sus principales características están:

- Temperamento Dócil
- Alto Valor de Carcasa
- Mayor Frecuencia de Lechones Blancos
- Altamente prolífica por presencia del Gen ESR
- Versatilidad de desempeño en distintos mercados

PIC Andina ha utilizado con éxito esta hembra en toda su región con un rendimiento promedio de 25,52 destetados/hembra/año.

Pero a partir del 2014 hubo una actualización de genética, y comenzaron a utilizar hembras C1050, que provienen de hebras abuelas de GP1050. Se destaca su excelente prolificidad, producción de leche y habilidad materna, temperamento dócil, longevidad y buenos pesos al destete. Hablando propiamente del tema que concierne a este trabajo, supervivencia de lechones, lo que aporta esta actualización de genética es que ya viene el lechón con mayor capacidad de supervivencia, a pesar de menor peso. (PIC, 2012)



HIPÓTESIS

- La correcta alimentación de la hembra, principalmente en función de la relación energía-proteína, es necesaria para que la misma llegue a un estado óptimo y en un tiempo razonable a la primera preñez.
- El correcto peso y edad de la hembra son 2 parámetros que deben analizarse para preñarla, con el fin de eficientizar la actividad.
- La alimentación de la madre debe dividirse en etapas durante la gestación para asegurar que la misma transcurra óptimamente y el lechón nazca de la misma manera, ya que en cada etapa se produce un hecho fisiológico distinto, por lo que se necesita una alimentación acorde a esa necesidad específica.
- La conformación de la hembra, más precisamente de su disponibilidad y disposición de pezones es fundamental en la alimentación de los lechones.
- Los lechones que nacen más pesados tienen mejores posibilidades de sobrevivir que aquellos más pequeños y livianos.
- La ingesta de calostro, atemperado de lechones y emparejado de la camada en las primeras 6 hs. de vida del lechón son medidas que influyen en su supervivencia.
- El manejo tranquilo y que evite estrés y otras condiciones desfavorables para la hembra disminuyen los problemas en el momento del parto.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Analizar qué factores influyen en el nacimiento de los lechones, para que este ocurra dentro de los parámetros normales y cuales sobre su supervivencia, con el fin deseable de que sea la mayor posible.

Objetivos particulares:

- Analizar la influencia de la alimentación de la hembra en el estado óptimo de la misma para quedar preñada.
- Analizar la elección del peso y edad de la hembra al momento del servicio para eficientizar la preñez.
- Analizar la influencia de la alimentación de la madre durante la gestación en las condiciones de nacimiento de los lechones.
- Analizar la conformación de la hembra en la alimentación de los lechones.
- Analizar la relación entre el peso de nacimiento de los lechones y su supervivencia.
- Analizar la influencia del calostro en la supervivencia de los lechones.
- Analizar la influencia del manejo adecuado de lechones en su supervivencia.
- Analizar la influencia del manejo adecuado de la hembra pre-parto en la ocurrencia del mismo.



MATERIALES Y MÉTODOS

Para relacionar la edad y peso de la cerda a la monta se tomaron los datos anteriormente nombrados de la madre y luego se tomó el dato del peso del lechón nacido vivo, cuantos momificados hubieron y cuántos nacidos muertos. Para hacerlo representativo, se han tomado datos sobre 18 madres en Enero, y el mismo número se repitió en Febrero, Marzo y Abril del año 2015. Este número corresponde a que se tomaron 3 madres de cada uno de los 6 intervalos de edad de la misma, siendo los mismos: 191-200 días, 201-210 días, 211-220 días, 221-230 días, 231-240 días, + de 241 días. En cuanto al análisis del peso de la cerda para ver si existe o no relación con el peso al nacimiento promedio de la camada se realizó el mismo procedimiento en cuanto a la toma de datos, pero la diferencia fue que se tomaron 5 intervalos de peso (en kg), a saber: -122; 123-132; 133-141; 142-150; 151+.

Para relacionar la alimentación de la madre en los últimos días de gestación con el peso al nacimiento fueron considerados los días 97 al 107, a partir del cual se les aumentó la alimentación y se anotaron los pesos al nacimiento promedio de sus camadas y la cantidad de nacidos vivos, nacidos muertos y momificados. Para que sea representativo, se decidió tomar 23 madres para el día 107, 15 para el día 106, 9 para el día 105, 36 para el día 104, 53 para el día 103, 28 para el día 102, 29 para el día 101, 37 para el día 100, 12 para el día 99, 29 para el día 98, 17 para el día 97.

Para relacionar la cantidad de lechones por camada con el peso promedio de la misma fueron tomados datos sobre camadas con distinto número de lechones nacidos y sus respectivos pesos promedio en kg. Las mismas van de 1 lechón por camada consecutivamente a 25, y se agregó una camada de 27 lechones y 2 de 30.

Para relacionar el peso al nacimiento del lechón con su supervivencia, se tomaron los pesos al nacimiento de lechones en intervalos que van de 0,900 – 1,000 kg; 1,001 kg - 1,100 kg; 1,101 kg – 1,200 kg; 1,201 kg – 1,300 kg; 1,301 kg – 1,400 kg y 1,401 kg – 1,500. En cada intervalo se observaron 15 camadas y se anotaron cuantos murieron.

