



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD PERINATAL
POR MANEJO EN LECHONES”**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

IVAN FORTOZO MONROY

ASESORES:

M en C. GUADALUPE CONSTANZA MENDEZ VILLALOBOS

Dra. MARÍA ANTONIA MARIEZCURRENA BERASAIN

MVZ. M en A. EDUARDO NAVA NAVA

Revisores:

M. en DAES. Rene Ayala Ocampo

M.V.Z. Salvador Lagunas Bernabé



TOLUCA, MÉXICO, ABRIL DE 2016.

DEDICATORIA

A mis padres Ofelia Ernestina y Juan German por haber enseñado e inculcado todo lo que soy, como persona, así como los valores obtenidos por ustedes, mis principios y su ejemplo. A mi madre que siempre confió en mí y me brindó todo su apoyo en todo este tiempo, a los dos, por el sacrificio enorme que realizaron para poder concluir mis objetivos. Por brindarme todo el apoyo que necesite, la fuerza y por ser un gran ejemplo para mí.

A mis hermanos David, Dwight Yazmin, Mitzi y Luz María que desde el cielo está, por las palabras de aliento y la enorme confianza que tuvieron en mí desde el principio y sus sabios consejos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco antes que nada a Dios por permitirme finalizar esta etapa muy importante de mi vida.

A nuestra máxima casa de estudios la Universidad Autónoma del Estado de México por haberme abierto sus puertas y permitirme ser parte de ella.

A nuestra querida Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme permitido y forjarme en sus instalaciones y por aceptarme todo el tiempo que permanecí en ella.

Al MVZ. M en A. Eduardo Nava Nava, profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEM, por haberme permitido realizar este trabajo de revisión y tenerme la confianza. Por todo su apoyo incondicional en todos los momentos de asesoría, por su tiempo, por su paciencia y más que nada por la amistad brindada.

Al Dr. Rene Ayala Ocampo y Salvador lagunas, profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEM, por permitirme orientarme, por sus comentarios, sus conocimientos, el apoyo incondicional, por el tiempo brindado y por su amistad.

A mi querido amigo Oscar Gama Garduño gracias por tu amistad sincera y por el apoyo que recibí de ti, gracias por tantos buenos momento dentro y fuera de la escuela, gracias por ser como eres.

A mi novia Miriam Ayala Calixto por estar a mi lado apoyándome en todo momento en la realización de mi trabajo y por su amor que me impulsa a seguir adelante y por brindarme su cariño incondicional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	V
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA	4
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES	4
1.1 IMPORTANCIA DE LA PORCINOCULTURA EN MEXICO Y EL MUNDO	6
1.2 PRINCIPALES PARAMETROS REPRODUCTIVOS	9
CAPITULO 2. MORTALIDAD PERINATAL	11
2.1 FACTORES EPIDEMIOLOGICOS EN EL CUIDADO DE LOS LECHONES	11
2.2 INMUNIDAD DEL LECHON	11
2.3.1 Cruzamiento:	13
2.3.2 Peso de la cerda:	14
2.3.3. Capacidad lechera:	16
2.3.4. Número de partos de la cerda:	20
2.3.5. Comportamiento del lechón:	23
2.3.6. Peso al nacimiento:	25
2.3.7. Instalaciones y manejo de los animales:	27
2.3.8. Aplastamiento:	29
2.3.9. Hipotermia o enfriamiento:	31
2.3.10. Hipoglucemia:	31
2.3.11. Malformaciones:	32
2.3.12. Infecciones:	34
JUSTIFICACIÓN	37
OBJETIVO GENERAL	38
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	38
MATERIAL	39
MÉTODO	40
LÍMITE DE ESPACIO	41
LÍMITE DE TIEMPO	42
CONCLUSIÓN	43
SUGERENCIAS	44
LITERATURA REVISADA	45

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro No. 1 Parámetros Reproductivos	9
Cuadro No. 2 Composición química del calostro de la cerda	18
Cuadro No. 3 Rendimiento de hembras para cría	22
Cuadro No. 4 Producción de cerdas por edad.....	23
Imagen 1- Relación peso de la cerda con el tamaño de camada	15
Imagen 2- Lechones en la primera toma de calostro	16
Imagen 3- Numero de tetas funcionales en la cerda	19
Imagen 4- Se debe procurar que el tamaño de la camada sea igual al número de pezones	20
Imagen 5- Parto de una cerda	21
Imagen 6- Interacción lechón glándula mamaria	24
Imagen 7- Primera toma de calostro.....	25
Imagen 8- Comparación de pesos al nacimiento	26
Imagen 9- Adición de calor con lámpara infrarroja	28
Imagen 10- Aplastamiento del lechón por la cerda	30
Imagen 11- Suministro de calor con lámparas infrarrojas.....	31
Imagen 12- Lechón sin reservas energéticas	32
Imagen 13- Malformación de la columna en lechones.....	33
Imagen 14- Síndrome de abducción de las patas o Splay-leg.....	33
Imagen 15- Diarrea en lechón	34
Imagen 16- Lechón con poliartritis.....	35

INTRODUCCIÓN

La industria porcina es una actividad económica relevante en muchos países. Su progreso depende del constante mejoramiento genético, de los sistemas de manejo/sanitarios de los cerdos, la promoción del comercio de los animales, productos y consumo por parte del público (Mainau, 2015).

En los últimos años la porcinocultura mexicana, al igual que muchas de las actividades ganaderas, ha enfrentado cambios significativos en el entorno económico en el cual se desenvuelve, motivando variaciones en los ritmos de crecimiento de la producción. Estas variaciones han tenido diferentes efectos en los estratos productivos y en las diferentes zonas de producción (Gómez, 2012).

México es un importador neto de carne de porcino destacándose como el cuarto comprador a nivel mundial, al participar durante 2011 con el 10.1% del total global importado, alcanzando niveles de importación comparables a los de China. En el 2011, las importaciones aportaron un 37.8% del consumo nacional (Gutiérrez, 2013).

La carne de porcino, en el contexto de la producción nacional de carnes ha venido cediendo terreno frente a la de pollo, la que ha experimentado un crecimiento permanente y de mayor medida que el resto de las producciones cárnicas del país. De esta forma, la carne de porcino aportó prácticamente el 21% de la producción nacional de carnes (García, 2008).

La mortalidad en lechones es una de las causas principales de pérdidas económicas en la industria porcina. Al nacer, éstos tienen que adaptarse a un medio diferente al materno, y compiten para obtener una buena nutrición que les permita sobrevivir. Existen diversos factores que influyen en la mortalidad durante

la lactancia tales como, la condición corporal al nacer, el microclima, la habilidad materna, tamaño de camada y manejo sanitario (Cervellini, 2009).

Es un problema importante tanto desde el punto de vista productivo (representa un 10-20% de los costos totales de la explotación), como desde el punto de vista del bienestar de los lechones (manejo postparto hasta destete). Aunque la introducción de sistemas como las jaulas de maternidad ha reducido ligeramente la incidencia al problema de muerte en los lechones. Algunos autores sugieren que una de las causas posibles de la baja reducción que ha experimentado este fenómeno pese a las mejoras y cambios en los sistemas productivos se vincula con la propia biología de la especie porcina (Edwards, 2002).

Es decir que la estrategia evolutiva del cerdo ha sido producir un número relativamente alto de lechones poco desarrollados (variación de pesos, inmunidad del lechón y comportamiento) Por lo tanto, una mortalidad neonatal de hasta el 20% se consideraría “aceptable” desde el punto de vista evolutivo (Carr, 2004).

Sin embargo, existen explotaciones que consiguen valores de mortalidad de un 5-8%, lo que sugiere que extremando todas las medidas posibles se podría reducir la media de porcentaje actual, lo cual conllevaría no sólo una mejora en el bienestar del lechón sino también en los índices productivos. En este sentido, algunas investigaciones destacan que la mortalidad neonatal no está distribuida aleatoriamente entre camadas, lo cual sugiere la existencia de una variación genética o ambiental en la cual podría intervenir para reducir la mortalidad.

Por este motivo, algunos autores consideran que el aumento de la supervivencia mediante mejora genética parece difícil y por tanto resulta clave el control de los factores ambientales, mientras que otros autores consideran que la selección

genética puede contribuir hasta cierto punto, fundamentalmente reduciendo la variabilidad en los pesos al nacimiento (Acerbi, 2010).

