Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al **BORRADOR DE TESIS** cuyo título es:

"IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE MORTALIDAD EN LOS LECHONES LACTANTES DE LOS PEQUEÑOS CRIADORES DE LA PROVINCIA DE ICA, PERÚ, DURANTE EL PERIODO 2013"

Presentado por:

MANUEL ALFONSO ALBETIS APOLAYA.

De la **MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS mención PRODUCCIÓN PORCINA**

Que, se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Escuela de Posgrado de la UNICA, el informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 11%.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate. En Ica 16 de diciembre del 2021

Atentamente

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
ESCUELA DE POSGRADO
Dr. ROBERTO H. CASTAÑEDA TERRONES
DIRECTOR (e) DE LA ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” DE ICA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POST GRADO

MAESTRIA EN PRODUCCIÓN PORCINA

“Identificación de las causas de mortalidad en los lechones lactantes de los pequeños criadores de la Provincia de Ica, Perú, durante el periodo 2013.”

PARA OPTAR EL GRADO DE:

“MAGISTER EN CIENCIAS VETERINARIAS”

MENCIÓN PRODUCCIÓN PORCINA

PRESENTADA POR:

M. V. ALBETIS APOLAYA, MANUEL ALFONSO

ASESOR:

Mag. PALOMINO VALLE JOSÉ

ICA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios por permitirme la vida para el servicio a los demás.

A mi querida esposa Juana de la Cruz O. por su amor apoyo y comprensión, Sin ella mi vida no tendría sentido.

A mis queridos hijos: Juan Manuel, Johanna Leslie y Aaron Albetis De la Cruz. A quien les debo las alegrías, inspiración y deseo de logar mis metas.

A la memoria de Mis queridos Padres; Placido Albetis Mayuri, hombre inteligente y honrado. Nieves Apolaya Ormeño, mujer sabia y con mucha fortaleza. A ellos, espero que estén contentos con este logro en mi profesión.

A mis queridos hermanos. Carmen, Miguel, Pocha y Cecilia a los que adoro y respeto. Espero que se sientan orgulloso de su hermano.

A mí querida Facultad de Medicina Veterinaria de Chincha y mis queridos alumnos. Espero lograr más metas, para contribuir en su lucha por la acreditación.

Al Porcicultor Don Lino Palomino, por intermedio de su persona quiero dedicar este trabajo a todos los porcicultores de la región de Ica y Lima, como reconocimiento a su dedicación en esta producción tan dedicada.

AGRADECIMIENTO

A los pequeños porcicultores de la ciudad de Ica, mi agradecimiento y mi compromiso para esmerarme a ser mejor profesional para poderles brindar apoyo y que sean cada día mejores porcicultores.

A mi amigo el Porcicultor Edson Yarasca y a su Sra Rosa Andrade, por su apoyo desinteresado en la elaboración de este trabajo.

A la Escuela de Post Grado, que durante mi estadía en esa casa de estudio logre desarrollar este proyecto, que servirá para apoyar a los pequeños porcicultores de la ciudad de Ica,

A mis colegas y amigos, Serbio Tulio Espinosa E. Carlos Del Solar, Violeta Enríquez Pérez, Frida Sanguinetti, Olmedo Vicente, Juan Sandoval R. Por su empuje sus consejos, para que culmine esta etapa.

ÍNDICE Pagina

INTRODUCCIÓN 15

1.1. BASES TEORICO 18

1.1.1. Antecedentes 18

1.2. Bases teóricas 23

1.2.1. Causas responsables de la mortalidad neonatal 23

1.2.1.1. Aplastamiento 23

1.2.1.2. Hipotermia o enfriamiento 25

1.2.1.3. Hipoglucemia 26

1.2.1.4. Malformaciones o alteraciones genéticas 29

1.2.1.5. Infecciones. 30

1.2.1.6. Canibalismo. 33

1.2.2. Factores que afectan la mortalidad perinatal. 34

1.2.2.1. Factores ligados al lechón 34

1.2.2.2. Factores ligados a la cerda 39

1.2.2.3. factores de manejo y ambientales 41

1.3. Marco Conceptual. 44

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA 47

2.1.Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación 47

2.2.Población y Muestra 47

2.2.1. Selección de la muestra 47

2.3. Técnica e instrumento de investigación 47

2.3.1. Búsquedas de mapas 47

2.4. Diseño muestral 47

2.5. Instrumento de recolección de investigación 55

2.6. Contrastación de la hipótesis. 57

III. RESULTADOS. 58

3.1. Parámetros Reproductivos de los lechones nacidos vivos (LNV), lechones muertos (LM) y lechones destetados (Ldest) para determinarlas causas de mortalidad en la ciudad de Ica-2013. 58

3.2. Identificación del porcentaje de muertes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013. 61

3.3. Identificación de las muertes más frecuentes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013 62

3.4. Identificación de las causas de mortalidad en los lechones lactantes de los pequeños criadores de la Provincia de Ica, Perú, durante el periodo 2013. 63

3.4.1. Causas ligados al lechón. 63

3.4.1.1. Prevención de del lechón recién nacido. 63

3.4.1.2. Comportamiento del lechón lactante. 65

3.4.1.3. Peso del recién nacido. 66

3.4.1.4. Cruza del lechón lactante. 68

3.4.2. Causas ligados a la cerda 70

3.4.2.1. Pariedad de la cerda 70

3.4.2.2. Estado corporal de la cerda 71

3.4.2.3. Habilidad materna de la cerda 73

3.4.2.4. Cruza de la cerda 75

3.4.3. Causas legadas al manejo y ambiente 76

3.4.3.1. Tipo de instalación del predio 76

3.4.3.2. Tipo de manejo del pequeño criador 78

3.4.4. manejo de temperatura ambiental del lechón lactante 80

IV. DISCUSIÓN 82

V. CONCLUSIONES 86

VI. RECOMENDACIONES 89

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 90

ANEXOS 104

ÍNDICE DE GRAFICOS **Pagina**

Grafico 1. Aplastamiento de un lechón durante la época de lactación. **6**

Grafico 2. Aplastamiento de un lechón por la parte trasera de la jaula de una cerda primeriza **7**

Grafico 3. Lechones muertos por hipotermia recién nacidos. **10**

Grafico 4. Lechón recién nacido muerto por causa de malformación genética **13**

Grafico 5. Causas responsables de la mortalidad perinatal del lechón **15**

Grafico 6. Factores que afectan a la mortalidad perinatal del lechón **19**

Grafico 7 De los lechones nacidos vivos para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013 **46**

Grafico 8 De los lechones lactantes muertos, para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013. **46**

Grafico 9 De los lechones lactantes Destetados (LDest), para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013. **48**

Grafico 10 Total de lechones nacidos vivos, lechones muertos y porcentaje de mortalidad **49**

Grafico 11 Identificación del porcentaje de las muertes más frecuentes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013. **50**

Grafico 12 de la Tasa de Mortalidad * Prevención al Nacimiento como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013 **52**

Grafico 13 de la Tasa de Mortalidad * Comportamiento del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013 **53**

Grafico 14 de la Tasa de Mortalidad * Peso al nacimiento del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013 **55**

Grafico 15 de la Tasa de Mortalidad * Cruza del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **56**

Grafico 16 de la Tasa de Mortalidad * Paridad cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **58**

Grafico 17 de la Tasa de Mortalidad * Estado corporal de la cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **60**

Grafico 18 de la Tasa de Mortalidad * capacidad materna de la cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **61**

Grafico 19 de la Tasa de Mortalidad * Cruza de la cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **63**

Grafico 20 de la Tasa de Mortalidad * instalaciones del predio como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **65**

Grafico 21 de la Tasa de Mortalidad * Manejo del pequeño criador como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **66**

Grafico 22 de la Tasa de Mortalidad * Manejo de temperatura ambiente del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013. **68**

INDICE DE TABLAS **Pagina**

Tabla 1 Distribución de la frecuencia relativa de los lechones **39**

Tabla 2. Promedio de UAP según estratos **40**

Tabla 3. Unidades Primarias a ser muestreadas por estratos **41**

Tabla 4. Métodos de selección de las unidades primarias (Fb) **42**

Tabla 5. Selección de manzanas comprendidas dentro del intervalo **43**

Tabla 6 de la estadística descriptiva Parámetros Reproductivos de los lechones nacidos vivos (LNV), lechones muertos (LM) y lechones destetados (Ldest) para determinarlas causas de mortalidad en la ciudad de Ica-2013. **46**

Tabla 7 Resumen de los parámetros reproductivos de los lechones lactantes para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013. **49**

Tabla 8 Total de lechones nacidos vivos, lechones muertos y porcentaje de mortalidad **49**

Tabla 9 Identificación de las muertes más frecuentes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013. **50**