Los datos utilizados para todos los análisis de las distintas variables consideradas fueron obtenidos de la empresa PACUCA S.A., en el establecimiento ubicado en el partido bonaerense de ROQUE PEREZ, ruta 205, km. 142,5.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Análisis estadístico

Se consideraron significativas aquellas pruebas con p -valor < 0.05 . Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el programa estadístico InfoStat 2015. En el mismo se realizaron pruebas Tukey, con su respectivo gráfico de barras para hacerlo más claro a la vista, con el objetivo de hacer comparaciones a fin de analizar si fueron o no significativas las diferencias entre los grupos. Cada unidad experimental consistió en una camada de lechones, donde se consideró el peso promedio de todos.



RESULTADOS

En cuanto al análisis realizado sobre los rangos de edad tomados en el momento de servicio de la madre en función del peso al nacimiento promedio de la camada, la media del mismo, promediando las de los 6 rangos fue de 1,45 kg y no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los mismos.

Tabla 1: Medias (kg) del peso al nacimiento promedio de las camadas de los 6 rangos de edad con que se sirvió a la madre.

Rango de edad (días)	Medias (kg)	DMS	p-valor
221-230	1,38	0,24478	0,6244
241+	1,40		
231-240	1,46		
191-200	1,46		
211-220	1,49		
201-210	1,51		

Nota: Medias con un p valor <0.05 indican diferencias significativas.

Teniendo en cuenta el estudio sobre los rangos de peso tomados también en el momento de servicio de la madre en función del peso al nacimiento promedio de la camada, la media del mismo, en promedio de los 5 rangos fue de 1,43 kg y no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los mismos.

Tabla 2: Medias (kg) del peso al nacimiento promedio de las camadas de los 5 rangos de peso con que se sirvió a la madre.

Rango de peso (kg)	Medias (kg)	DMS	p-valor
123-132	1,37	0,25971	0,6322
142-150	1,39		
-122	1,44		
133-141	1,46		
151+	1,49		

Nota: Medias con un p valor <0.05 indican diferencias significativas.

Acercas de la investigación sobre los días de gestación a partir del cual se le aumenta la dieta a la madre y el peso de los lechones al nacimiento promedio de la camada, su media, promediando las correspondientes a cada uno de los días fue de 1,42 kg y no se observó diferencia significativa en ninguno de los días de aumento de la dieta.



Tabla 3: Medias (kg) del peso al nacimiento promedio de las camadas de los 11 diferentes días de gestación en el que comenzaron a aumentar la dieta de alimentación de la madre.

Dias de aumento (días)	Medias (kg)	DMS	p-valor
107	1,37	0,22075	0,8224
106	1,38		
103	1,4		
105	1,4		
104	1,4		
102	1,43		
101	1,43		
100	1,45		
98	1,45		
99	1,46		
97	1,48		

Nota: Medias con un p valor <0.05 indican diferencias significativas.

En cuanto al caso de la relación entre la cantidad de lechones por camada y el peso al nacimiento de los mismos, promedio de la camada, la media promedio de las distintas cantidades es de 1,46 kg. Del análisis estadístico se puede desglosar que hay evidencia significativa acerca de la diferencia en peso promedio al nacimiento de lechón en las diferentes camadas, con una tendencia a disminuir a medida que aumenta la cantidad. La tendencia sería casi perfecta, de no ser por la camada de 27 y 30 lechones, pero en cuanto al análisis no son muy tenidos en cuenta ya que de los mismos se obtuvieron 1 y 2 datos respectivamente, por lo que no los considero suficientes como para que sean representativos.



Tabla 4: Medias (kg) del peso al nacimiento promedio de las distintas camadas en función de cuantos nacidos tuvo cada una de las mismas.

Total nacidos	Medias (kg)	DMS	p-valor
25	1,23	0,08072	<0,0001
24	1,25		
23	1,27		
22	1,32		
30	1,32		
20	1,35		
19	1,35		
21	1,36		
18	1,36		
17	1,39		
16	1,40		
27	1,42		
15	1,43		
14	1,43		
13	1,45		
12	1,48		
11	1,49		
10	1,52		
9	1,53		
7	1,56		
8	1,59		
1	1,60		
3	1,62		
5	1,63		
2	1,68		
6	1,68		
4	1,69		

Nota: Medias con un p valor <0.05 indican diferencias significativas.

Como ultima variable se consideró la cantidad de muertos por camada en relación al peso con el que nacían tomando 6 intervalos de peso. El número de muertos por camada promedio entre todos los intervalos fue de 0,48. En este último análisis, también hubo diferencias significativas entre los intervalos de peso al nacimiento con y sus respectivas muertes por camada, estando, coherentemente relacionados, los 2 intervalos de peso al nacimiento más pesados con la menor cantidad de muertes por camada y los 2 intervalos menos pesados con la mayor cantidad de éstas.



Tabla 5: Medias del número de muertes por camada correspondientes a cada rango de peso (kg) al nacimiento de las mismas.