Recientemente, otros autores han descrito cierta consistencia en cerdas en la tendencia a aplastar a sus lechones, sugiriendo que la selección por una “buena conducta materna” podría disminuir la mortalidad neonatal (Fraser, 1990).

En México existen evidencias de que la tasa de mortalidad en lechones desde el parto hasta el destete oscila entre el 08% y el 10%, siendo los primeros cinco días de edad los más críticos, en un sistema de producción intensivo. La determinación exacta de las causas específicas de muerte de los lechones es de importancia para la implementación de prácticas de manejo y sanitaria, que ayuden a mejorar la productividad de la granja (Pérez, 2009).

REVISIÓN DE LITERATURA

Capítulo 1 ANTECEDENTES

La mortalidad perinatal es un factor mayor de ineficacia en la producción porcina, con alta incidencia en los rendimientos finales. La especie porcina se caracteriza por presentar un porcentaje de mortalidad neonatal muy elevado en comparación con otras especies como la bovina, ovina o equina, constituyendo aproximadamente del 10 al 15% de los lechones nacidos vivos, a pesar de contar la porcicultura con una de las más modernas tecnologías en Producción Animal (Quiles, 2004).

Cuando hablamos de mortalidad neonatal nos referimos a la que acontece en la primera semana de vida del lechón. Durante todo el proceso de lactancia va a acontecer el 90% de las bajas. Considerada como una etapa crucial en la vida de un lechón, dado que es en ésta, en la que adquieren los principales nutrientes (toma de calostro) de lo que mamen de su mamá. Estos nutrientes permiten que el lechón crezca y empiece su vida fortalecido y con todos los requerimientos necesarios (Edwards, 2002).

Dado que la primera semana es tan importante para el desarrollo óptimo y preciso de los lechones y futuros cerdos, es necesario que el porcicultor conozca todos aquellos aspectos relacionados con la mortalidad de neonatos, para lograr manipular y atender a los lechones en las mejores condiciones. La mortalidad en lechones durante la primera semana de vida constituye una causa importante de ineficiencia en la producción porcina con una alta incidencia en los rendimientos finales. Sin embargo, y a pesar de lo que esto significa para la economía del porcicultor, hay quienes ven las tasas de mortalidad como algo normal y cotidiano en las explotaciones porcícolas (Betancur, 2009).

Debido a la naturaleza del lechón, al nacer presenta deficiencias fisiológicas muy marcadas, lo que le va a dificultar su adaptación al nuevo medio en las primeras 24-72 horas de vida. Entre estas deficiencias se puede destacar su bajo peso al nacimiento en relación a su peso adulto (el 1%), nacen sin una capa protectora de pelo y con una cubierta de grasa subcutánea muy fina, sin apenas reservas energéticas corporales. Lo que además se agudiza por el hecho de no contar con un sistema de termorregulación maduro en el momento del nacimiento. Todo ello va a contribuir a ocasionar un importante número de bajas por pérdidas de calor o enfriamiento y por hipoglucemia (Padilla, 2007).

Hoy en día gracias a los avances en la mejora genética porcina se ha conseguido incrementar la prolificidad, lo que ha originado un alargamiento en el periodo total del parto y una mayor competencia entre los lechones por hacerse con los pezones de la madre y establecer el "orden de tetada" durante el amamantamiento; en definitiva, un incremento en la dificultad del manejo de los animales en la sala de parto (Quiles, 2004).

La mortalidad perinatal es una causa mayor de ineficacia en la producción porcina, con una alta incidencia en los rendimientos finales. Sin embargo, y a pesar de ello, son muy pocos los ganaderos que le prestan la atención suficiente para evitar una alta incidencia, acostumbrándose la mayoría de ellos a unos determinados porcentajes, entendiéndolos como normales. Solamente cuando comparan sus resultados con otras explotaciones adquieren conciencia del problema (Betancur, 2009).

En los lechones nacidos muertos cuyo porcentaje suele variar entre un 4 y un 7%, debiendo distinguir entre los lechones muertos antes del inicio del parto (lechones momificados) y los muertos durante el proceso del parto, siendo la

causa más frecuente de mortalidad perinatal, en este último caso, la asfixia (Mainau, 2015).

1.1 IMPORTANCIA DE LA PORCINOCULTURA EN MEXICO Y EL MUNDO

La producción de carne porcina guarda una gran relevancia dentro de la ganadería mexicana, al representar aproximadamente una cuarta parte de la carne que se producen en el país, y ubicarse como una de las carnes más demandadas en el medio rural en donde la producción de traspatio se ha mantenido como fuente de abastecimiento de carne para esa población (Torres, 2007).

Dentro del subsector pecuario, la porcicultura ocupa el tercer lugar en importancia por el valor y volumen de producción que genera. En 2013 se produjeron 1.28 millones de toneladas de carne con un valor de 45,372 millones de pesos. El sector presenta un dinamismo positivo, con una tasa media anual de crecimiento del volumen de 2.0% entre los años 2008 al 2013. El inventario se ha mantenido relativamente constante en ese periodo, alcanzando alrededor de 16 millones de cabeza en el 2013. Para el 2014 se mostró una producción de carne de porcino de 1.29 millones de toneladas con un valor de 49,025,961 millones de pesos y en el 2015 se obtuvo una producción de 1,31 millones de toneladas de carne con un valor de 50,000,172 millones de pesos (SIAP, 2015).

China es el principal país productor mundial y a pesar de ser un país tecnológicamente atrasado en este rubro, ya que el 80% de su producción es de traspatio para auto-abastecimiento, aportando una contribución al total mundial es de 53%. El consumo más alto de carne de cerdo per cápita al año se ubica en países asiáticos y europeos, con Hong Kong a la cabeza con 72.1 kg, le sigue Macao con 62.3 kg y en México, el consumo anual se ubica en 15.4 kilogramos per cápita. En orden de importancia, le siguen EUA, Alemania, Francia y España que conjuntan el 19.6%, observándose una importante concentración de la

producción en estas naciones. De acuerdo con datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el consumo de carne per cápita en el mundo pasó de 26 Kg en 1970 a 41.9 Kg en el 2010. Así mismo, del volumen total de carne consumida (bovino, porcino, ave), el de carne de cerdo representó 43%, con 100.9 millones de toneladas durante 2011, siendo ésta la de mayor consumo a nivel mundial. México ocupa la posición número 18 en producción porcina, aportando el 1% del volumen producido mundialmente y se constituye como el segundo productor latinoamericano, después de Brasil (Gutiérrez, 2013).

La carne de cerdo ha sido un alimento proteico preferido en la dieta de los mexicanos y el consumo de la misma ha estado aumentando. De acuerdo con el Instituto de políticas agro-alimentarias (IFPRI) el consumo per cápita de carne de cerdo en el 2014 fue de 16.0 kg, el del 2015, 16.8 kg y para el 2016 se estima que puede ser de 17.2 kg. Otra fuente de información, el Consejo Mexicano de Porcicultores estima que el consumo per cápita de carne de cerdo en el 2010 era de 15.5 kg. y que en el 2013 aumentó a 16.6 kg (Celma, 2015).

Varios son los factores que han influido en el incremento en el consumo per cápita de carne de cerdo como son: menor precio de la carne de cerdo en comparación a la carne de res, disminución de los precios de la materia prima necesaria para elaborar alimentos balanceados para animales, incremento en la productividad por la erradicación de la enfermedad como la fiebre porcina clásica, la diarrea epidémica porcina y las prácticas de bio-control de la enfermedad diarrea viral porcina (EDVP) entre otros factores (Gutiérrez, 2013).

Los porcicultores mexicanos han tenido éxito en sus exportaciones de carne de cerdo ya que existe un mejor control sanitario en la cadena y la demanda de los mercados como en Japón en donde se ha ampliado el volumen (Japón sigue

siendo el mercado más importante para las exportaciones de México y Corea del Sur en segundo término) o en la conquista de nuevos mercados que se tienen en la vista como Rusia y China. Algunas empresas Mexicanas están realizando inversiones para poder ser un participante más competitivo en los mercados internacionales (Torres, 2007).