Tabla 10 de contingencia Tasa de Mortalidad * Prevención al Nacimiento **53**

Tabla 11 de contingencia. Comportamiento lechón. Tasa de mortalidad **54**

Tabla 12 de contingencia. Peso al nacimiento-Tasa de mortalidad **56**

Tabla 13 de contingencia. Cruza de lechones-Tasa de mortalidad **58**

Tabla 14 de contingencia. Pariedad de la cerda-Tasa de mortalidad **59**

Tabla 15 de contingencia. Estado corporal-Tasa de mortalidad **61**

Tabla 16 de contingencia. Capacidad materna-Tasa de mortalidad **63**

Tabla 17 de contingencia. Cruza cerda-Tasa de mortalidad

Tabla 19 de contingencia. Manejo de los animales-Tasa de mortalidad **64**

Tabla 20 de contingencia. Temperatura ambiental-Tasa de mortalidad **66**

INDICE DE ANEXOS Pagina

Anexo 1 Modelo de fichas 81

Anexo 2 Mapa de la ciudad de Ica 82

Anexo 3 Tablas de frecuencia para parámetros productivos 83

Anexos 4. Prueba de T para parámetros reproductivos 84

Anexo 5 Prueba estadística para las medidas no paramétricas 85

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de identificar las causas de mortalidad en los lechones lactantes de los pequeños criadores de la Provincia de Ica, Perú, durante el periodo 2013. Se *tomaron como estudio* los lechones que nacieron durante la etapa del año 2013 en los pequeños módulos de crianza de la provincia de Ica. Se tomará una muestra probalistica estratificada de los Distritos de la ciudad de Ica, resultando de los treces Distritos una población de 12 858 lechones y una muestra para el estudio de 384 lechones neonatales. El resultado obtenido demostró que los parámetros reproductivos como son lechones nacidos vivos (LNV) 10.46+/-2.11, lechones muertos (LM) 1.472 +/-0.934y lechones destetados 8.99+/-2.13 fueron diferentes con los parámetros normales para esta especie (12.6, 0.68 y 12.3) respectivamente con excepción de los muertos que fueron menores en los de traspatio por producir pocas camadas. Se determinó que la mayor causa de mortalidad fue por aplastamiento (0.40) seguida de infecciones (0.47) y enfriamiento (0.23). a la prueba T de estudent con un nivel de significancia de 0.05.

Para la identificación de las causas de mortalidad de los lechones lactantes de dividió en dos grupos:

Causas ligadas al lechón: Prevención del lechón recién nacido, comportamiento del lechón, peso del recién nacido, cruza. Tuvieron valores estadísticos U (medidas cualitativas ordinal, no paramétricas y asimétricas le corresponde una Prueba de Mann-Whitney para este caso) con nivel de significancia $P<0.05$ y $P<0.01$, como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación

Causas ligadas a la cerda: Pariedad de las cerdas, estado corporal, habilidad materna, cruza. Tuvieron valores estadístico U con nivel de significancia $P<0.05$ y $P<0.01$, como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación

Causas ligadas al manejo y medio ambiente: Tipo de instalación del predio, tipo del manejo del pequeño criador, manejo de temperatura para los lechones lactantes. También tuvieron valores estadístico U (medidas cualitativas ordinal, no paramétricas y asimétricas le corresponde una Prueba de Mann-Whitney para este

caso) con nivel de significancia $P<0.05$ y $P<0.01$, como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación.

Por lo que se concluyen que los pequeños criadores de traspatio de los distritos de la ciudad de Ica, desconocen la importancia de identificar estos valores críticos en su crianza y que le ocasiona grandes pérdidas económicas en sus magros ingresos diarios. Por lo que es necesario dentro de las recomendaciones concientizar y capacitar para que conozcas la técnica adecuada de crianza en beneficio de ellos mismos y del bienestar animal.

SUMMARY

The present work was realized with the objective of identifying The causes of mortality in the little breeders' of the Province of Ica, Peru, nursing piglets during the period 2013. *They took as I study* The Piglets that were born during the stage of year 2013 in the small Ica province breeding modules. A population took a stratified probalistica sample of the Districts of the city of Ica, resulting from the treces Districts of 12 858 piglets and a sample stops the 384 neonatal piglet study. The obtained results that proved the reproductive parameters as they are piglets born alive (LNV) 10.46+/-2.11, piglets, weaned dead (LM) 1.472 +/-0.934y piglets 8.99+/-2.13 they were different with the normal parameters for this species (12.6, 0.68 and 12.3) respectively with exception of the deads who were more youngest in that of backyard by Occur Few broods. He determined that the biggest mortality cause left by squashing (0.40) followed infections (0.47) and Cooling (0.23.) To the test T of estudent with a significance level of 0.05.

Give birth to the nursing piglet mortality cause identification of the divided in three groups:

Causes linked to the piglet: Prevention of the newborn piglet, piglet behavior, weight of the newborn one, crosses. Statistical or (sized) values had (qualitative ordinal, not parametric and asymmetric him a Whitney Mann's Test tallies for this case) with Level of $P < 0.05$ significance and $P < 0.01$, as mortality cause stops the nursing piglets in the research

Causes linked to the bristle: Pariedad of dirty, her been corporal, motherly ability, crosses. They had values statistical Or With Level of $P < 0.05$ significance and $P< 0.01$, as mortality causeP stops the nursing piglets in the research

Causes linked to the handling and environment: Kind of property installation, kind of the little breeder's handling, temperature handling He stops the nursing piglets. Also statistical Or (sized) values had (qualitative ordinal, not parametric and asymmetric him a Whitney Mann's Test tallies for this case) with < 0.05 P significance level and $P< 0.01$, as mortality cause stops the nursing piglets in the research.

By what they end that the little Ica city, district backyard breeders they are unknown import of identifying these critical values in his breeding and that him causes

economic big losses in his daily lean income. By what is necessary in the recommendations inform qualify for that you know the adequate technique of breeding for themselves.

Words keys: Piglets; mortality; squashing; cooling, causes.

I. INTRODUCCIÓN

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. (Tokach, Menegat , Gourley, & Goodband, 2019)

Por todo ello, entendemos que el porcinocultor debe conocer todos aquellos aspectos relacionados con la mortalidad neonatal, para poder manipular y atender a los lechones en las mejores condiciones. Ya que la mortalidad pre destete en los lechones constituye una perdida principal para la industria porcina. (Nuntapaitoon & Tummaruk, 2015).De ahí que el presente trabajo tenga como objetivo principal presentar cuáles son las causas y los factores que inciden en la mortalidad neonatal en el ganado porcino.

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. (Tuchscherer , Puppe , Tuchscherer , & Tiemann , 2000)

Cuando hablamos de mortalidad neonatal nos referimos a la que acontece en la primera semana de vida del lechón y también se incluida la que se produce a lo

largo de la lactación. Durante esa primera semana post-parto va a acontecer el 98.6% de las bajas por aplastamiento (Patzkéwitsch, Erhard, Kickstein, Bergmann, & Klein, 2018).

No se hará referencia a los lechones nacidos muertos cuyo porcentaje suele ser 6.5% dependiendo del peso al nacimiento (Gourley, DeRouchey, Tokach, Dritz, & Goodband, 2020), debiendo distinguir entre los lechones muertos antes del inicio del parto y los muertos durante el proceso del parto, siendo la causa más frecuente, en este último caso, la asfixia (Rangstrup-Christensen, Schild, Pedersen, & Sørensen, 2018).

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 y eso, a pesar de contar la porcinocultura con una de las más modernas tecnologías en Producción Animal. Ello es debido a la propia naturaleza del lechón, al nacer con unas deficiencias fisiológicas muy marcadas, lo que le va a dificultar su adaptación al nuevo medio en las primeras 24-72 horas de vida, es decir factores asociados al parto que según (Glastonbury, 1977) influye en un 25.1% de la mortalidad total.. Entre estas deficiencias podemos destacar su bajo peso al nacimiento en relación a su peso adulto (el l%), nace sin una capa protectora de pelo y con una cubierta de grasa subcutánea muy fina, sin apenas reservas energéticas corporales, para poderlas movilizar en las primeras horas, y si a ello unimos el hecho de presentar una mayor superficie corporal relativa con respecto a su estado adulto, todo ello provoca un bajo aislamiento del lechón respecto a la temperatura ambiente. Lo que además se agudiza por el hecho de no contar el

lechón 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, esto lo determino (Milligan, Dewey, & de Grau, Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms, 2002) en un trabajo para determinar el efecto de la variación del peso en la camada.

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, según (Fraser, 1990). En el primer grupo de factores, es decir, los ligados al lechón podemos citar: peso al nacimiento, nivel imnunitario, comportamiento y tipo genético. El segundo lo forman los factores ligados a la cerda: número de parto, peso de la cerda, 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, etc. (Hales, Moustsen,, Nielsen, & Hansen, 2013), (Glastonbury, 1977), (Condous, Plush, Tilbrook, & van Wettere, 2016).

Generalmente no es un único factor el causante directo de la mortalidad neonatal del lechón, sino que inciden varios factores como responsables, los cuales presentan una gran interconexión entre ellos. (King, Baxter, Matheson, & Edwards, 2019) (Bille, Nielsen, & Svendsen, 1974), (Casellas, y otros, 2004)

1.1. BASES TEÓRICO.

1.1.1. ANTECEDENTES.

(More, Lee, Lañada, Taveros, & Cotiw-an, 2005). En Filipinas condujo un estudio longitudinal para obtener información detallada de la salud y la productividad de cerditos lactantes criados por pequeños criadores en las Filipinas, y para identificar restricciones y oportunidades para la producción de lechones en los pequeños granjeros. Se recolectaron datos de 242 camadas de 173 cerdas en 102 criaderos durante 12 y 18 meses en el norte y sur de la isla. La mortalidad pre destete en los sitios del norte y sureños fue 17 y 9 %, respectivamente. El 49 % de la mortalidad ocurrió dentro de las primeros 24h de nacimiento. Los criadores usaron muy pocos de las intervenciones reconocidas para reducir la mortalidad neonatal de los lechones, aunque más del 50 % de las camadas en el sitio del norte recibieron inyecciones de hierro y en el sur la mayoría de los lechones nacieron en jaulas especiales para el parto. En el sur fue común el uso de la alimentación con concentrado a los lechones durante esta etapa, pero el valor nutritivo de la dieta estaba por debajo de los requerimientos mínimos necesarios. Estos resultados sugieren que es necesario el uso de capacitación dirigida a estos sectores específicos (ocupándose, en particular, al manejo referente a los lechones neonatales), todo esto para contribuir a un aumento en la productividad de lechones lactantes.