Rango de peso (kg)	Medias	DMS	p-valor
1,301-1,400	0,07	0,6802	<0,0001
1,401-1,500	0,07		
1,201-1,300	0,13		
1,101-1,200	0,4		
1,001-1,100	0,87		
0,900-1,000	1,33		

Nota: Medias con un p valor <0.05 indican diferencias significativas.



DISCUSIÓN

En este estudio se han realizado 4 investigaciones, de las que se buscó una validación estadística, que son las que se van a enunciar a continuación con sus respectivas reflexiones. Las mismas trataron de averiguar acerca de la supervivencia de los lechones, tomando como principal variable el peso al nacimiento de los mismos, ya que es la más cuantitativa, pero se conoce que el manejo adecuado del ambiente del recién nacido, el espacio y calostro del mismo también son pasos clave para asegurar su vida, pero esto se validara de manera teórica. Para el análisis del peso al nacimiento se consideró tanto a la madre, en su peso, edad (1^{er} análisis), y alimentación durante la gestación (2^{do} análisis), como al lechón, en la cantidad de lechones que nacieron en una camada (3^{er} análisis) y su peso al nacimiento (4^{to} análisis).

Como primer análisis, se buscó validar o refutar la hipótesis acerca de si el peso y la edad correcta de la madre al momento del servicio influían en el peso al nacimiento de los lechones. Para ello se tomaron datos de madres con distintas edades, pero con mismo peso para todas ellas y también con distintos pesos pero con mismas edades, para ver cada variable independientemente. Por consiguiente, se debió validar H_0 que es la de rechazo, ya que no se encontraron diferencias significativas por no ser una de esas variables las condicionantes, sino el conjunto de todas ellas, al deber tener la hembra un peso y una edad adecuada para que sea correcta su preñez. Pero además hay otros factores que van a influir durante la gestación también porque el análisis es sobre el peso al nacimiento, de manera que no se puede relacionar directamente peso de la hembra al servicio o edad de la misma en ese momento con peso al nacimiento promedio de la camada.

Luego, el estudio de interés viró hacia la alimentación de la hembra, aquí se enfocó en la misma solo durante la gestación ya que la conclusión es acerca del peso al nacimiento. Para esto el estudio fue realizado aumentando la dieta en ciertos días de la gestación, siendo 11 los analizados, de manera consecutiva fueron del día de gestación 97 al 107. Yendo a lo meramente estadístico, también debo validar H_0 ya que no hubo diferencias significativas pero si se observan sus respectivos gráficos de Infostat (Gráfico 7, 8 y 9, Anexos) o si se ven los datos de su tabla (Tabla 3, Resultados), se ve un aumento progresivo en las medias de peso al nacimiento promedio de las camadas a medida que son cada vez más los días de aumento de la dieta, donde la camada más pesada fue aquella en la cual a la madre se le aumentó la dieta al día 97 y la más liviana, fue la que a la madre se le aumentó a partir del día 107. Al no haber diferencia significativa no se puede validar la hipótesis pero si se puede concluir que hay un aumento en el peso, ya que en la última etapa de la gestación el principal objetivo de la misma es la ganancia de peso de los lechones, y que probablemente si se extendiera hacia atrás



en el tiempo el estudio, es decir, si se analizara aumentarle la dieta a partir de días de gestación anteriores al 97 las diferencias entre las medias superarían la DMS (Diferencia Mínima Significativa) y habría, en consecuencia, una diferencia estadística. Por otro lado, habría que tener en cuenta que es muy probable que este aumento de la dieta de tantos días, aún teniendo resultado en el peso al nacimiento, vaya en detrimento económico de la empresa.

Por otro lado, se tuvo en cuenta como otra influencia en el peso al nacimiento, la cantidad de lechones de la camada. Para este estudio se analizaron camadas con distintas cantidades de lechones y sus pesos promedio, las mismas fueron de 1 hasta 25 lechones y también se agregó una de 27 lechones y 2 de 30 lechones, pero al tener tan poca cantidad de datos por ser valores muy raros de encontrar no se los tuvo en cuenta para la conclusión estadística. En este análisis si se pudo validar la H_1 , rechazando la hipótesis nula, ya que hubo diferencias significativas entre las distintas camadas. Esto encuentra su explicación fisiológica básica en que tanto el lugar como la alimentación, se deben dividir en mayor cantidad de lechones por lo que se encuentra una relación inversamente proporcional, cuando la cantidad de lechones es mayor su peso promedio de la camada va a ser menor.

Por último, y como gran corolario del estudio se analizó si el peso al nacimiento del lechón se relacionaba con su supervivencia. Para esto se tomaron distintos rangos de peso al nacimiento promedio de la camada, que iban de a 100 gramos y consecutivamente desde el rango 0,900-1,000 kg. al rango 1,401-1,500kg y se relacionaron con la cantidad de nacidos muertos en cada camada correspondiente a su rango. Aquí se validó la hipótesis de investigación (H_1), por lo que se encontraron diferencias significativas. De este resultado estadístico se desprende que a mayor peso al nacimiento, mayor supervivencia, ya que nacen con mayor vigorosidad para mamar el calostro necesario, y son más fuertes para soportar los primeros días, que es donde se encuentra la mayor cantidad de muertes post-nacimiento.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

CONCLUSIONES

La edad y el peso con que se sirve a la hembra no son condicionantes per se, sino juntos y con el resto de las condiciones, como buena alimentación y ambiente, acordes. Además, condicionan más a una correcta preñez que al peso con el que nazca la camada.