1.2 PRINCIPALES PARAMETROS REPRODUCTIVOS

La reproducción es el factor clave en la producción porcina, ya que su principal objetivo es obtener el mayor número de lechones destetados por unidad de tiempo al mínimo costo posible. Para conseguirlo el manejo reproductivo debe ser muy correcto, a continuación se muestra los principales parámetros reproductivos (López, 2011).

Cuadro No. 1 Parámetros Reproductivos

	optimo	bajo
Edad de la cerda a la primera cubrición (días)	230	210
Duración de la gestación en la cerda (días)	114	113
Fertilidad al parto (%)	85	75
Lechones nacidos totales	11	10.5
Lechones nacidos vivos	11	10
Intervalo destete-celo (días)	6	5
No. de lechones/cerda/año	24	23
No. de partos	2.5	2
Vida reproductiva útil (No. partos)	5	6

Fuente: (Trujillo, 1988 Producción porcina).

Un comportamiento productivo y reproductivo satisfactorio de las cerdas es necesario para la consecución del éxito en una empresa porcina. Existen varios indicadores objetivos de este comportamiento, entre los que se encuentran el tamaño de la camada al nacimiento y al destete, el número de partos por hembra por año, el número de lechones destetados por hembra por año y el número de cerdos vendidos por hembra por año (Fuentes, 2006).

Niveles bajos en estas variables pueden resultar no solamente en un bajo aprovechamiento de la cerda, sino que también limitarán la posibilidad de mejoramiento genético de la piara. Las características reproductivas en general son de baja heredabilidad, por lo que gran parte de la mejoría en estas variables se puede conseguir reforzando las buenas prácticas de manejo. Un aspecto importante de este manejo es la alimentación de la cerda en la gestación y la lactancia; un manejo deficiente, especialmente en el primer parto puede tener repercusiones hasta el tercer parto de la cerda (Mota, 2001).

CAPITULO 2. MORTALIDAD PERINATAL

2.1 FACTORES EPIDEMIOLOGICOS EN EL CUIDADO DE LOS LECHONES

Sobre la supervivencia del lechón inciden de manera importante una serie de factores dependientes del lechón, de la cerda y del medio ambiente, que habrán de tenerse muy en cuenta a la hora de llevar un óptimo programa de manejo y cuidado de las instalaciones a fin de reducir la tasa de mortalidad neonatal. En el primer grupo de factores, es decir, los ligados al lechón podemos citar: peso al nacimiento (menor a 850gr), nivel inmunitario, comportamiento y tipo genético. El segundo lo forman los factores ligados a la cerda: número de parto, peso, comportamiento maternal, producción lechera y tamaño de la camada. Y, por último, factores ligados al medio ambiente y sistemas de producción: instalaciones y manejo de los animales, alimentación, temperatura ambiente (Quiles, 2004).

2.2 INMUNIDAD DEL LECHON

El lechón nace con un nivel inmunitario mínimo (no hay transferencia de anticuerpos a través de la placenta debido a la placentación de tipo epiteliocorial especializada) por lo que se hace imprescindible que el lechón recién nacido tome el calostro materno ya que es casi la única fuente de protección inmunitaria pasiva, y, por lo tanto, la única fuente para adquirir los anticuerpos necesarios para hacer frente a los microorganismos patógenos presentes en la explotación (Mainau, 2015).

Además, el sistema inmune del lechón neonato es inmaduro desde el punto de vista anatómico y funcional. De ahí que los lechones recién nacidos sean vulnerables a las infecciones durante este periodo en que los niveles de anticuerpos han descendido en la leche y antes de que se desarrollen los mecanismos de inmunidad activa. Un retraso de cuatro horas en la toma de los primeros calostros ocasiona un descenso muy importante de anticuerpos en los lechones (Rodríguez, 1996).

Al nacer, los porcinos son en general, agammaglobulinémicos (bajas cantidades de IgE e IgM), por lo que la transferencia pasiva de inmunidad desde la madre a través del calostro, reviste gran importancia. Desde hace tiempo se conoce la relación entre la concentración de anticuerpos pasivos en el suero sanguíneo de los lechones a las 24 horas del nacimiento (concentración de IgM) y su estado de salud hasta el destete (concentración de IgE) (Benavides, 2005).

Los factores tales como debilidad, hipoxia, orden de nacimiento y peso corporal pueden influenciar la toma de calostro y el posterior desarrollo de los animales. En condiciones naturales el calostro materno es la única fuente de inmunoglobulinas disponible para el cerdo recién nacido. Estas proteínas globulares, predominantemente IgM, son absorbidas en intestino y llevadas al torrente circulatorio dentro de las primeras 24 horas luego del nacimiento. De esta manera el consumo de calostro inmediatamente después del parto, resulta esencial por dos razones; primero, la concentración de inmunoglobulinas calostrales declinan rápidamente después del parto, y dos, la capacidad del intestino del neonato para absorber tales inmuno-globulinas se pierde pocas horas después del nacimiento (Mora, 1995).

El lechón recién nacido es totalmente dependiente del calostro y leche de la cerda como fuente de proteínas para el crecimiento, de energía para mantener la temperatura corporal y de inmunoglobulinas para la protección contra las enfermedades. La leche y el calostro de la cerda se encuentran entre los mejores nutrientes para las necesidades nutricionales del lechón. El valor biológico de las proteínas de la leche de cerda es muy cercano a 1 y el balance de aminoácidos es muy similar al del tejido magro de los cerdos (Butler, 1981).

Esta asociación desaparece cuando se usa como covariable el peso al nacimiento, porque hay una correlación positiva entre el peso al nacimiento y la concentración

de inmunoglobulinas plasmáticas. Es poco probable que los niveles plasmáticos de inmunoglobulinas sean un buen indicador de mortalidad, excepto cuando las causas predominantes de mortalidad y morbilidad de los lechones en una piara, sean enfermedades infecciosas como por ejemplo la diarrea neonatal.

Las tres clases principales de inmunoglobulinas son absorbidas en la circulación de los lechones a partir del calostro, sin embargo la IgA es absorbida con menor eficiencia debido a que la mayor parte de esta inmunoglobulina es IgA dimérica a la que le falta el componente secretorio y debido a su afinidad por dicho componente se uniría al mismo permaneciendo en el mucus de las criptas de la mucosa del intestino. La IgA de la leche también puede unirse al componente secretorio en la zona de la mucosa y por lo tanto proporcionar protección relativamente continúa contra los patógenos intestinales (Bounce, 1976).

Por lo tanto, el cierre del sistema intestinal al pasaje de inmunoglobulinas dependería de la cantidad de calostro ingerida en lugar del tiempo transcurrido desde el nacimiento, es decir que los lechones que no han tenido la oportunidad de comer durante las primeras 24 – 36 horas todavía pueden beneficiarse con la ingesta de calostro. Se ha demostrado que los cerdos recién nacidos absorben linfocitos del calostro a partir de su aparato intestinal hacia el torrente sanguíneo. Estas células, derivadas del calostro, se encontraron a las 24 horas en hígado, pulmón, ganglios linfáticos, bazo y tejido gastrointestinal (Butler, 1981).

2.3 PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD PERINATAL

2.3.1 Cruzamiento:

El cruzamiento en el ganado porcino reduce el número de muertes en los lechones durante este periodo (parto-lactancia). Cabe mencionar que la raza large white la más difundida en todo el mundo “madres por excelencia”. Presenta las características de prolificidad y fertilidad más destacables de todas. Imprescindible

en cualquier cruzamiento de línea materna. Así también la raza landrace “madre por excelencia”. Imprescindible en todo cruzamiento de línea materna. Gran prolificidad, fertilidad y aptitud materna, lo cual estas dos raza se obtendrá un mayor número de lechones a destetar, buena capacidad lechera. Ello es debido a que los lechones procedentes del cruzamiento son animales mucho más precoces y, por lo tanto, con mayor peso y vigor en el momento del nacimiento, además las camadas tienden a ser más uniformes. El vigor híbrido obtenido como consecuencia del cruzamiento para el peso al nacimiento se puede cifrar entre un 7 y un 20% (Gutiérrez, 1996).

2.3.2 Peso de la cerda:

A medida que aumenta el peso de la cerda aumentan las lesiones pódales y los problemas de aplomos con lo que el riesgo de muertes por aplastamiento aumenta. Debido a que la cerda se tumba con mayor frecuencia y lo hace con movimientos más bruscos (Quiles, 2004).