(Christensen & Svensmark, 1997), realizaron un trabajo para determinar la validez de la mortalidad predestete evaluando 31 granjas de cerdas en Dinamarca. Se registraron 1206 muertes de lechones y las causas fue

comparada con diagnósticos después de la muerte. Las mortalidades predominantes predestete en la autopsia fueron: por lesión (trauma, aplastamiento y mordeduras), otros (causas desconocida, inanición, enfermedades no infecciosas, eutanasia, y viabilidad baja), y la diarrea con 391, 219, y 119 registros, respectivamente. La sensibilidad de causas de mortalidad pre destete registradas por los productores eran generalmente bajo. Las causas raras de mortalidad con signos primordialmente internos tuvieron tendencia a estar mal-clasificadas. Cuando los criadores dieron diagnóstico de causa de muerte en los lechones de bajo peso (0.75 kg) fue a menudo correcto. Para los cerdos con un peso en el momento de la muerte estaban sobre los 1.75 kg, raramente dieron un diagnóstico, pero cuándo lo hicieron estaba a menudo en lo correcto.

(Spicer, y otros, 1986) examinaron las causas de mortalidad pre destete en grandes crianzas porcinas. El diagnóstico fue hecho usando historias clínicas combinadas con datos post-morten. Dos mil cuatrocientos veintiséis lechones nacieron de 238 camadas. Las perdidas pre parto y parto fueron de 2.9% y 5.4% del total de los lechones nacidos. La mortalidad al destete fue de 11.3%. Entre los lechones nacidos vivos, el aplastamiento fue la mayor causa de muerte (2.1%), seguidos por la muerte por diarrea (1.7%), anemia (1.2%), mordedura (1.1%) y la perdida por cerditos débiles (0.9%). La mayoría de muerte, incluyendo nacidos muertos, fueron asociados con el bajo peso al nacimiento, y dos tercios de todas las muertes de los lechones nacidos vivos ocurrieron dentro de los 4 días de nacimiento. El aumento del tamaño de camada. El aumento del tamaño de la camada resulto un menor

peso de los nacidos, un incremento en el porcentaje de los nacidos muertos y fetos momificados, Los nacidos muertos nacieron al final de la camada y después de un intervalo más largo entre los cerdos nacidos (intervalo entre lechones). Más del 70% de muertes debido al aplastamiento ocurrió en cerdos saludables, excepto una cierta cantidad que fue asociada con enfermedad de la cerda (18%) o ambas cerdas y el cerdito (3%). Las muertes por mordeduras ocurrieron principalmente en cerdas primerizas y fue el 20% de todas las muertes en estas camadas. Sesenta y dos por ciento de todos los lechones con un peso menor de 800 g. Fueron mortinatos o muertos antes del destete. La anemia en los cerditos fue causada por la hemorragia umbilical, los cerditos anémicos tuvieron un 36% de mortalidad al destete comparado con un 10% para los cerditos poco anémicos.

(Glastonbury, 1977). En Inglaterra estudio 34 granjas de cerdos comerciales en la Costa Norte de New South Wales durante un período de 12 meses para determinar la mortalidad predestete. Para los 1,068 partos registrados, el tamaño promedio de la camada al nacimiento fue de 10.4 y 0.6 de los lechones fueron mortinatos. El promedio de mortalidad total al destete fue de 19.7 %, y variaba de 5.1 a 48.2 % por camadas en forma individual. Un número de factores biológicos influenciaron en la extensión de mortalidad predestete. La mayoría de pérdidas (74.6 %) ocurrieron durante los primeros 4 días de la vida. La mortalidad aumentaba significativamente con el tamaño de la camada al nacimiento. Ni la raza ni la paridad de la cerda tuvieron un efecto significativo en la mortalidad pre destete. Algunos factores de manejo también influyeron en la mortalidad. Las granjas de cerdos que usaron cajas

de madera al parto no tuvieron significativamente menos pérdidas que las que no usaron. El tamaño de granja de cerdos tuvo muy poca influencia en pérdidas del cerdito.

(Glastonbury, 1977). También en Inglaterra determino las diversas causas de mortalidad predestete en los lechones, estas causas resulto de los exámenes de autopsia y del laboratorio en 718 animales. Las condiciones que se asociaron con el parto fue el 25.1 % de las pérdidas, mientras factores físicos (33.0 %), inanición (12.8 %) y septicemia (10.9 %) fueron las mayores causas de muerte en los lechones que nacieron vivos. Otras causas como enfermedades entéricas, infecciones virales, condiciones genéticas y diversas enfermedades misceláneas tuvieron un relativo papel en la muerte de los lechones. La mayoría de pérdidas por factores físicos, inanición y septicemia ocurrieron durante los primeros 4 días de vida, mientras otras condiciones contagiosas fueron más comunes en cerditos mayores. Las camadas numerosas al nacimiento se asociaron significativamente con muertes al parto de igual modo los factores físicos y la inanición. Las pérdidas por factores físicos ocurrieron con más frecuencia en cerdas primerizas y cerdas con más de 5 partos.

(Nielsen, Bille, Larsen, & Svendsen, 1975) hicieron un estudio que duro 2 años para determinar las causas de mortalidad revelo que el 2.1 por ciento de los lechones nacidos vivos murieron a causas de septicemias bacterianas intensas. Los organismos patógenos que se encontraron mayormente fueron estreptococos hemolíticos y E. coli.

1.2. BASES TEÓRICAS.

1.2.1. CAUSAS RESPONSABLES DE LA MORTALIDAD NEONATAL.

1.2.1.1. **Aplastamiento**:

Una de las principales causas de mortalidad neonatal es el aplastamiento. Una alta incidencia de aplastamiento de los lechones se asoció con unas camadas numerosas, bajo pesos de los lechones, los primeros días de lactancia y cerdas más viejas; sin embargo, estas variables estaban interrelacionadas, y las cerdas más viejas tendían a tener camadas más grandes con menores ganancias de peso tempranas. Los módulos de parto con protección para los lechones tienen menos aplastamientos, comparado con los corrales libres de parto. La intensidad de movimientos de la cerda está asociado a los aplastamientos especialmente al echarse y al rodar para acostarse sobre sus ubres (Wery, Pajor, Thompson, & Fraser, 1996). Una preocupación importante para los productores es que el no confinamiento de las cerdas en los corrales de partos conduce a un aumento en exactamente lo que se diseñaron para minimizar las jaulas de partos: la mortalidad de los lechones. La mortalidad de los lechones que se asoció con el aplastamiento aumenta cuando las cerdas parieron en corrales abiertos y libres de confinamiento en comparación con jaulas de parto. Si bien algunas investigaciones informan exactamente esto, los resultados de otras sugieren que el tipo de sistema de parto tiene poca influencia en la mortalidad de los lechones (Marchant, y otros, 2000)]. La razón de por qué se han logrado resultados similares en corrales y jaulas no está clara, pero probablemente

se explica por una variedad de influencias que incluirían características de diseño, procedimientos de manejo, factores de la cerda, factores ambientales y fallas de diseño experimental, como insuficiencia poder estadístico (Baxter, Lawrence , & Edwards, 2012).

Grafico 1. Aplastamiento de un lechón durante la época de lactación.

Fuente: (Quiles & Hevia, 2019)

Grafico 2. Aplastamiento de un lechón por la parte trasera de la jaula de una cerda primeriza

Fuente: (Quiles & Hevia, 2019)

1.2.1.2. Hipotermia o enfriamiento:

La hipotermia o enfriamiento es una de las causas más importantes en la mortalidad de los lechones neonatos. Este factor es multifactorial y depende del peso al nacimiento, hipoxia al nacer, tiempo a la primera lactación, temperatura rectal al nacer. Los estudian mencionan que en las primeras horas los lechones tienen una temperatura rectal inferior a 37°C y tiene que ver con el peso al nacimiento, el tiempo a la primera tetada. Los lechones de bajo peso y los que padecieron de hipoxia tardan mucho en dar la primera mamada. El peso al nacimiento es el punto más importante para poder el lechón sobreponerse a un cuadro de hipotermia. (Kammersgaard, Pedersen, Jørgensen, Pedersen, & Jørgensen, 2011)

Grafico 3. Lechones con fuente de calor para evitar mortalidad por hipotermia

Fuente: (Baxter, Lawrence, & Edwards, 2012)

1.2.1.3. **Hipoglucemia**.

Después del nacimiento, los procesos fisiológicos importantes tales como la termorregulación y el crecimiento requieren una adaptación metabólica rápida para aumentar la tasa de ácidos grasos y la oxidación de lactato, una función que se produce principalmente en el hígado (Herpin, 1993) . Sin embargo, el cerdo recién nacido tiene una capacidad limitada para la oxidación de lípidos y la formación de la producción de cuerpos cetónicos, lo que los hace altamente dependientes del glucólisis para satisfacer las demandas de energía (Boyd, Moser, & Johnson, 1982).