La alimentación durante la gestación es vital para que la misma se desarrolle con normalidad. En cuanto al peso al nacimiento de la camada es clave la última etapa, a partir del día 71 aprox. De cualquier manera, si bien un aumento en la dieta significó un aumento en el peso al nacimiento promedio de la camada, esta diferencia no fue tan grande como para presentar significación, de manera que no se puede asegurar que la hipótesis se validó.

La cantidad de lechones que presente la camada si tiene incidencia en el peso al nacimiento promedio de la misma, de manera que a menor cantidad de lechones, mayor peso al nacimiento.

Por último, y como cierre, hubo una relación marcada directamente proporcional y positiva entre el peso al nacimiento del lechón y su supervivencia, a mayor peso, mayor es ésta última.



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

BIBLIOGRAFÍA

Cuestiones éticas en los sectores de la alimentación y la agricultura. Estudio FAO: Cuestiones de ética. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 2001. Grupo Editorial, Dirección de Información de la FAO.

English, Peter R., Smith, William J., MacLean, Alastair, 1981: la cerda: como mejorar su productividad. Editorial El Manual Moderno.

FAO, FIDA y PMA. 2015. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos. Roma, FAO.

Producción de cerdos en Argentina. Situación. Oportunidades. Desafíos. Med. Vet. MSc. Jorge Brunori. EEA INTA Marcos Juárez. 2012.

Productividad numérica de la cerda. Factores y componentes que la afectan. Med. Vet. Juan Claudio Trolliet*. 2005. *Especialista en producción porcina.

Vieites, Carlos M., 1997: Producción Porcina estrategias para una actividad sustentable. Editorial hemisferio sur.

World Population Prospects: The 2015 Revision. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York, 2015.



ANEXOS

Tabla 6: Análisis de la varianza del peso al nacimiento vs rango de edad.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso al nacimiento	72	0,05	0,00	14,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,15	5	0,03	0,70	0,6244
Rango de edad	0,15	5	0,03	0,70	0,6244
Error	2,75	66	0,04		
Total	2,90	71			

Tabla 7: Test de Tukey del peso al nacimiento vs rango de edad.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24478

Error: 0,0417 gl: 66

Rango de edad	Medias	n	E.E.
221-230	1,38	12	0,06 A
241+	1,40	12	0,06 A
231-240	1,46	12	0,06 A
191-200	1,46	12	0,06 A
211-220	1,49	12	0,06 A
201-210	1,51	12	0,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Grafico 1: Peso al nacimiento vs rango de edad