Las cerdas demasiado grandes o gordas no solo ocupan más área dentro de la jaula sino que también tienen mucho menos control al momento de cambiar de postura. Por lo general estas cerdas al echarse lo hacen rápidamente dándole menos tiempo a los lechones para hacerse a un lado. Cada vez que la cerda cambia de postura (se para, se echa, se sienta o se mueve) existe la posibilidad de que algún lechón sea aplastado o lastimado. La habilidad física de la cerda para llevar a cabo estos movimientos de forma que los lechones corran menos peligro tendrá gran incidencia en el nivel de mortalidad obtenido (Giraldo, 2004).



Imagen 1- Relación peso de la cerda con el tamaño de camada
(<http://www.pic.com>)

El peso del lechón al nacimiento es un importante factor de riesgo en la mortalidad pre-destete y este peso se correlaciona directamente con la ingesta de energía de la cerda durante la gestación. Los niveles de alimentación que aumentan el peso corporal de la cerda alrededor de 30 kg durante este período serán suficientes para obtener pesos al nacimiento aceptables. Como datos orientativos para cerdas de 120, 140, 160 y 180 kg de peso, se necesitan ingestas diarias de 23.6, 25.5, 27.4 y 29.4 megajoules de energía digestible (MJED) (Claudio, 2005).

A medida que la temperatura ambiental cae por debajo de la temperatura crítica inferior (TCI), 19°C para cerdas alojadas en forma individual y 15°C para cerdas alojadas en grupos, son necesarios aportes adicionales de energía. Por cada 1°C por debajo de la TCI, las cerdas alojadas en grupo necesitan 3 MJED / día adicionales, mientras que las cerdas alojadas en forma individual necesitan 2.5 MJED más / día para compensar los mayores niveles de actividad asociados con la respuesta al estrés y las estereotipias. El peso de los lechones recién nacidos aumenta a medida que se incrementa la ingesta de energía por parte de la cerda, alcanzando una meseta aproximadamente a los 26.4 MJED / día (Aumaitre, 2001).

El aumento del peso fetal es muy rápido en los últimos 10 días de preñez; más del 50 % de las reservas de energía fetales se depositan en el último mes de gestación. Suplementos grasos en las dietas para cerdas aumentan el contenido graso de la leche y calostro y disminuyen la mortalidad pre destete. La administración de 1.36 kg / día adicionales de una dieta con maíz o sorgo, con 14 % de proteína bruta, desde el día 90 de gestación trae como consecuencia un aumento de peso de la cerda, más lechones nacidos vivos, con mayor peso y como consecuencia menor mortalidad nacimiento destete (Tritton, 1993).

2.3.3. Capacidad lechera:

La ubre de la cerda se extiende de por toda la pared abdominal y el número de pezones puede variar de 4 a 9 pares, lo más normal es encontrar 5 o 6 pares. Obviamente una cerda con solo 4 pares de pezones no será capaz de criar camadas grandes aun cuando su capacidad genética para producir buenas camadas sea óptima (Hughes, 1984).



Imagen 2- Lechones en la primera toma de calostro (<http://www.ingaso.com>)

Dentro de la prevención de enfermedades, el calostro es importante y se espera que cada uno de los lechones reciba este para proveer protección inmediata y temporal, contra las infecciones bacterianas comunes. Puesto que el sistema inmune del lechón se desarrolla hasta que este tiene de 3 a 4 semanas de edad y

por ello, el calostro es la única protección que tiene durante este lapso de vida. Sin embargo el calostro contiene altos niveles de inmunoglobulinas, que son absorbidas directamente por el intestino durante las primeras horas de vida. (Maldonado, 2007).

En los lechones neonatos hay pocas células inmunológicamente competentes en el intestino y la estructura de la placenta porcina impide el paso de anticuerpos de la cerda al lechón en el útero, por lo tanto, cuando nacen, los lechones tienen poca protección frente a posibles patógenos, el calostro es importante durante este período primario para suministrar cierta defensa inmunitaria (por medio de las inmunoglobulinas) mientras se desarrolla el sistema inmunitario, lo que ocurre, 8 semanas después del nacimiento y es impulsado por la colonización del intestino con flora microbiana (Maldonado, 2008).

La ingestión de calostro por parte de los lechones durante las primeras 24 hrs. de vida es variable y extremadamente difícil de medir de forma precisa. Los lechones consumen una media de 113 g de calostro en las 2 primeras horas de vida. Dicha cantidad proporciona una ingesta de energía de entre 1.350 y 3.040 KJ (suponiendo que el valor energético medio de la leche en el primer día es el punto medio entre el calostro a las 3 hrs y el de la leche el principio de la lactación, es decir 6.750 KJ/Kg) (Fraser, 1992).

Cuadro No. 2- Composición química del calostro de la cerda

Materia seca	23.13%
Grasa	5.15%
Caseína	5.04%
Albumina	9.05%
Proteína, Caseína, Albumina	14.09%
Cenizas	.64%
Calcio	.062%
Fosforo	.0818%
Vit. A.U.I por gr de grasa	0.076%
Vit. C por mg por 100ml	26.5%
Tiamina microgramos por 100ml	0.97%
Riboflavina microgramos por 100ml	0.44%

Fuente: (Flores, 1979)

En algunos casos hay cerdas que no producen nada de leche al inicio de la lactación. En esta situación la camada completa está en peligro y su supervivencia depende de la pronta detección del problema. En otros casos el problema radica en que una o más tetas poco a poco merma la producción de leche o se secan por completo. La señal obvia de que esto está sucediendo es que el lechón pierde condición corporal. La falta de leche debilita al lechón y contribuye a su muerte prematura (Giraldo, 2004).

De la mayor o menor producción láctea de la cerda durante los primeros días va a depender en gran medida la tasa de supervivencia de los lechones. Ahora bien, esta capacidad lechera está condicionada por una serie de factores tales como: edad de la cerda, número de partos, alimentación, raza, estado sanitario de las mamas, número de pezones funcionales, tamaño de la camada. Las denominadas razas maternas como Large White o Landrace tienen una capacidad lechera mayor que otras razas (Maldonado, 2007).



Imagen 3- Numero de tetas funcionales en la cerda (Quiles, 2004)

Un amamantamiento dura entre 2 y 3 minutos, mientras que la eyección de leche se completa en 10 - 20 segundos. Los lechones de una misma camada maman simultáneamente cada 30 a 70 minutos y hasta 20 veces al día. Un amamantamiento incluye cinco fases distintas:

En las tres primeras fases se establece un proceso de comunicación entre la cerda y su camada para asegurar que los lechones estén en la ubre cuando se inicia la eyección de leche. La cerda se tumba, expone la ubre y emite una serie de gruñidos con una frecuencia creciente.

- Fase 1 Los lechones compiten para conseguir el acceso a la ubre.
- Fase 2 Masajear la ubre rítmicamente.
- Fase 3 Estimular la liberación de oxitócina de la madre mediante la realización de movimientos de succión lentos.
- Fase 4 Eyección de leche. Durante esta fase, la cerda aumenta la frecuencia de los gruñidos y los lechones realizan movimientos rápidos de succión.
- Fase 5 Los lechones masajean la ubre y realizan movimientos de succión lentos. Se ha sugerido que en esta fase los lechones estimulan la síntesis de leche que consumirán en el siguiente episodio de amamantamiento. Durante la quinta fase del amamantamiento, la cerda disminuye la frecuencia de sus gruñidos.

Tanto la vitalidad como el peso al nacimiento determinan el grado de estimulación de la ubre y por consiguiente la cantidad de leche consumida (Alberto, 2014).



Imagen 4- Se debe procurar que el tamaño de la camada sea igual al número de pezones (<http://tecnologiaedu.us.es>)

La producción de leche en las cerdas varía de acuerdo con su individualidad, sistema de producción, clima, raza, edad, No. de partos, alimentación y cuidados que reciba generalmente. El promedio de la producción es de 2-4 litros diarios en los primeros 60 días. En cerdas de 100-200kg de peso (Fuentes, 2006).