La hipoglucemia resulta de una combinación del metabolismo de glucosa inadecuado inherente para cerditos neonatales y la mal absorción y mal digestión intensa como resultado de una inanición por debilidad extrema, bajo peso o de una severa atrofia de las vellosidades intestinales producido por virus o bacterias (Drolet, Morin, & Fontaine, Hypoglycemia: a factor associated with low survival rate of neonatal piglets infected with

transmissible gastroenteritis virus, 1984).. 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 las especies porcinas dadas las características fisiológicas y anatómicas con las que nace el lechón. Los lechones nacen con apenas reservas energéticas (grasa, glucosa y glucógeno) de tal forma que si no ingieren rápidamente el calostro materno que aporta gran cantidad de energía debido a su alto contenido en grasa, los lechones se ven abocados a una hipoglucemia, seguido de un coma y posterior muerte. Por tanto, es necesario mantener una alta tasa metabólica lo cual depende tanto del estatus fisiológico como metabólico y de la disponibilidad de substratos metabólicos, lo que implica la importancia de la ingesta temprana de una adecuada cantidad de calostro (Fainberg, y otros, 2012).

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-Agalaxia); y por otra parte depende de factores extrínsecos como la alimentación, la época del año, el régimen de manejo, etc. (Hirsch, Philipp, & Kleemann, 2003)

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) (Friendship & Wilson, 1985) quien uso glutatión para mejorar la viabilidad de la camada.

En otro orden de cosas, la síntesis de leche depende del nivel de prolactina lo cual está en relación a la duración del fotoperiodo durante la lactación. En este sentido, se ha observado que las cerdas sometidas a fotoperiodo largos durante la lactación presentan un porcentaje de mortalidad más bajo, destetando un lechón más por camada (Phillips, y otros, 2014).

Por lo que podemos concluir la importancia de suministrar la cantidad óptima de energía para producir un calostro de cantidad y calostro, ya sea usando aditivos exógenos adecuadas y un mayor conocimiento de la función termorreguladora, para lograr una mayor supervivencia de los lechones.

1.2.1.4. Malformaciones o alteraciones genéticas.

Dentro de este grupo de causas de mortalidad neonatal englobarnos 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. El tamaño medio de la camada al nacer para las camadas con un lechón malformado fue de 10,9 en comparación con 9,9 para las camadas sin un lechón malformado (Mulley & MJ, 1984). Una de las malformaciones más comunes es el "Síndrome de abducción de las patas" o "Splay-leg" (Schumacher, Röntgen, & Maak, 2021).. Se trata de una patología de incidencia variable en las explotaciones porcinas intensivas, pero cuya presencia puede provocar una elevada mortalidad ya muchos no consiguen sobrevivir. 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. (Tuchscherer , Puppe , Tuchscherer , & Tiemann , 2000).

Grafico 4. Lechón recién nacido muerto por causa de malformación genética

Fuente: (Faccenda, 2005)

1.2.1.5. Infecciones.

La enfermedad suele presentarse predomina uno o más agentes productores de enfermedad predomina sobre la defensa de los lechones. La patogenicidad de la infección depende de las características de los patógenos como son: Poder infectante grado de contagio, virulencia y patogenicidad y sobre todo la influencia favorable del medio ambiente.

Entre los principales procesos infecciosos responsables de la mortalidad neonatal del lechón podemos destacar los siguientes:

A. **Enteritis:** En camadas con diarrea antes del destete, la tasa de mortalidad fue del 19%, en comparación con el 13% en las camadas sin diarrea. Esta diferencia explica una pérdida excesiva de 0,6 lechones desde el nacimiento hasta el destete en las camadas diarreicas frente a las no diarreicas. Los lechones de las camadas con diarrea antes del destete tuvieron un aumento de peso reducido. Así, en promedio, tenían 2,2 días más con 25 kg de

peso corporal y pesaban 0,4 kg menos a los 30 días que los lechones de camadas no diarreicas. Además, las camadas con diarrea antes del destete tenían un riesgo significativamente mayor de tener diarrea después del destete. La presente información forma una base para definir los umbrales de enfermedad aceptables en las camadas lactantes en rebaños con un manejo intensivo (Svensmark, Jorsal, Nielsen, & Willeberg, Epidemiological studies of piglet diarrhoea in intensively managed Danish sow herds. I. Pre-weaning diarrhoea, 1989). Muchos factores pueden influir en la aparición de diarreas neonatales. actualmente patógenos bien conocidos como Escherichia coli enterotoxigénica y Clostridium perfringens tipo C parecen desempeñar un papel menor en el desarrollo de la enfermedad. Puede estar involucrados otros patógenos infecciosos. (Kongsted, Hjulsager, Larsen, Jorsal, & Bækbo, 2018)

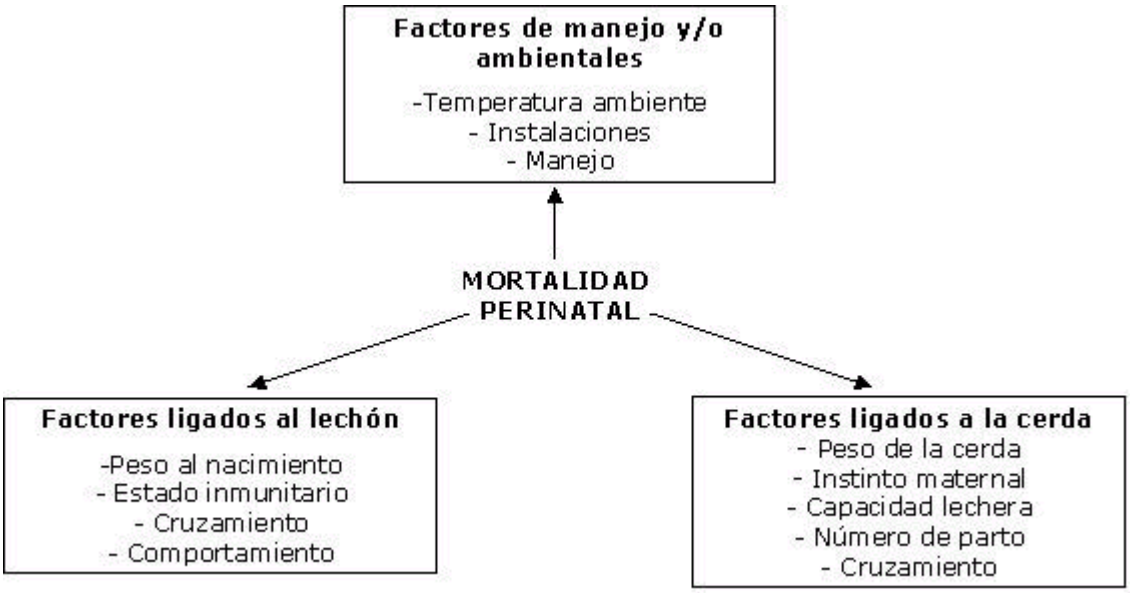
B. **Artritis-poliartritis:** la causa de esta patología suele ser la mala higiene de los instrumentos utilizados para el corte de las colas y los colmillos y las jeringas utilizadas. El cordón umbilical también puede actuar como puerta de entrada de microorganismos patógenos. Pero especialmente las abrasiones con cojeras que traen como consecuencias poliartritis dentro de las cuales el microorganismo que predomina es el Streptococcus (Zoric, y otros, 2014)

C. **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 y Pasteurella spp (Kureljušić, Weissenbacher-Lang,, Nedorost, Stixenberger, & Weissenböck, 2016).

D. **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, Metritis-Mamitis-Agalaxia, enterotoxemias, Leptospirosis, PRRS y otras patologías como: prolapso rectal, vaginal o uterino (Murata, Yaguchi, & & Namioka, 1979), (Hsueh, y otros, 2017), (Schelkopf, y otros, 2014)

Grafico 5. Causas responsables de la mortalidad perinatal del lechón.



Fuente: (Quiles & Hevia, 2006)

1.2.1.6. Canibalismo:

La cerda que antes de parto se muestra intranquila e irritable, tiene grandes probabilidades de morder a su camada, bien nada más concluir el parto o cuando los lechones intenten mamar y emiten los primeros sonidos, matándolos o lesionándolos. Muchas veces también se muestra agresiva hacia el hombre, en especial cuando se les intenta arrebatar a las crías. En aquellas cerdas sobre las que tengamos sospechas que pueden desarrollar este tipo de comportamiento es conveniente retirarles las crías nada más nacer, así como las secundinas, ya que la ingestión de éstas fomenta el canibalismo hacia los lechones (Landsberg & Denenberg, 2014).

El canibalismo es más frecuente en primíparas, las cuales reaccionan con miedo ante el primer lechón, comportamiento similar al que tienen con el ganadero.