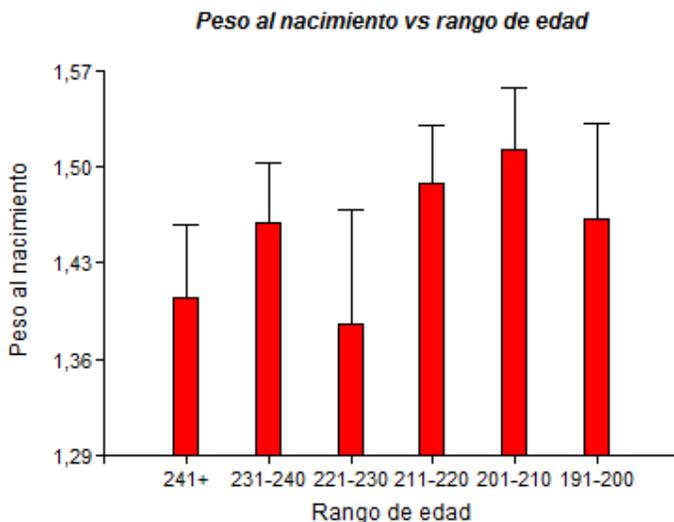


Grafico 2: Peso al nacimiento vs rango de edad



Peso al nacimiento vs rango de edad

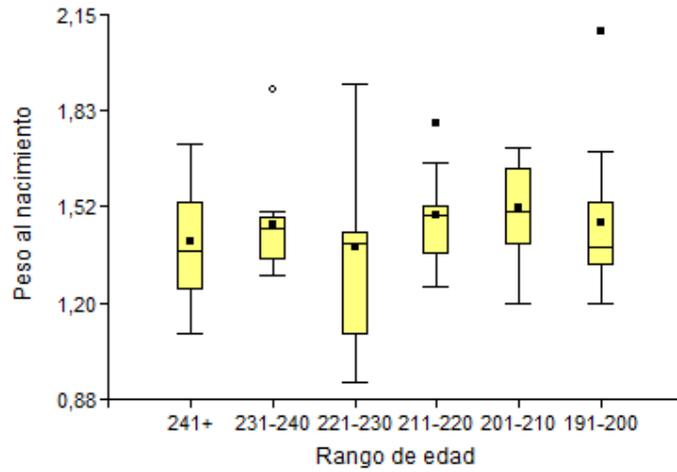


Grafico 3: Peso al nacimiento vs rango de edad

Peso al nacimiento vs rango de edad

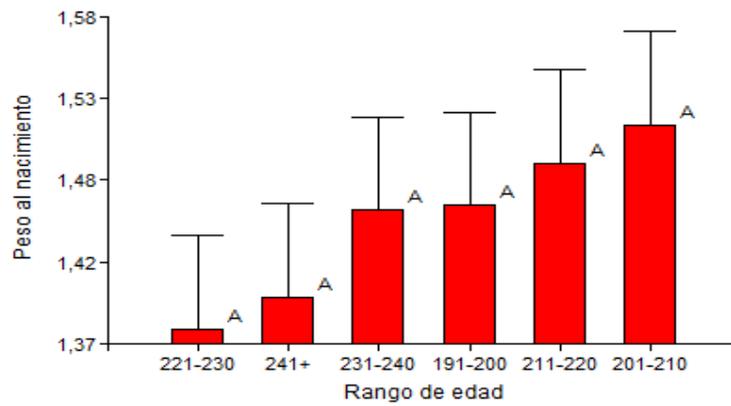




Tabla 8: Análisis de la varianza del peso al nacimiento vs rango de peso.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso al nacimiento	60	0,04	0,00	15,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,13	4	0,03	0,65	0,6322
Rango de peso	0,13	4	0,03	0,65	0,6322
Error	2,80	55	0,05		
Total	2,93	59			

Tabla 9: Test de Tukey del peso al nacimiento vs rango de peso.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25971

Error: 0,0509 gl: 55

Rango de peso	Medias	n	E.E.
123-132	1,37	12	0,07 A
142-150	1,39	12	0,07 A
-122	1,44	12	0,07 A
133-141	1,46	12	0,07 A
151+	1,49	12	0,07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Grafico 4: Peso al nacimiento vs rango de peso.

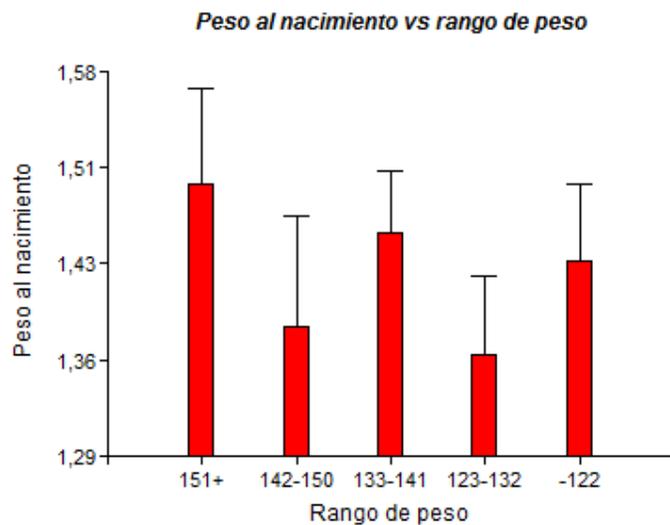




Grafico 5: Peso al nacimiento vs rango de peso.

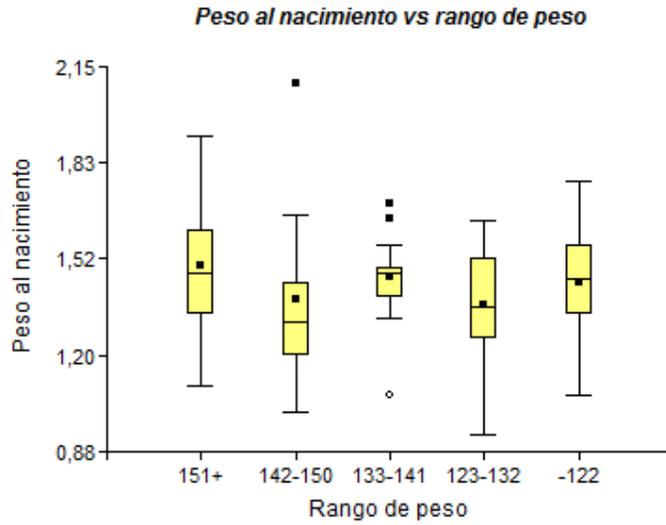


Grafico 6: Peso al nacimiento vs rango de peso.

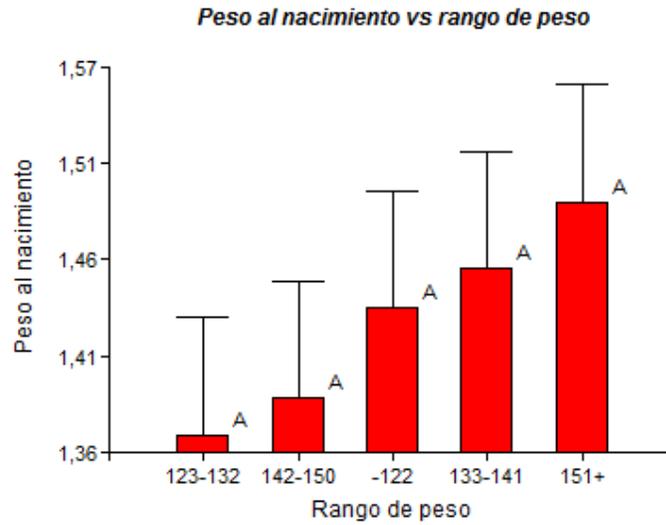




Tabla 10: Análisis de la varianza del peso al nacimiento vs días de aumento.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso al nacimiento	288	0,02	0,00	16,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,32	10	0,03	0,59	0,8224
Día de aumento	0,32	10	0,03	0,59	0,8224
Error	15,05	277	0,05		
Total	15,37	287			