2.3.4. Número de partos de la cerda:

El mayor porcentaje de bajas se produce en el primer parto, a partir de él, el porcentaje de mortalidad disminuye hasta el cuarto, a partir del cual comienza a aumentar. Ello es debido a una disminución de la capacidad láctea de la cerda. Además a ello debemos añadir el hecho que a una elevada prolificidad con lleva lechones con menor peso al nacimiento y una mayor competencia entre-camada. Por encima del séptimo parto la mortalidad es mucho mayor debido a que las camadas son más heterogéneas y menos vigorosas (Quiles, 2004).

En camadas numerosas incrementa la probabilidad de que nazcan lechones de bajo peso, débiles, o muertos. Por otro lado, cuando la camada es pequeña el espacio uterino es más amplio por lo tanto los lechones nacen bastante grandes. Lechones demasiado grandes pueden causar un parto prolongado que puede generar debilidad por falta de oxígeno (Abeme, 2002).



Imagen 5- Parto de una cerda (Universoporcino.com)

Las cerdas no solo deben solamente dar partos con gran número de lechones, sino que además deben ser capaces de criarlos. Algunas hembras paren un gran número de lechones, pero producen poca leche, otras son torpes y lesionan las crías o las matan tumbándose sobre ellas. Al seleccionar las hembras para cría puede compararse su rendimiento de la siguiente forma (Tejón, 1975).

Cuadro No.3- Rendimiento de hembras para cría

Índices de rendimiento	Bueno	Medio	bajo
Número de partos por cerda al año	2.0	1.8	1.4
Número de lechones nacidos vivos por parto por cerda	11	10	8
Número de lechones criados por parto	18	16	14
Equivalente de comida por lechón criado hasta el destete (kg)	82	104	122

Fuente: (M.L.C, 1971)

Cuando el número de crías con un peso mayor a 800gr es mayor que de las tetas, es recomendable criar lechones sobrantes artificialmente, siempre que se conozca y se domine la técnica. Además cuando se presente la oportunidad de que otras hembras hayan dado cría al mismo día y casi al mismo tiempo, es recomendable distribuir los lechones sobrantes de las prolíficas entre las que tuvieron menos crías, evitando así la crianza de lechones desnutridos (Flores, 1975).

Como la cerda reconoce a sus crías mediante el olor, es conveniente frotar con la placenta el cuerpo de los lechones que se desean ahijar, esto debe realizarse en los primeros momentos después del parto para no dar tiempo a que desconozcan las crías que no son suyas (Cervellin, 2009).

Para calificar a las cerdas buenas criadoras, se debe considerar la siguiente producción según la edad:

Cuadro No. 4- Producción de cerdas por edad

Edad de la cerda (años)	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
lechones x camada de cerda	7	8	9	10	10	10	10	10	9

Fuente: (Flores, 1979)

2.3.5. Comportamiento del lechón:

La tasa de supervivencia del lechón recién nacido depende de que se establezca el ciclo de amamantamiento lo antes posible, lo cual viene condicionado por la capacidad de búsqueda de la mama y por la competencia y lucha con el resto de la camada. Las pautas comportamentales del neonato van dirigidas fundamentalmente hacia la ingesta de calostro, asegurándose, además, una fuente de calor cerca de la madre. Con ello intenta prevenir la hipoglucemia y la hipotermia, responsables de un número muy elevado de muertes en las primeras horas de vida (Cervellin, 2009).

Este va a ser un aspecto muy importante en relación a la mortalidad neonatal, de ahí que nuestros esfuerzos en el manejo de la cerda y su camada deben ir encaminados a que se establezca lo antes posible el vínculo cerda-lechón (Palomo, 2004).



Imagen 6- Interacción lechón glándula mamaria (Palomo, 2004)

Sin duda en las camadas donde hay lechones grandes y pequeños existe una competencia para la alimentación de tal forma que los lechones más pequeños recibirán menos comida que los grandes y ocasionalmente morirán. Se debe advertir que tales variaciones de tamaño tiende a ocurrir en cada parto como resultado de las condiciones uterinas (situación que se hace más aguda a medida que aumenta el número de partos en la hembra). Los lechones más pequeños proceden de la parte media de los cuernos uterinos, los lechones mayores se suelen asentar en los extremos cervicales y ováricos. Estas diferencias se acentúan después del nacimiento puesto que los lechones que nacen primero cogen las tetinas anteriores que son las que tienen mayor cantidad de leche (Hughes, 1984).



Imagen 7- Primera toma de calostro (Quiles, 2004).

2.3.6. Peso al nacimiento:

Existe una clara diferencia entre los lechones con un bajo peso al nacimiento (menos a 850gr) y los más pesados (mayor a 1kg), en cuanto a la tasa de supervivencia en las primeras 48 horas de vida. Los lechones con bajo peso tienen mayores probabilidades de morir por varias razones: presentan un mayor riesgo de morir de hipotermia. Presentan menores reservas energéticas al nacimiento y son animales más débiles por lo que se encuentran en desventaja a la hora de competir por las mamas más productivas con el resto de la camada. Y, por último, son animales de reacción más lenta en las primeras horas, por lo que el riesgo de ser aplastados por la cerda es mayor. Por otra parte, tampoco deberíamos olvidarnos de los lechones con un excesivo peso, cuya tasa de supervivencia se puede ver comprometida debido a problemas durante el parto: distocias, asfixias (Caggiano, 2012).

Una vez garantizadas las reservas corporales y la capacidad de termorregulación, el factor más importante para la supervivencia del lechón es su vigor justo después del nacimiento. El vigor del lechón neonato puede medirse mediante observaciones de comportamiento, tales como el tiempo que tarda en acceder a la ubre, y parámetros fisiológicos como el tono muscular. El vigor puede variar considerablemente entre lechones de una misma camada y esta variabilidad

depende en buena medida del grado de hipoxia al nacimiento. Los lechones que nacen en último lugar y los que nacen de partos más largos son más propensos a sufrir hipoxia. La asfixia neonatal puede generar acidosis grave y tiene consecuencias negativas importantes. Varios problemas como la falta de vigor, la incapacidad para regular la temperatura corporal, el fracaso en la transferencia pasiva de inmunidad, la mayor susceptibilidad a infecciones y el bajo rendimiento productivo se asocian a un estado de asfixia neonatal y acidosis (Acerbi, 2010).



Imagen 8- Comparación de pesos al nacimiento (Palomo, 2004)

Los lechones con un peso al nacimiento bajo presentan tanto un riesgo mayor de mortalidad como un crecimiento reducido durante la lactación. Así pues, los lechones con un peso inferior a 1 Kg al nacer tienen un riesgo mayor de morir antes de ser destetados (Giraldo, 2004).

Ante camadas muy desiguales, es aconsejable efectuar la adopción de lechones por parte de otras cerdas, con el objeto de ubicar a los lechones más débiles con una cerda y a los más pesados con otra. Esta práctica de manejo permite mejorar la tasa de supervivencia en los primeros días de vida, procurando que el número

de lechones sea igual al número de pezones funcionales, efectuándose la adopción en las primeras 24 horas post-parto (Rodríguez, 1996).

Hablando en términos generales cuanto mayor sea la camada mayores son los riesgos de muerte, esto es especialmente para camadas grandes (12 lechones o más), las razones por las que existe más bajas en las camadas grandes es que tanto el peso de los lechones al nacer como el aporte de leche por lechón son relativamente pequeños, con lo que disminuye la viabilidad del lechón (Hoghes, 1994).

2.3.7. Instalaciones y manejo de los animales:

La buena profesionalización y preparación de los operarios de la granja en materia de cuidados maternos, dependerá el porcentaje de mortalidad neonatal. Cuanto mayor atención y cuidados se le preste al lechón en las primeras horas de vida mayor será la tasa de supervivencia -la vigilancia de los partos aumenta la supervivencia en un 2-3%-. Durante el parto el operario prestará una especial atención al intervalo de nacimiento entre lechones, para realizar actividades como son: limpieza y secado del lechón, corte y desinfección del cordón umbilical, provisión de calor y colocación de lechones a mamar (Palomo, 2004).

El mantener los cuartos de maternidad demasiado calientes merma el consumo de alimento (aproximadamente 0.2 libras diarias por cada 2°C por encima de la temperatura ideal) por parte de la cerda lo que afecta directamente su capacidad para producir leche (Claudio, 2005).