1.2.2. FACTORES QUE AFECTAN A LA MORTALIDAD PERINATAL.

1.2.2.1. Factores ligados al lechón.

1.2.2.1.1. Inmunidad del lechón:

El lechón nace con un nivel inmunitario disminuido debido al tipo de la placentación de tipo epiteliocorial especializada, por lo que es necesario que el lechón recién inmediatamente tome calostro materno este es la única fuente de protección imnunitaria pasiva, y, por lo tanto, la única fuente para adquirir los anticuerpos necesarios para hacer frente a los microorganismos patógenos presentes en la explotación (Nechvatalova, Kudlackova, Leva, Babickova, & Faldyna, 2011). Existe un trabajo muy interesante que menciona que cuando se vacuna a lechones libres de anticuerpos pasivos tienen una respuesta inmune primaria de anticuerpo intensa y duradera. Por el contrario, la vacunación de lechones con presencia de inmunidad materna da una respuesta variable dependiendo de la concentración de anticuerpos pasivos (Launais, Aynaud, & Corthier, 1979)

Las principales proteínas del calostro después de las albúminas son las inmunoglobulinas, que se pueden dividir en tres clases diferentes:

1. Las IgG: Proporcionan una protección general contra gérmenes patógenos y son las inmunoglobulinas predominantes (generalmente 62 mg/ml de calostro)
2. Las IgA: Se encuentran principalmente en las secreciones seromucosas protegiendo las membranas de diferentes órganos y

sistemas: pulmones, mamas, genitales, tracto digestivo e intestino contra gérmenes patógenos (9,7 mg/ml).

3. Las IgM: Se encuentran confinadas prácticamente en el espacio intravascular y son los anticuerpos predominantes en la IgMrespuesta primaria frente a los microorganismos infecciosos antigénicamente complejos (3,2 mg/ml). Además, evitan proliferación bacteriana. (Butler, Klobasa, & Werhahn, 1981)

1.2.2.1.2. Comportamiento del lechón:

La tasa de supervivencia del lechón recién nacido depende en un tanto por ciento muy elevado de que se establezca el ciclo de amamantamiento especialmente durante los 3 primeros días después del nacimiento y para sobrevivir ellos requieren de tres fuentes de energía, glucógeno, calostro y leche transitoria de ahí depende la capacidad de búsqueda de la mama y por la competencia y lucha con el resto de la camada (Theil, Lauridsen, & Quesnel, 2014)

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, enfermedades, hipoglucemia y la hiportermia, responsables de un número muy elevado de muertes en las primeras horas de vida (Devillers, Le Dividich, & Prunier, 2011), (Staarvik, Framstad, Heggelund, Fremgaarden, & Kielland, 2019)

El vínculo materno filial tiene que ver mucho con la tasa de mortalidad neonatal, por lo que es importante en la atención permanente del parto

lograr que esta relación lechón-madre, se de lo más ante posible. En otras ocasiones los lechones nacen muy débiles ya sea por partos distócicos que ha ocasionado cuadros de hipoxia en los recién nacidos, esta relación será de más largo tiempo y va a influir sobre la viabilidad del recién nacido (Blomberg, 2010).

Grafico 6. Factores que afectan a la mortalidad perinatal del lechón

(Quiles & Hevia, 2006)

1.2.2.1.3. Peso al nacimiento:

Los lechones con bajo peso al nacer tienen un mayor riesgo de mortalidad antes del destete (Roehe & Kalm, 2000). Se observó que los lechones livianos se comportan de manera más descuidada, lo que podría aumentar la probabilidad de ser aplastados (Wery, Pajor, Thompson, & Fraser, 1996)

Es ampliamente reconocido la importancia del peso al nacimiento y su efecto en la supervivencia de los lechones, ya que los lechones que son más pequeños tienen más problemas para regular su sistema termorregulador y por lo tanto son menos competitivos cuando tienen que competir con sus hermanos a acceder a las tetas (Gourley, y otros, 2020).

Los lechones que nacen con menos peso al nacimiento son los que tienen menos probabilidad de vivir por lo que ellos representan un gran porcentaje en la mortalidad neonatal. Estos tienen menos reservas energéticas cuando nacen y son animales muy débiles por lo que momento de la mamada están en desventajas al mamar o al tomar los pezones con más leche. El bajo peso al nacimiento también influye en la muerte por aplastamiento ya son más lerdos al reaccionar antes un aplastamiento por parte de la madre. (Schmitt, Baxter, Lawlor, Boyle, & O'Driscoll, A Single Dose of Fat-Based Energy Supplement to Light Birth Weight Pigs Shortly After Birth Does Not Increase Their Survival and Growth, 2019).

Por otro lado, los lechones muy pesados pueden comprometer el parto produciendo partos distócicos, donde pueden morir por asfixias y dificultad al nacer, etc. Otro punto que es características de esta especie es que la camada no es uniforme y hay lechones de bajo peso y de pesos mayores y camada muy des uniformes tendría mayor mortalidad. Se hace mucho por mejorar el peso al nacimiento aportando más energía en el último tercio de la gestación, que las cerdas sean hibridas y más de dos partos en su mayoría. Se puede solucionar, uniformizando camadas con adopción cruzada, utilizar suplementos energéticos a base de grasas suplementadas en los primeros días de vida (Schmitt, Baxter, Lawlor, Boyle, & O'Driscoll, A Single Dose of Fat-Based Energy Supplement to Light Birth Weight Pigs Shortly After Birth Does Not Increase Their Survival and Growth, 2019).

La mayor frecuencia de lechones con bajo peso al nacimiento (< 800g) se observa en camadas muy numerosas (Milligan, Fraser, & Kramer, Birth weight variation in the domestic pig: effects on offspring survival, weight gain and suckling behaviour, 2001).

El peso al nacimiento está íntimamente relacionado con el nivel de ingestión de la cerda en el último tercio de la gestación. Por lo que se recomienda aumentar el nivel energético entre un 15 y un 30% en el último mes de gestación, pero sin sobrepasar estos límites (Aherne & Williams, 1992). En la última semana antes del parto reduciremos la ingesta de pienso e iremos aumentando paralelamente el aporte de fibra, para evitar el estreñimiento de la cerda y la aparición del síndrome Metritis-Mamitis-Agalaxia, provocando la inanición y desnutrición de los lechones y, finalmente, la muerte (Loisel, Farmer, Ramaekers, & Quesnel, 2013).

1.2.2.1.4. Hibridación:

El cruzamiento en el ganado porcino tiene un efecto beneficioso en la mortalidad perinatal. Y esto se debe a que los lechones Ello es debido a que los lechones procedentes del cruzamiento son animales mucho más rústicos y al nacimiento, además las camadas tienden a ser menos variables (Schild S. A., Foldager, Rangstrup-Christensen, & Pedersen, 2020).

1.2.2.2. Factores ligados a la cerda.

a. Paridad:

La paridad de la cerda es muy influyente en la mortalidad, cerdas primerizas, tienen mayor mortalidad neonatal y disminuye al cuarto parto, donde la sobrevivencia aumenta; pero a partir del 6to parto la mortalidad comienza aumentar, ya que su capacidad de contracción uterina y producción láctea disminuye, a ello debemos añadir el hecho que a una elevada prolificidad conlleva lechones con menor peso al nacimiento y una mayor competencia intra-camada (Rangstrup-Christensen, Schild, Pedersen, & Sørensen, 2018)

b. Peso corporal de la cerda:

A medida que aumenta el peso de la cerda aumentan las lesiones podales 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 (Campos, Silva, Donzele, Oliveira, & Knol, 2012).

c. Afecto maternal:

El instinto maternal es decisivo a la hora de establecer el vínculo matemo-filial y a la hora de disminuir la mortalidad en las primeras horas por aplastamiento y canibalismo, en este último caso juega un papel importantísimo el estrés de la cerda durante el parto (Illmann, Chaloupková, & Melišová, 2016).

Se sabe muy bien que hay diferencias entre razas respecto al carácter maternal, e incluso entre individuos por lo es muy importante cuando

se hace la selección de madres reproductoras considerar este factor a la hora de fijar criterios para la selección de cerditas de reposición (Ocepek & Andersen, 2018). La capacidad de respuesta a las llamadas de angustia de los lechones se correlacionó significativamente de forma negativa con el porcentaje de lechones nacidos vivos (nacidos varios meses antes o después del presente estudio) en los que el aplastamiento fue la principal causa de muerte (Wechsler & Hegglin, 1997)

d. Capacidad lechera:

El tamaño de la camada guarda una correlación positiva con la producción lechera, pero, a pesar de ello, ante camadas muy numerosas el aumento de la producción láctea no es suficiente para alimentar a una camada muy numerosa. Por esta razón es importante considerar una mayor ingesta de alimento en la lactación, para no permitir que pierda condición corporal, que logre un mayor peso de la camada y el intervalo destete-estro corto. Por lo tanto, al aumentar el tamaño de la camada, se recomienda reducir la pérdida de peso corporal durante la lactancia estimulando la ingesta diaria de alimento y mediante la selección genética y de esta forma se incidirá sobre la mayor sobrevivencia de lechones al destete (Eissen, Apeldoorn, Kanis, Verstegen, & de Greef, 2003). En la actualidad las cerdas pueden destetar más de 13 lechones por camada, cuando alcanza su máxima producción de leche más del 90% del requerimiento de lisina está asociado a con la producción de lechen (Feyera & Theil,

2017). Especial importancia tiene el síndrome MMA (Metritis-Mamitis-Agalaxia), el cual frecuentemente está asociado a un comportamiento agresivo de la cerda, una disminución en la prevalencia del síndrome de MMA, produce un aumento en la supervivencia de los lechones y en el número de lechones destetados por cerda y una disminución en la tasa de mortalidad de las cerdas (Perestrelo, Perestrelo, & Madec, 1994).

e. Cruzamiento:

Se ha demostrado que las cerdas híbridas se relacionan con las características del lechón, como el peso del lechón y la temperatura rectal, ambas tienen que ver con la mortalidad del lechón. A pesar de que la genética busca hoy en día cerdas más proliferas, para disminuir la mortalidad en los lechones post parto se debe recurrir a cerdas menos prolíficas que paran lechones más pesados y con menos lechones en la camada puede ser una herramienta útil para reducir la mortalidad de los lechones en la producción porcina con partos al aire libre en este caso en una crianza de traspatio **(Schild S. , Foldager, Rangstrup-Christensen, & Pedersen, 2020)**.