Tabla 11: Test de Tukey del peso al nacimiento vs días de aumento.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22075

Error: 0,0543 gl: 277

Día de aumento	Medias	n	E.E.
107	1,37	29	0,04 A
106	1,38	9	0,08 A
103	1,40	23	0,05 A
105	1,40	28	0,04 A
104	1,40	29	0,04 A
102	1,43	12	0,07 A
101	1,43	15	0,06 A
100	1,45	36	0,04 A
98	1,45	37	0,04 A
99	1,46	53	0,03 A
97	1,48	17	0,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Grafico 7: Peso al nacimiento vs días de aumento.

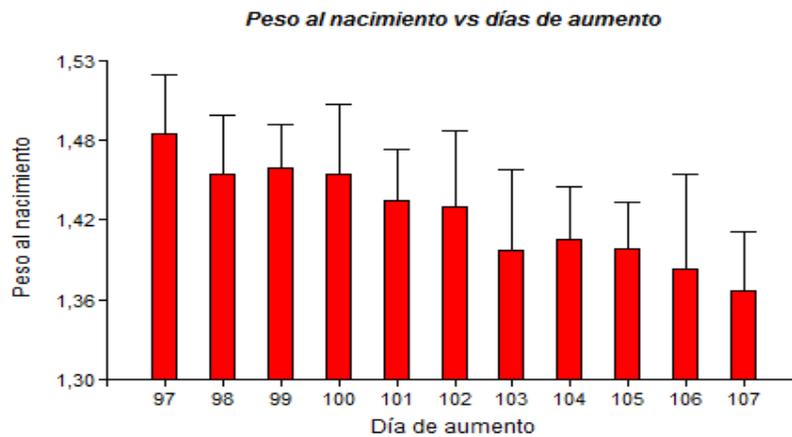




Grafico 8: Peso al nacimiento vs días de aumento.

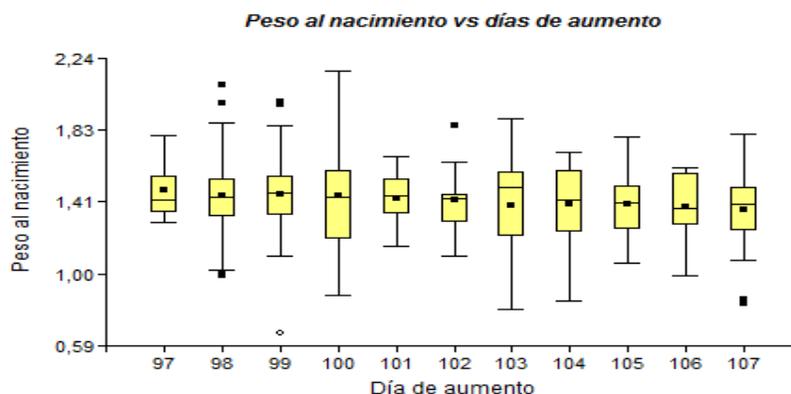


Grafico 9: Peso al nacimiento vs días de aumento.

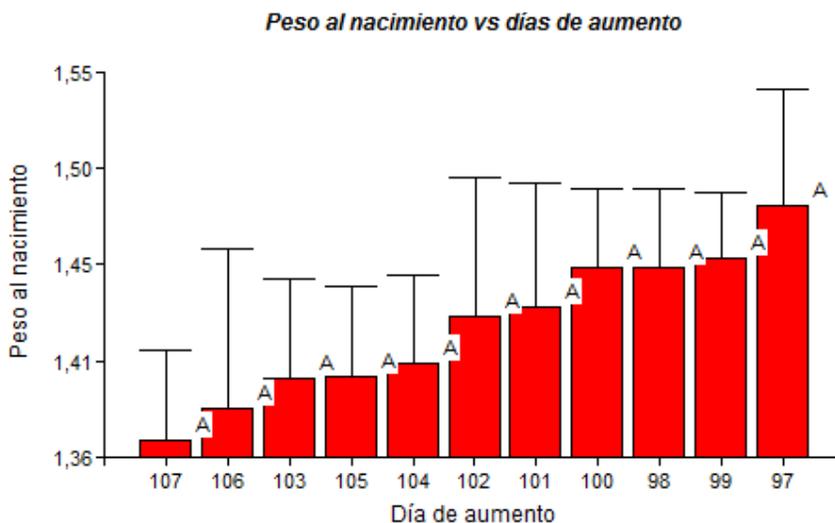


Tabla 12: Análisis de la varianza del peso al nacimiento vs total nacidos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso al nacimiento	14261	0,11	0,11	12,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	55,93	26	2,15	67,94	<0,0001
Total nacidos	55,93	26	2,15	67,94	<0,0001
Error	450,66	14234	0,03		
Total	506,59	14260			