Imagen 9- Adición de calor con lámpara infrarroja (Palomo, 2004)

Si bien los lechones recién nacidos pueden movilizar la reserva de energía a partir de los hidratos de carbono en respuesta al estrés por frío, debido a su inmadurez fisiológica utilizan poco este mecanismo. Es a partir de los dos días de vida que el lechón puede movilizar y utilizar eficazmente el glucógeno y los lípidos como respuesta al frío, por este motivo es primordial proteger de las bajas temperaturas al recién nacido (Tritton, 1993).

El cerdo recién nacido tiene una temperatura crítica inferior (TCI) muy baja, alrededor de 30 – 34°C. Cuando la temperatura profunda del cuerpo es 39°C, el lechón puede generar calor a través del aumento del metabolismo y conservar el calor por vasoconstricción hasta cierto punto. Cuando la temperatura ambiente cae por debajo de la TCI, el lechón recién nacido es sometido a un estrés por frío y debe utilizar las reservas de glucógeno y grasa para mantener la temperatura corporal. El frío deteriora el desarrollo de la termo-estabilidad e induce a hipotermia. En ambientes donde la temperatura ambiental se mantiene a 17°C, hasta el 72 % de los lechones nacidos tienen temperaturas rectales por debajo de 37°C. Si la temperatura corporal está reducida en 2°C, se produce una marcada disminución del vigor del lechón lo que se traduce en una succión menos vigorosa obteniendo por lo tanto menos calostro. Como resultado de esta menor ingestión

de calostro los niveles de inmunoglobulina G (IgG) en suero son menores que en aquellos lechones mantenidos al calor. (Claudio, 2005).

En los sistemas de crianza al aire libre, las temperaturas internas de las parideras tienen relación con la productividad y estado de salud de la cerda y su camada. En este tipo de parideras el efecto del frío sobre los lechones puede ser atenuado, al menos parcialmente, por el agregado de cama de paja, con la cual, la cerda hace un nido de parto que proporciona un microclima térmico bastante bueno para los lechones (Abeme, 2002).

La mortalidad con partos asistidos es mayor ya que el estrés al que están sometidas estas cerdas es debido a una excesiva e inadecuada intervención sobre las mismas durante el transcurso del parto y primeras horas de vida, provocando un aumento severo de la mortalidad en lechones y, en consecuencia, un número bajo de destetados. Las cerdas no asistidas durante el día, animales que tienen un desarrollo de parto apropiado. Este aumento está sustentado fundamentalmente en porcentaje (2%) de aplastados y porcentaje de retrasados; es decir, aplastan más las cerdas que están siendo vigiladas durante el parto que las que paren solas durante la noche (Díaz, 2014).

2.3.8. Aplastamiento:

Una de las principales causas de mortalidad neonatal es el aplastamiento de los lechones por parte de la cerda (30-45% de las bajas), estando su origen en la mayoría de las ocasiones en un mal diseño de las instalaciones, más concretamente de la jaula de partos (Rodríguez, 1996).

Junto al mal diseño de las jaulas de parto existen otros factores que contribuyen a aumentar el aplastamiento como son: el peso elevado de la cerda, los suelos resbaladizos e inadecuados, las situaciones de estrés, etc. La mayor incidencia por aplastamiento se ha observado en las primeras 24-48 horas post-parto, debido a que el lechón en las primeras horas de vida prefiere descansar cerca de la

madre, buscando el alimento o el calor. De ahí que una mayor vigilancia y atención en los momentos posteriores al parto y hasta que se establezca el ciclo de amamantamiento y veamos un comportamiento normal de los lechones, reducirá las bajas por aplastamiento. Por tanto, existe la necesidad de incrementar la mano de obra en los alrededores del parto, siendo muy necesaria la presencia de operarios durante la noche ya que es cuando mayor porcentaje de partos se produce. La mayoría de los aplastamientos recaen sobre lechones débiles, con pocos reflejos y con movimientos lentos, lo que les provoca una reacción tardía ante los movimientos de la cerda cuando se tumba (Cervellin, 2009).

Desgraciadamente es casi imposible el evitar las bajas como consecuencia de aplastamiento por parte de la cerda, si bien pueden evitarse, en parte, utilizando lechonerías bien diseñadas de tal forma que los lechones puedan corretear alrededor de la madre pero que sea prácticamente imposible que queden aprisionados bajo ella.



Imagen 10- Aplastamiento del lechón por la cerda (www.3tres3.com)

También se debe evitar el engorde excesivo de las cerdas dado que las más gruesas por lo general son las más pesadas y torpes con lo que es más fácil que aprisionen las crías, finalmente, el utilizar razas de cerdas que hayan mostrado tener una buena conducta maternal puede contribuir decisivamente a evitar un número considerable de bajas (Hughes, 1984).

2.3.9. Hipotermia o enfriamiento:

Los lechones en el momento del nacimiento presentan un intervalo de neutralidad térmica muy estrecho, ante cualquier cambio de temperatura, los animales responden consumiendo las escasas reservas energéticas que poseen (grasa, glucosa y glucógeno) pero muestran una cierta dificultad metabólica para atender dicha demanda. Para sobrevivir necesitan ingerir rápidamente el calostro que les aporta la energía necesaria -un lechón mama 15 veces en las primeras 12 horas de vida, ingiriendo unos 200 gr de calostro. Si la temperatura ambiente descendiera a los 22° C un lechón en ayunas apenas podría sobrevivir unas horas (Palomo, 2004).



Imagen 11- Suministro de calor con lámparas infrarrojas (Palomo, 2004)

2.3.10. Hipoglucemia:

De la ingesta de alimentos en las primeras horas de vida depende la tasa de supervivencia de los recién nacidos, lo cual se agudiza aún más en la especie porcina dada las características fisiológicas y anatómicas con las que nace el lechón.

Una vez que se ha establecido el vínculo materno-filial y el posterior ciclo de amamantamiento, la mayor o menor ingesta de leche por parte del lechón depende de la producción lechera de la cerda. La producción láctea depende de una serie de factores intrínsecos al animal como son: raza, genotipo, edad y/o número de partos, número de mamas funcionales, tamaño de la camada y estado sanitario de la mama (síndrome metritis-mamitis-agalactia); y por otra parte

depende de factores extrínsecos como la alimentación, la época del año y el manejo en la producción porcícola (Quiles, 2004).



Imagen 12- Lechón sin reservas energéticas (Quiles, 2004)

Respecto a la alimentación es importante no solo la alimentación de la cerda durante el periodo de lactación sino también en el último tercio de la gestación, ya que de esta manera se mejora la producción lechera, existiendo una menor pérdida de la condición corporal durante la lactación, a la vez que se mejora el peso medio del lechón al nacimiento y, por lo tanto, se aumenta la viabilidad de los lechones en los primeros días de vida (la mitad del peso del lechón al nacimiento se hace en las últimas tres semanas de gestación) (Maldonado, 2007).

2.3.11. Malformaciones:

Dentro de este grupo de causas de mortalidad neonatal englobamos una serie de malformaciones genéticas que suelen provocar en la mayoría de los casos la mortalidad total de los lechones individuales que presentan estas lesiones y que no suelen afectar a camadas completas. Porcentajes muy elevados de malformaciones congénitas nos deben hacer sospechar de una elevada consanguinidad o de ciertas alteraciones genéticas en un macho reproductor en concreto. Estas malformaciones fetales son responsables de un 5% de la mortalidad perinatal (Caggiano, 2012).



Imagen 13- Malformación de la columna en lechones (Palomo, 2004)

Una de las malformaciones más comunes es el "Síndrome de abducción de las patas" o " Splay-leg". Se trata de una patología de incidencia variable en las explotaciones porcinas intensivas, pero cuya presencia puede provocar una elevada mortalidad ya que entre un 50 y un 80% de los lechones con esta patología no consiguen sobrevivir.



Imagen 14- Síndrome de abducción de las patas o Splay-leg (www.3tres3.com)

La etiología de esta patología no es bien conocida aunque parece ser que tiene una base genética, una influencia de la alimentación (avitaminosis de colina y tiamina) o presencia de partos prematuros que ocasionan una inmadurez del sistema neurovascular. Los síntomas se ven agravados en aquellas granjas con

suelos lisos y resbaladizos, en los que el lechón tiene dificultades para ponerse de pie. Otras malformaciones en el momento del nacimiento son: la atresia de ano, la ectopia cordis, la espina bífida, el paladar hundido, la hipoplasia renal o la hidrocefalia (Mainau, 2015).