1.2.2.3. Factores de manejo y ambientales.

a. Instalaciones y manejo de los animales:

La mortalidad antes del destete en los lechones es un problema de bienestar, así como una preocupación ética y económica en la cría de cerdos comercial (Kielland, Valheim, Fauske, AK, & Reksen,

2018). Se debe considerar un manejo cuidadoso durante el parto y en la lactancia temprana en cerdas de paridad alta con camadas grandes para prevenir la muerte de los lechones debido a traumatismos y baja viabilidad, y se deben implementar programas de salud del hato adecuados para reducir la mortalidad antes del destete debido a diarrea durante la lactancia tardía (Koketsu, Takenob, & Nakamura, 2006). Durante el parto el operario prestará una especial atención al intervalo de nacimiento entre lechones. Cuando transcurra más de media hora desde la expulsión del último lechón se recomienda inyectar oxitocina con suma precaución (Mota-Rojas, y otros, 2007)

Hoy en día existe una gran preocupación por parte de los porcinocultores para hacer coincidir los partos con las horas de mayor presencia de operarios, intentando así mismo que el lote de cerdas para a la misma vez. La inducción se realiza habitualmente mediante la administración de prostaglandinas (prostaglandina F2α o un análogo sintético). También se pueden administrar otras hormonas, más comúnmente oxitocina. El objetivo principal es aumentar la sincronía del parto. Esto facilita la supervisión del parto, el acogimiento temprano y el manejo “todo dentro, todo fuera” de la sala de maternidad, todo lo cual tiene el potencial de disminuir la mortalidad de los lechones (Kirkden, Escoba, & Andersen, 2013) En las granjas de cerdos, la bioseguridad es un factor importante para prevenir la transmisión de enfermedades y de esta manera se mejora la salud; así mismo la bioseguridad externa tiene como función mantener los

patógenos transmisibles fuera de la granja, mientras que la bioseguridad interna evita la propagación de enfermedades, principalmente de los lechones (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

Las ayudas térmicas más eficaces para reducir la hipotermia en lechones recién. Sin calefacción, los lechones sobre un piso sólido experimentaron una hipotermia más severa que los lechones sobre un piso de rejilla. Esto quiere decir, varios tipos de ayudas térmicas pueden reducir la hipotermia en lechones recién nacidos, pero algunas son más eficientes y pueden eliminar en parte el efecto del peso al nacer sobre la hipotermia. (Pedersen, Larsen, & Malmkvist, 2016)

El tracto gastrointestinal de los cerdos está densamente poblado de microorganismos que interactúan estrechamente con el huésped y con el alimento ingerido. La microbiota intestinal beneficia al huésped al proporcionar nutrientes a partir de sustratos dietéticos y modular el desarrollo y la función de los sistemas digestivo e inmunológico. Un microbioma gastrointestinal optimizado es crucial para la salud de los cerdos, y el establecimiento del microbioma en los lechones es especialmente importante para el crecimiento y la resistencia a las enfermedades (Yang, Qian, Wang, & Wu, 2018).

Con el fin de facilitar el manejo diario de las cerdas y los lechones, la utilización eficiente del espacio y una menor mortalidad de los lechones, se desarrollaron jaulas de parto y se han utilizado ampliamente en todo el mundo (Baxter, Lawrence, & Edwards, 2012).

Temperatura ambiente:

Una de las principales preocupaciones de los sistemas de corrales es a menudo una mayor mortalidad de los lechones antes del destete, especialmente debido al aplastamiento por parte de la cerda. Un manejo óptimo de la luz y la temperatura de la superficie de la alfombra puede promover un mayor uso de la fluencia por parte de los lechones, que se ha asociado con una reducción del aplastamiento de los lechones (Morello , Marchant-Forde, & Cronin, 2019). En los primeros días de vida es muy importante el mantenimiento de la temperatura ambiente en los valores necesarios para mantener al animal dentro del intervalo, de neutralidad térmica aproximadamente 34 ° C (Malmkvist, y otros, 2006). Por ello se hace necesario una fuente de calor extra, lo que va a provocar un aumento de peso vivo de los lechones en los primeros días, al no tener que consumir parte de la energía en el mantenimiento de la temperatura corporal. Todo ello se traduce en una disminución de la mortalidad neonatal. (Kammersgaard, LJ Pedersen, & Jørgensen, 2011).

1.3. Marco Conceptual

1) <u>Mortalidad perinatal.</u>

Corresponde a las muertes ocurridas entre los días más temprano después del parto (Huque & Koblinsky, 1999),

2) <u>Jaulas de parto.</u>

Jaulas que protegen a los lechones del aplastamiento por parte de la cerda al limitar sus movimientos (Parco & Airahuacho, 2019)

3) **MMA.**

Es una enfermedad común de las cerdas parturientas, debida a la infección bacteriana de las glándulas mamarias y del útero, caracterizada por falla de producción láctea y descarga vaginal purulenta. Las cerdas presentan pérdida del apetito, renuencia para amamantar a la camada, incremento de la temperatura corporal, las “tetas” están turgentes, calientes y muy sensibles al tacto (Martin, 1970).

4) **Reservas energéticas.** Son componentes que se encuentran almacenados en el organismo y que son capaces de proporcionar energías, tenemos como ejemplo en el caso de los lechones el glicógeno que se almacena en el hígado y en la musculatura.

5) **Gluconeogénesis.** es la biosíntesis de la glucosa a partir de otros metabolitos ya presentes en el organismo (aminoácidos, ácidos grasos y otros). Esta glucosa es necesaria para el uso como fuente del combustible por el cerebro, los testículos, los eritrocitos y la médula del riñón puesto que la glucosa es la fuente de energía única para estos órganos (Exton, 1972).

6) **Splay-leg**. Anomalía congénita de los lechones debido al retraso del desarrollo de las miofibrillas (Boettcher, y otros, 2008).

7) **Enteritis.** La enteritis es la inflamación del intestino delgado. En algunos casos dicha inflamación incluye el estómago y el intestino grueso (Royero-Gutierrez, 2003)

8) **Artritis** Inflamación de las articulaciones que causa dolor y cojera en los animales (Blood, Radostitis, & Henderson, 1992).

9) **Septicemia** Cuando el cuerpo de un enfermo es presa de una infección que se extiende a través del torrente sanguíneo y supura por todas partes (Blood, Radostitis, & Henderson, 1992).

10) **Inmunidad pasiva** Inmunización de los lechones a través de la madre por medio del calostro (Molina & Stella, 2004)..

11) **Heterocigosidad,** Cruce de individuos sin ancestros comunes para lograr la superioridad de la progenie sobre el promedio de los padres (Iversen, y otros, 2019).

12) **Oxitocina** . La oxitocina endógena es una hormona excretada por los núcleos supraópticos y paraventriculares del hipotálamo que se almacena en la pituitaria posterior. Una de sus principales funciones es la de contraer el utero en el momento del parto (López-Arjona, y otros, 2020)

13) **Probióticos** Son bacterias residentes que forman colonias en el tracto gastrointestinal, vaginal y en la boca . Estas bacterias “amistosas” como el *Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus bulgaricus, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium infantis* son la primera línea de defensa de nuestro cuerpo contra los microorganismos potencialmente dañinos que se inhalan o ingieren (Shokryazdan, Faseleh-Jahromi, Liang, & Ho, 2017)

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

2.1. Tipo de estudio, nivel y diseño de la Investigación.

Estudio observacional descriptivo, nivel básico y de tipo transversal

2.2. Población y Muestra.

Se tomaron como estudio la de lechones que nacieron durante la etapa del año 2013 en los pequeños módulos de crianza de la provincia de Ica.

2.2.1. Selección de la muestra:

Se tomó una muestra probalistica estratificada

2.3. Técnicas e instrumento de investigación.

2.3.1. Búsquedas de Mapas.

Para el siguiente estudio se tomó en cuenta el plano básico Nº 1 de División de Desarrollo Humano y Obras Públicas, elaborado por el Municipio Provincial de Ica y aprobado por el Ing. Nestor de la Cruz Torrealva, con fecha de septiembre del 1991 con una escala de 1/10000.

2.4. Diseño muestral.

El diseño de una muestra probabilística con niveles de confiabilidad del 95%.

Fórmula para el Cálculo de Tamaño de Muestra

Fórmula utilizada para el cálculo de tamaño de muestra.

$$n = \frac{Z^2 Pq}{(p^{-P})^2}$$

p = Expectativa de la probabilidad de muerte durante la lactación (20%)

z = Confianza que se quiere depositar en el muestreo. 95% (1.96).

p^{-P} = Precisión, porcentaje a ser aceptado como riesgo de error del estimado del muestreo (5%).

q = Probabilidad de no morir durante la lactación (100 – p) = (100 – 20) = 80%

$$n = \frac{1.96^2(20)\ (80)}{(5)^2}$$

n= 384 muestras.

Estratificación del Muestreo:

Debido a que el número de unidades secundarias es diferentes para cada Distrito (N_h) y como éstos generalmente definen estratos socio-económicos diferente, es necesario estratificar la muestra según la frecuencia relativa de casas existentes por distritos (W_h).