Tabla 13: Test de Tukey del peso al nacimiento vs total nacidos.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08072

Error: 0,0317 gl: 14234

Total nacidos	Medias	n	E.E.	
25	1,23	10	0,06	A
24	1,25	11	0,05	A B
23	1,27	47	0,03	A B C
22	1,32	68	0,02	B C D
30	1,32	2	0,13	B C D
20	1,35	268	0,01	C D E
19	1,35	454	0,01	D E F
21	1,36	131	0,02	D E F
18	1,36	771	0,01	D E F
17	1,39	1130	0,01	D E F G
16	1,40	1707	4,3E-03	E F G H
27	1,42	1	0,18	E F G H I
15	1,43	2107	3,9E-03	E F G H I
14	1,43	2075	3,9E-03	F G H I
13	1,45	1615	4,4E-03	G H I J
12	1,48	1229	0,01	H I J K
11	1,49	827	0,01	I J K L
10	1,52	632	0,01	J K L
9	1,53	403	0,01	K L M
7	1,56	206	0,01	K L M
8	1,59	284	0,01	L M N
1	1,60	10	0,06	L M N
3	1,62	31	0,03	M N O
5	1,63	87	0,02	M N O
2	1,68	13	0,05	N O
6	1,68	104	0,02	N O
4	1,69	38	0,03	O

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Grafico 10: Peso al nacimiento vs total nacidos.

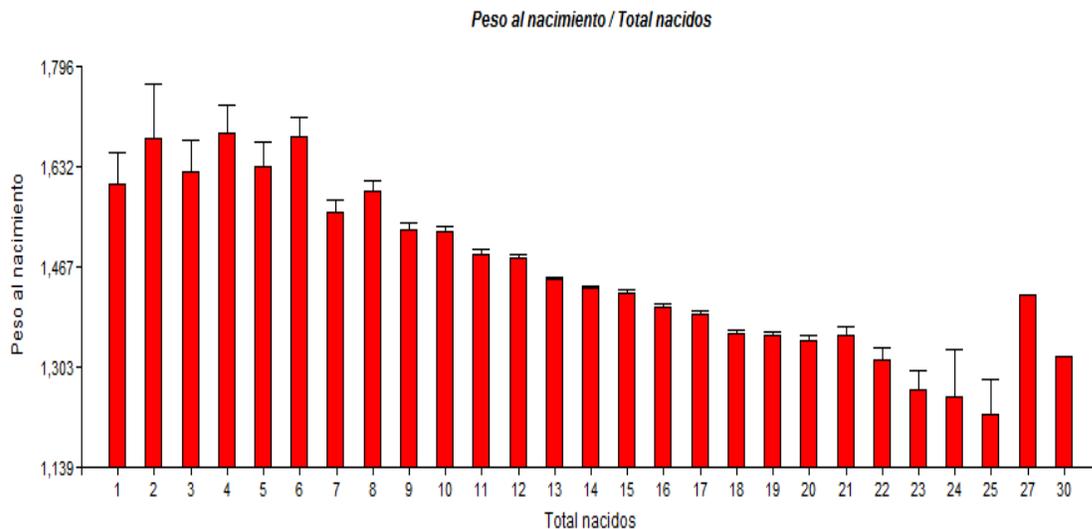




Grafico 11: Peso al nacimiento vs total nacidos.

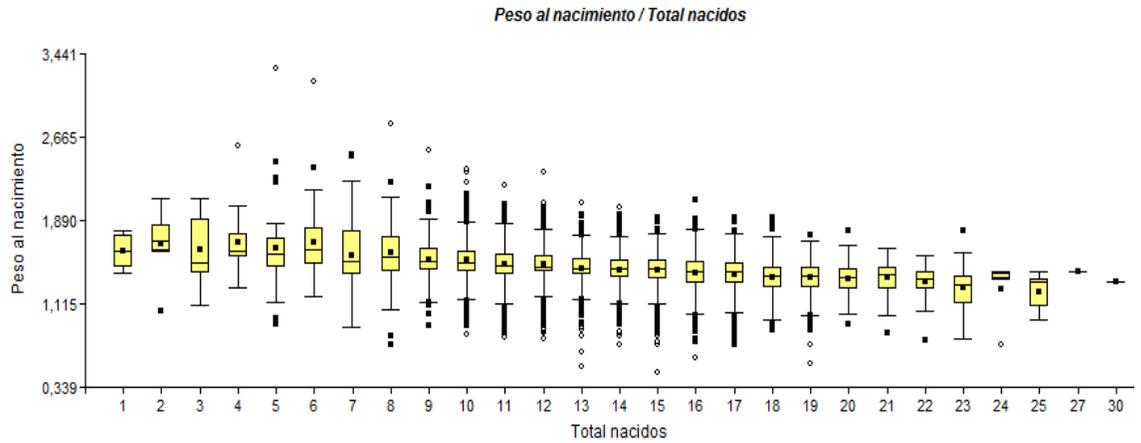


Grafico 12: Peso al nacimiento vs total nacidos.