2.3.12. Infecciones:

- Enteritis: las enteritis provocadas por *E. coli* enterotoxígeno son más frecuentes en cerdas primíparas con camadas numerosas y con una mala higiene. Las cepas de *E. coli* enterotoxigénica producen enterotoxinas que alteran el equilibrio hidroeléctrico y provocan diarrea secretora. Los índices de mortalidad de estas patologías son moderados, pero provocan retrasos en el crecimiento de los animales y consecuentemente perjuicios económicos en las explotaciones (suele afectar a un 15% de las granjas). En algunos casos, la diarrea debilita al lechón hasta tal punto que lo predispone para desarrollar otras infecciones, especialmente respiratorias. Se pueden desarrollar medidas profilácticas mediante la vacunación de las cerdas de las correspondientes cepas y aseguramos que los lechones toman el suficiente calostro (Jiménez, 2010).



Imagen 15- Diarrea en lechón (Jiménez, 2010)

- Artritis-poliartritis: la causa de esta patología suele ser la mala higiene de los instrumentos utilizados para el corte de las colas y los colmillos. En lechones

destacan *Streptococcus suis* y *Mycoplasma hyosynoviae*, también tenemos que considerar otros agentes: *Streptococcus spp.*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus aureus.*, *Haemophilus parasuis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* y *Chlamydia psitacci*.

La mayoría de estos patógenos pasan de la madre al lechón por vía respiratoria, o incluso en el canal del parto. La falta de inmunidad o alguna situación inmunodepresora facilitará la bacteriemia y finalmente la poliartritis. Otras bacterias pueden alcanzar la sangre y la articulación a través del corte de colas o de dientes, por inoculaciones contaminadas, o a través de lesiones cutáneas o lesiones en la articulación (More, 2003).



Imagen 16- Lechón con poliartritis (Fernández, 2001)

La transmisión de *S. suis* es inicialmente vertical, de la cerda al lechón durante el parto (a través de la vagina, pero también a través de la piel y la saliva en los primeros momentos tras el nacimiento), y posteriormente horizontal, por las prácticas de manejo en las salas de parto y en las lechoneras. Algunas recomendaciones a seguir en caso de artritis por *S. suis*:

- Limpiar y desinfectar los locales y asegurar una buena ventilación.
- Suspender el corte de colmillos.
- Cortar los rabos mediante termo-cauterización.
- Asegurar que todos los lechones reciban calostro de la madre.

- Evitar traumatismos especialmente en las rodillas, patas y cola.
- Utilización de vacunas para cepas homologas (Fernández, 2001).

-Neumonías: suelen estar provocadas por una menor ingesta de calostro, unido a situación de estrés como las corrientes de aire superiores a 0,5 m/s. Los agentes microbianos más frecuentes son: *Streptococcus spp*, *Bordetella bronchiseptica*, *Actinobacillus pleuroneumoniae* y *Pasteurella spp* (Williams, 2000).

- Septicemia: su mayor incidencia se detecta en las primeras 48 horas, siendo los agentes responsables: *Actinobacillus suis*, *Streptococcus spp* y *E. coli*. Por otra parte, cualquier patología infecciosa presente en la cerda puede incidir en el porcentaje de mortalidad neonatal, teniendo una especial relevancia los casos de Mal Rojo “erisipelosis porcina” (*Erysipelothrix rhusiopathiae*), metritis-mamitis-agalactia (enterotoxemias, Leptospirosis, PRRS y otras patologías como: prolapso rectal, vaginal o uterino (Manuel, 2007).

Los tipos de enfermedades más comúnmente asociadas a *S. suis* son: meningitis, septicemia y muerte súbita por shock séptico, artritis, endocarditis, neumonía y poliserositis. En el caso de *H. parasuis*, la severidad de los signos clínicos y de las lesiones depende muchas veces de la edad de los lechones afectados y del estado sanitario global de los animales en la granja (Gottschalk, 2013).

JUSTIFICACIÓN

Las principales causas de mortalidad neonatal en lechones son un problema en la actualidad ya que representan un porcentaje muy alto en la merma de la producción en México, el presente documento se realizará con la finalidad de contribuir con información relevante y de utilidad, para disminuir la pérdida de lechones durante los primeros días de nacidos, misma que servirá a productores, estudiantes o público en general

Debido a ello, es importante investigar cuales son las causas principales de mortalidad pre-destete en un sistema intensivo, semitecnificado y de traspatio de producción porcina donde las técnicas, manejo y las tecnologías para disminuir la mortalidad pre-destete se encuentran presentes e incluso reducir la incidencia de mortalidad perinatal en lechones que sea menor al 10%.

OBJETIVO GENERAL

- Contribuir con un documento de consulta referente a la importancia que tiene la mortalidad perinatal en la industria porcina, útil como manual de consulta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar información acerca de las principales causas de mortalidad en lechones sobre los primeros días de vida.
- Orientar al público en general para fomentar el adecuado manejo zootécnico de la especie con el fin de disminuir la mortalidad de las crías.

MATERIAL

- Computadora
- Internet
- Buscadores electrónicos
- Libreta, lapicero, lápiz
- Libros y revistas

MÉTODO

Para la búsqueda de los documentos bibliográficos se utiliza varias fuentes documentales. Se realiza una búsqueda bibliográfica utilizando los descriptores: lechón, mortalidad, factores, alimentación, manejo, Tras la combinación de las diferentes palabras clave. También se realizará una búsqueda de artículos científicos en la web con los mismos términos. Se seleccionarán aquellos documentos que tuvieran información sobre la mortalidad en lechones, mortalidad neonatal en lechones, factores que inciden en la mortalidad, causas de mortalidad en lechones y la importancia en México. Los capítulos que integrarán el presente trabajo son los siguientes:

Capítulo 1 Antecedentes

1.1 Importancia de la porcicultura en México y el mundo

1.2 Principales parámetros reproductivos

Capítulo 2 Mortalidad Perinatal

2.1. Importancia de la mortalidad Perinatal

2.2. Inmunidad del lechón

2.3. Principales causas de mortalidad Perinatal

2.3.1. Cruzamiento

2.3.2. Peso de la cerda

2.3.3. Capacidad lechera

2.3.4. Número de partos de la cerda

2.3.5. Comportamiento del lechón

2.3.6. Peso al nacimiento

2.3.7. Instalaciones y manejo de los animales.

2.3.8. Aplastamiento

2.3.9. Hipotermia o enfriamiento

2.3.10. Hipoglucemia

2.3.11. Malformaciones

2.3.12. Infecciones

LÍMITE DE ESPACIO

El presente trabajo se realizará en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ubicada en la Carretera Toluca-Tlachaloya, El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca. C.P. 50090.

LÍMITE DE TIEMPO

El presente trabajo se realizará conforme a lo descrito en el siguiente cronograma de actividades:

ACTIVIDAD	FECHA
Inicio de investigación	Febrero 2016
Investigación bibliográfica	Marzo 2016
Inicio de elaboración de protocolo	Marzo 2016
Registro de protocolo	Marzo 2016
Documentación del trabajo escrito	Abril 2016
Conclusión del trabajo	Abril 2016
Presentación del Examen	Mayo 2016

CONCLUSIÓN

La mortalidad perinatal es un problema importante para la industria porcina. Hay muchos factores causantes que incluyen el tamaño del lechón y sus reservas energéticas al nacimiento, el ambiente, la genética y las enfermedades, así como la condición corporal de la cerda al momento del parto, el manejo es uno de los factores importantes que hay que tomar en cuenta.

La mortalidad de lechones es el resultado de un conjunto de interacciones complejas entre la cerda, el lechón y el ambiente. Aunque el aplastamiento por la cerda es la principal causa última de muerte de los lechones, ésta suele ser consecuencia en último término de la hipotermia perinatal y la inanición. El vigor de los lechones y su peso al nacimiento, así como la conducta maternal de la cerda, tienen un efecto muy importante en la supervivencia de los lechones. Por lo tanto, las estrategias de manejo dirigido a reducir el estrés de la cerda y a mejorar el vigor de los lechones al nacer son fundamentales para reducir la mortalidad neonatal.