TABLA 1 DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA RELATIVA LECHONES (Wh) Y NÚMEROS DE MUESTRAS POR ESTRATOS

Estratos	Total Unidades Pecuarias (TUP) Nh	Frecuencia Relativa Wh	Número de muestras por estrato nh
Ica	979	0.08	29
La Tinguiña	549	0.04	16
Los Aquijes	1194	0.09	36
Ocucaje	732	0.06	22

Pachacutec	410	0.03	12
Parcona	316	0.02	9
Pueblo Nuevo	1392	0.11	42
Salas	1151	0.09	34
San Jose de los Molinos	614	0.05	18
San Juan Bautista	893	0.07	27
Santiago	2092	0.16	62
Subtanjalla	685	0.05	20
Tate	998	0.08	30
Yauca del Rosario	853	0.07	25
TOTAL	12858	1.00	384

Selección de Unidades Primarias.

Se asume que el número de muestras por unidades agropecuarias es constante e igual al promedio dentro del estrato (X_h). Para calcular el promedio de muestras se divide el número de las mismas entre el número de manzanas:

$$\hat{C}_{mh} = \frac{N_h}{M_h}$$

Aplicando esta fórmula a los datos:

TABLA 2. PROMEDIO DE UAP SEGÚN ESTRATOS

Distritos (estratos)	Nh	Unidades Agropecuarias con Porcinos (UAP) Mh	Promedios de UAP por U.P Cmh
Ica	979	178.00	6
La Tinguiña	549	82.00	7
Los Aquijes	1194	129.00	9
Ocucaje	732	300.00	2
Pachacutec	410	128.00	3
Parcona	316	35.00	9
Pueblo Nuevo	1392	255.00	5
Salas	1151	120.00	10
San Jose de los Molinos	614	163.00	4
San Juan Bautista	893	156.00	6
Santiago	2092	636.00	3
Subtanjalla	685	200.00	3
Tate	998	311.00	3

Yauca del Rosario	853	234.00	4
TOTAL	**12858**	**2927.00**	**5**

Tamaño de las Unidades primarias:

En la práctica se recomienda tomar 5 a 10 unidades secundarias(b) de cada manzana o unidad primaria. En este trabajo se utilizó 5 unidades secundarias:

TABLA 3. UNIDADES PRIMARIAS A SER MUESTREADAS POR ESTRATOS

Distritos (estratos)	nh	Unidades secundarias	Unidades primarias mh
Ica	29	5	6
La Tinguiña	16	5	3
Los Aquijes	36	5	7
Ocucaje	22	5	4
Pachacutec	12	5	2
Parcona	9	5	2
Pueblo Nuevo	42	5	8
Salas	34	5	6
San Jose de los Molinos	18	5	3

San Juan Bautista	27	5	5
Santiago	62	5	12
Subtanjalla	20	5	4
Tate	30	5	6
Yauca del Rosario	25	5	5
TOTAL	**384**		**72**

Método de selección de las Unidades primarias (m_h)

La selección de las manzanas del estrato, se hace utilizando el azar sistemático; para esto se requiere el intervalo de selección (Fb) y tomar al azar un número de arranque comprendido dentro del intervalo.

TABLA 4. MÉTODO DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES PRIMARIAS (Fb)			
Distritos (estratos)	Manzanas (Mh)	Unidades primarias mh	Intervalo de selección (Fb)
Ica	178	6	32
La Tinguiña	82	3	27
Los Aquijes	129	7	19
Ocucaje	300	4	73
Pachacutec	128	2	55
Parcona	35	2	20
Pueblo Nuevo	255	8	33
Salas	120	6	19
San Jose de los Molinos	163	3	47
San Juan Bautista	156	5	31
Santiago	636	12	54
Subtanjalla	200	4	52
Tate	311	6	55
Yauca del Rosario	234	4	49
TOTAL	2927	72	

TABLA 5. SELECCIÓN DE MANZANAS COMPRENDIDAS DENTRO DEL INTERVALO											
Distritos (estratos)	**Unidas Agropecuarias seleccionadas según intervalo**										**Total**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Cercado de Ica	7	20	33	46	59	72	85	98	111	124	
	137	150	163	176	189	202	215	228	241	254	
	267	280	293	306	319	332	345	358	371	384	
	397	410	423	436	449	462	475	488	501	514	
	527	540	553	566	579						45
Salas Guadalupe	10	34									2
San Juan Bautista	20										1
Subtanjalla	8	34	60								3
San José de los Molinos	28										1
Tinguiña	9	31	53	75	97	119	141	163	185	207	10
Parcona	11	31	51	71	91	111	131	151	171		9
Los Aquijes	5										1
Pueblo Nuevo	19										1
Tate	8	40									2
Pachacutec	5	28									2
Santiago	5										1
TOTAL											78

Selección de las Unidades Secundarias:

A fin de seleccionar al azar las unidades secundarias, se hará un reconocimiento y recuento de las Unidades Agropecuarias con porcinos seleccionadas. Utilizando la tabla de números aleatorios según Rojas S. Raúl.

2.5. Instrumento de recolección de investigación.

2.5.1. Para la recolección de los datos:

Para la recolección de los datos se utilizaron dichas para encuesta.

2.5.2. Ficha de encuestas:

Los datos de la encuesta serán divididos en cuatro grupos:

2.5.2.1. Datos relacionados con el propietario:

- Distrito
- Dirección
- Nombre del propietario

2.5.2.2. Datos relacionados con el manejo y medio ambiente:

- Factores del medio ambiente
- Tipo de Instalaciones
- Manejo de los lechones

Datos relacionados con la cerda:

Pariedad:

Condición corporal

Comportamiento maternal

Raza

2.5.2.3. *Datos relacionados con el lechón muerto:*

Peso del lechón

Inmunidad del lechón

Comportamiento del lechón

Raza

Datos relacionados con el lechón muerto:

Aplastamiento

Enfriamiento

Hipoglucemia

Malformaciones

Infecciones

Canibalismo

2.6. Contrastación de la hipótesis.

Para comprobar las hipótesis de los resultados obtenidos en frecuencia relativa (%) fueron analizados usando la aproximación de la curva normal a una distribución binomial.

Los resultados obtenidos en frecuencia absolutos fueron analizados por pruebas X^2.

Los resultados expresados en escalas intervalares fueron también analizados utilizando la distribución “T” student, Para todos estos análisis se usó el SPSS versión 20

III. RESULTADOS

3.1. Parámetros Reproductivos de los lechones nacidos vivos (LNV), lechones muertos (LM) y lechones destetados (Ldest) para determinarlas causas de mortalidad en la ciudad de Ica-2013.

Para iniciar la presente investigación primero se determinó los parámetros reproductivos de los lechones; Lechones nacidos vivos (LV), Lechones muertos (LM) y lechones destetados; se obtuvo la tabla 6 que describe la estadística para estos parámetros.

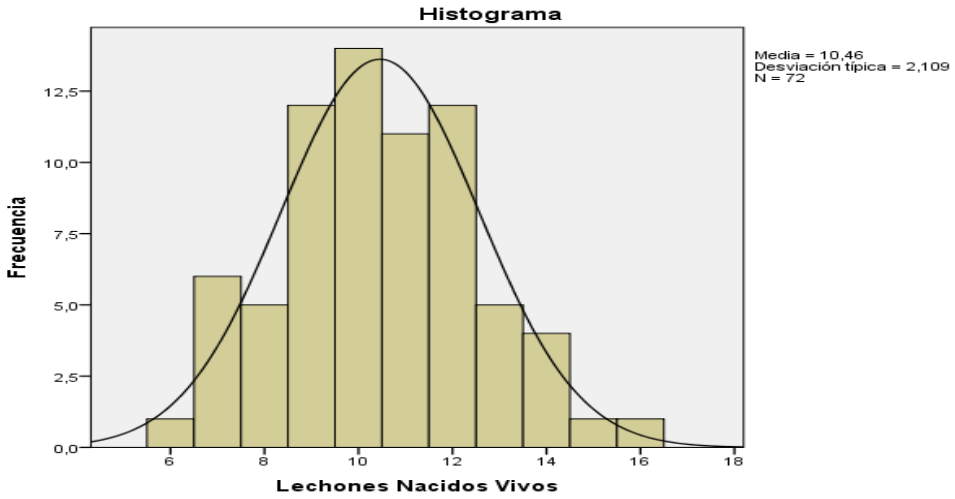
Tabla 6 de la estadística descriptiva Parámetros Reproductivos de los lechones nacidos vivos (LNV), lechones muertos (LM) y lechones destetados (Ldest) para determinarlas causas de mortalidad en la ciudad de Ica-2013.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Lechones Nacidos Vivos	72	6	16	10,46	2,109
Mortalidad Lactante	72	0	3	1,47	,934
Lechones Destetados	72	4	14	8,99	2,126
N válido (según lista)	72				

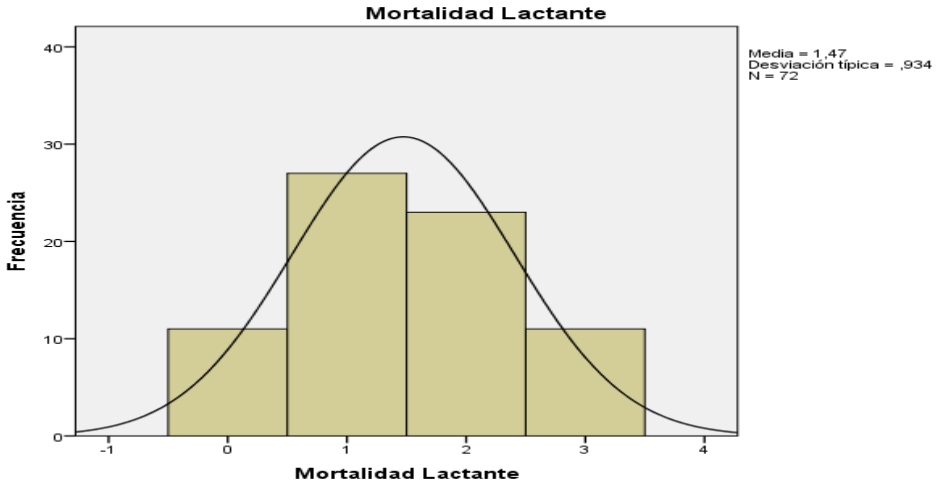
El primer parámetro observado es el Lechones nacidos vivos (LNV) para determinar las causas de mortalidad en la ciudad de Ica, como se observa en la tabla 6, en los 72 predios que corresponden a 72 últimos partos ocurridos durante ese periodo de estudio. Se determinó que nacieron 753 lechones vivos que representa un promedio de 10.46+/-2.11 lechones, como se observa en el grafico 7.