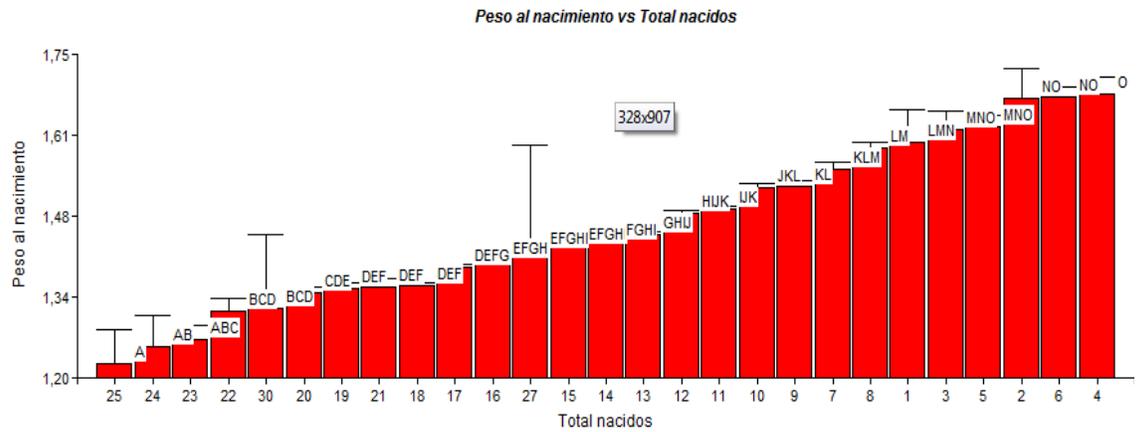


Tabla 14: Análisis de la varianza de muertos por camada vs rango de peso.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Muertos por camada	90	0,37	0,33	133,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20,19	5	4,04	9,90	<0,0001
Rango de peso	20,19	5	4,04	9,90	<0,0001
Error	34,27	84	0,41		
Total	54,46	89			



Tabla 15: Test de Tukey de muertos por camada vs rango de peso.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68020

Error: 0,4079 gl: 84

Rango de peso	Medias	n	E.E.	
1,301-1,400	0,07	15	0,16	A
1,401-1,500	0,07	15	0,16	A
1,201-1,300	0,13	15	0,16	A
1,101-1,200	0,40	15	0,16	A B
1,001-1,100	0,87	15	0,16	B C
0,900-1,000	1,33	15	0,16	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Grafico 13: Muertos por camada vs rango de peso.

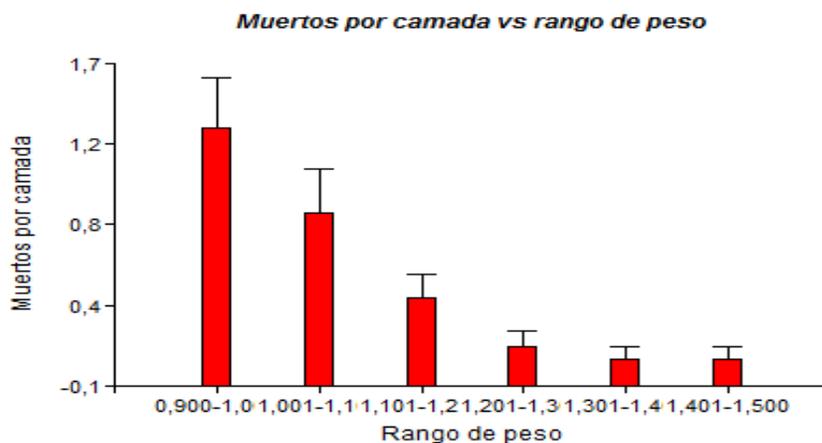


Grafico 14: Muertos por camada vs rango de peso.

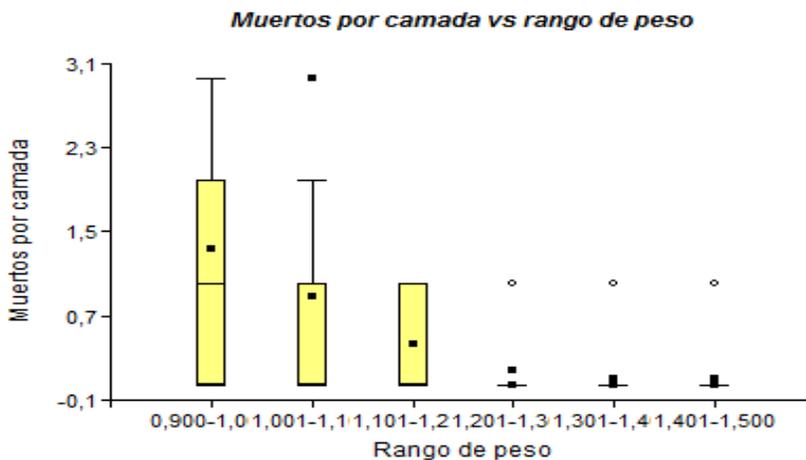




Grafico 15: Muertos por camada vs rango de peso.