SUGERENCIAS

Tomar en cuenta 4 puntos importantes para reducir la mortalidad perinatal, en los lechones es clave para reducir las pérdidas y obtener una mejoría en nuestra producción, de los cuales se mencionan:

Manejo e instalaciones: el uso de lámparas, placas de aporte de calor en los primeros días de vida de los lechones serán muy importante para regular la temperatura ambiente y reducir la mortalidad por hipotermia, así como la limpieza de las salas de maternidad y el uso de jaulas adecuadas para evitar el aplastamiento conlleva a disminuir la mortalidad en nuestra producción.

Cerda: monitorear el peso de esta antes del parto es un punto importante para evitar tener cerdas pesadas y tener mayor número de aplastamiento de lechones, así como la alimentación en el último tercio de gestación de estas ayuda a tener un adecuado peso del lechón al nacimiento con pesos uniformes en la camada y observar antes del parto el número de tetas funcionales para adecuar el tamaño de camada de acuerdo con las tetas funcionales.

Lechón: realizar el manejo del lechón desde el momento del parto es un punto importante para evitar la muerte de estos, así como asegurar que toda la camada tome los calostros para reforzar su defensas y evitar la mortalidad por hipoglucemia principalmente.

Control de enfermedades: la limpieza de la sala de maternidad antes y después del parto es importante para evitar la presencia de agentes patógenos que ocasionen bajas de nuestros lechones, como también el manejo del lechón en limpieza corte de cordón umbilical y desinfección de este es un punto clave para reducir la mortalidad de los lechones por enfermedades, el uso de tapetes sanitarios, calendario de vacunación en nuestras instalaciones tiene un efecto positivo en reducir la mortalidad perinatal en nuestros lechones y un aumento en nuestras ganancias económicas de la producción.

LITERATURA REVISADA

- Aumaitre A. (2001). Sistemas de manejo de alta productividad para cerdas en Europa. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.revista-anaporc.com>.
- Aherne F. (2002). Factors affecting litter size. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.thepigsite.com>Algers.
- Acerbi R. (2010). Las buenas prácticas en cerdos [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_general/15_en_cerdos.pdf.
- Alberto C. (2014). Comportamiento productivo y reproductivo al parto y al destete en cerdas de siete líneas genéticas [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265631172006>.
- Bounce F.J. (1976). Humoral immunity in the pig [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1537181/>.
- Butler J. (1981). The differential localisations of IgA, IgM, and IgG in the gut of suckled neonatal piglets. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7046208>.
- Benavides A. (2005). Caracterización preliminar de la inmunidad pasiva natural en granjas porcícolas y evaluación de un sistema para incrementar la transferencia de anticuerpos [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/ARTORIG3_4.pdf.
- Carr J. (2004). Manual técnico, estándares de producción porcina [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/13_13_24_pdf_5.pdf.

- Claudio J. (2005). Productividad numérica de la cerda Factores y componentes que la afectan [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/09-productividad_numerica_cerda.pdf.
- Cervellin J. (2009). Mortalidad perinatal en lechones en cerdas alojadas al aire libre [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/viewFile/3511/3302>.
- Caggiano M. (2012). Supervivencia de lechones en un sistema de cría a campo. Efecto del peso al nacimiento y el tamaño de camada [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://biblioteca.fagro.edu.uy/iah/textostesis/2012/3834cag.pdf>.
- Celma R. (2015). Situación de la Industria Porcícola Mexicana [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://bmeditores.mx/situacion-industria-porcicola-mexicana/>.
- Demetrio T. (1975). Producción y manejo del cerdo Ed. ACRIBIA S.A ZARAGOZA pág.82-86
- Díaz I. (2014), ¿Qué pasa si manejo “de más”? [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.pigchamp-pro.com/wp-content/uploads/2014/10/Qu%C3%A9-pasa-si-manejode-m%C3%A1s.-Anaporc-2014.pdf>.
- Edwards S. (2002). Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions? [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en [http://www.livestockscience.com/article/S0301-6226\(02\)00180-X/abstract](http://www.livestockscience.com/article/S0301-6226(02)00180-X/abstract).
- Mainau E. (2015). Mortalidad neonatal en lechones [página web en línea], [consultado Marzo de 2016], disponible en http://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs11-es.pdf.

- Fraser D. (1990). Behavioural perspectives on piglet survival. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2192051>.
- Fraser D. (1992). Colostrum intake by newborn piglets [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/cjas92-001>.
- Fernández A. (2001). Poliartritis en porcino. Anaporc. Vol. 215: 91-97.
- Fuentes M. (2006). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106/010612.pdf>.
- Giraldo C. (2004). Mortalidad pre-destete: retos y soluciones [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en https://www.ncsu.edu/project/swine_extension/healthyhogs/book2004/giraldoo/giraldo.pdf.
- García A. (2008). Manual de evaluación de la unidad de producción porcina [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3009/UNIDADPORCICOLAMANUAL.pdf?sequence=1>.
- Gómez G. (2012). Competitividad de la producción porcina de México y Estados Unidos [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/139/7/RCE_MZO-ABR_2012_Competitividad.pdf.
- Gottschalk M. (2013). *Streptococcus suis* y *Haemophilus parasuis* aspectos clínicos de su interacción epidemiológica y terapéutica. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.webveterinaria.com/virbac/news17/cerdos.pdf>.

- Gutiérrez R. (2013). Sistema producto porcino [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://sistemaporcinos.org.mx/wp-content/plugins/google-document-embedder/load.php?d=http%3A%2F%2Fsistemaporcinos.org.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F03%2Fpafchihua.pdf>.
- Hughes P. (1984) Reproducción del cerdo Ed. ACRIBIA ZARAGOZA (España) pág. 139-144.
- Jorge A. (1975). Ganado porcino Ed. LIMUSA pág. 202-216.
- Jiménez F. (2010). Aislamiento e identificación de bacterias patógenas de *Escherichia coli* en cerdos lactantes con diarrea [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/693/1/Fatima%20Jimenez%20Navarro.pdf>
- López M. (2011). Parámetros reproductivos porcinos: influencia del cambio climático. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/29729/1/tesis.pdf>.
- Mora C. (1995). La inmunidad maternal en porcino [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1995_5_95_42_48.pdf.
- Mota D. (2001). Indicadores productivos y reproductivos en regiones porcícolas marginadas de Zapotitlán distrito federal [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://132.248.9.34/hevila/Sociedadesruralesproduccionymedioambiente/2001/vol2/no2/4.pdf>.
- Mores N. (2003). Ecopathological study to identify risk factors associated with arthritis in slaughtered pigs. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Vol. 55(2): 133-140.

- Maldonado M. (2007). Porcentaje y causas de mortalidad de lechones durante el periodo de la lactancia en un sistema intensivo de producción porcina, [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://es.slideshare.net/ayalaaa/pdf-muerte-de-lechones_
- Palomo A. (2004). Mortalidad en lechones pre-destete [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/4/cys_4_Mortalidad_lechones_predestete.pdf.
- Padilla M. (2007). Manual de porcicultura [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00111.pdf>.
- Pérez F. (2009). REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. ISSN: 1695-7504 2009 Vol. 11, Nº 1, [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010110.html>.
- Paramio T. (2012). Manejo y producción de porcino [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://llojtjadevic.org/redaccio/arxiu/imatgesbutlleti/manual%20porcino%20final.pdf>.
- Quiles A. (2012). Factores que afectan la tasa de mortalidad neonatal de los lechones. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en www.laboratoriollamas.com.ar/wp/content/uploads/2012/08/Factores-que-afectan-la-tasa-de-mortalidad-neonatal-de-los-lechones.pdf.
- Rodríguez J. (1996). Identificación de los factores asociados a la mortalidad de lechones lactantes en una granja porcina en el estado de Yucatán, México. Vol. 7/No. 3/Julio-Septiembre. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb96733.pdf>.
- Torres N. (2004). Análisis de parámetros de desempeño zootécnico en la fase de cría en una porcícola comercial del departamento del Meta

Orinoquia, vol. 11, núm. 2. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/896/89611206.pdf>.

- Williams J. (2000). Prevalencia, caracterización y extensión de las lesiones en pulmones de cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México. [página web en línea], [consultado Marzo de 2016] Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2000/bio001d.pdf>.