Grafico 7 De los lechones nacidos vivos para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013



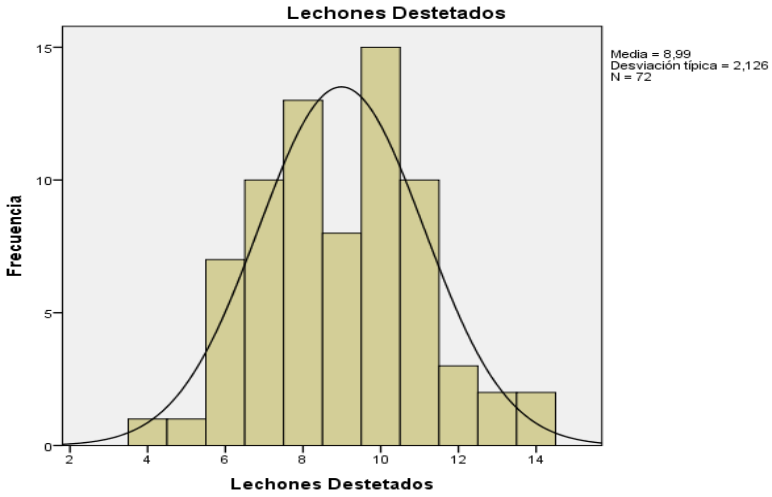
El segundo parámetro observado es el Lechones muertos (LM) para determinar las causas de mortalidad en la ciudad de Ica, como se observa en la tabla 6, en los 72 predios que corresponden a 72 últimos partos ocurridos durante ese periodo de estudio. Se determinó que de los 743 lechones que nacieron murieron 106 que representa un promedio de 14,10+/-0.934 lechones, como se observa en el gráfico 8.

Grafico 8 De los lechones lactantes muertos, para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013.



El tercer parámetro observado es el Lechones destetados (LDest) para determinar las causas de mortalidad en la ciudad de Ica, como se observa en la tabla 6, en los 72 predios que corresponden a 72 últimos partos en los Distritos de Ica. Se determinó que de los 753 lechones que nacieron murieron 106 que y lograron sobrevivir 647 lechones que representa un promedio de 8.99+/-2.13 lechones, como se observa en el gráfico 9.

Grafico 9 De los lechones lactantes Destetados (LDest), para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013.



Todo esto se resumen en la tabla 7 al comparar con un parámetro estándar obtenido de una Revista porcina referencial (Ibañez Escriche, Lopez Romero, & Noguera Jiménez, 2011) que menciona que los lechones vivos son de 12,6, mortalidad de lactantes 10,68 y lechones destetados 12,3 vs los 10,46(LV), 14.10(LM) y 8,99 (LDest) respectivamente.

Al análisis estadístico T de estudent para una sola muestra se determina que los tres parámetros son altamente significativos (P<0.01), por lo que se puede decir que los pequeños criadores de la ciudad de Ica y distritos; tienen problemas de mortalidad y por eso es interesante determinar las causas para contrarrestar esta mortalidad y mejorar la crianza en nuestra ciudad.

Tabla 7 Resumen de los parámetros reproductivos de los lechones lactantes para determinar las causas de mortalidad en lechones lactantes en los pequeños criadores dela ciudad de Ica-2013.

Parámetros	Resultados		Nivel de significancia
	Observados	Esperados[a]	
Lechones nacidos vivos	10.46	12.6	Significativo**
Lechones muertos	14.10	10.68	Significativo**
Lechones destetados	8.99	12.3	Significativo**

Prueba T para una muestra con un nivel de significancia de 0.05. *P<0.05, **P<0.01

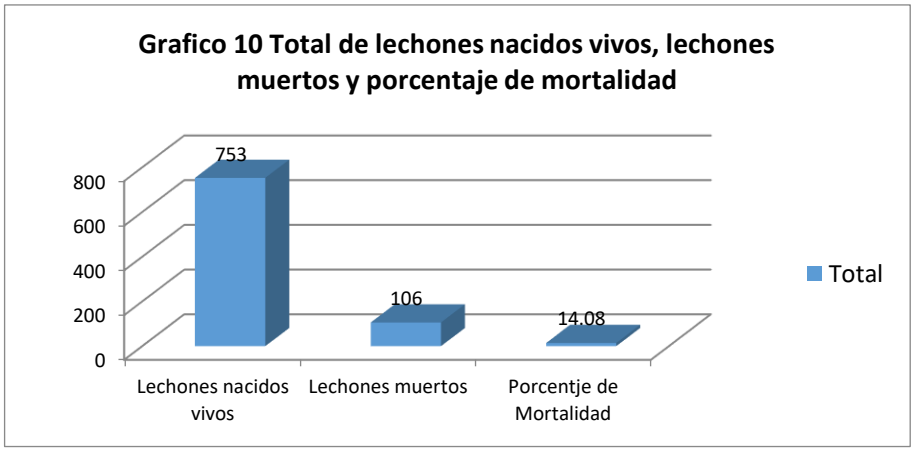
.a Tomado de Revistas Avances 2011

3.2. Identificación del porcentaje de muertes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013.

Para identificar las muertes más frecuentes primero determinamos que de los 753 lechones nacidos durante el periodo de investigación de esos nacidos murieron en la etapa de lactación aproximadamente 106 lechones que representa el 14.10 por ciento de la mortalidad de los lechones lactantes de los pequeños criadores de la ciudad en el periodo 2013, tal como se parecía en la tabla 8 y grafico 10

Tabla 8 Total de lechones nacidos vivos, lechones muertos y porcentaje de mortalidad

Parámetro	Total
Lechones nacidos vivos	753
Lechones muertos	106
Porcentaje de Mortalidad	14.10



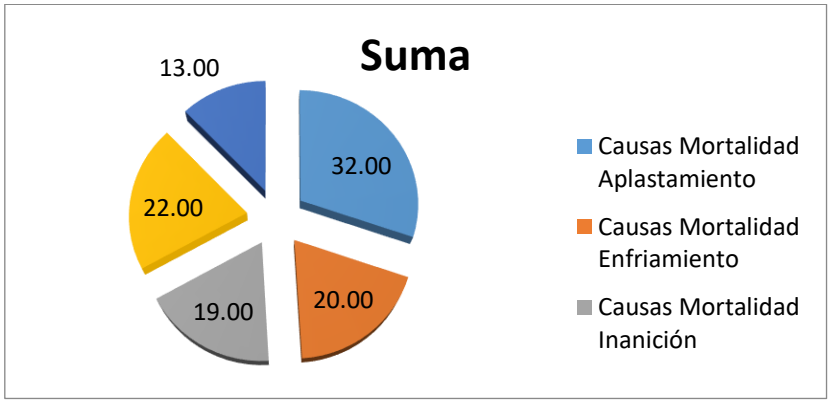
3.3. Identificación de las muertes más frecuentes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013.

De la encuesta se desprende que las principales causas de muertes más frecuentes son: aplastamiento 32.00 lechones (30.19%), Enfriamiento 20.00 (18.87%), inanición 19.00 (17.92%), infecciones 22.00 (20.75%) y otros 13.00 (12.26%) que corresponde a los mordidos por la cerdas o perros, malformaciones, cojeras, insolaciones, etc. Tal como como se observa en la tabla 9 y el grafico 11.

Tabla 9 Identificación de las muertes más frecuentes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013.

Estadística	Causas Mortalidad					Muertos
	Aplastamiento	Enfriamiento	Inanición	Infecciones	Otro	
Suma	32.00	20.00	19.00	22.00	13.00	106.00
Porcentaje	30.19	18.87	17.92	20.75	12.26	100.00
Promedio	1.19	1.05	1.00	1.29	1.00	1.47
Desv. Estándar	0.40	0.23	0.00	0.47	0.00	0.93

Grafico 11 Identificación del porcentaje de las muertes más frecuentes en los lechones de los pequeños criadores de la Provincia de Ica-2013.



3.4. Identificación de las causas de mortalidad en los lechonbes lactantes de los pequeños criadores de la Provincia de Ica, Perú, durante el periodo 2013.

3.4.1. Causas ligados al lechón.

3.4.1.1. Prevención de del lechón recién nacido.

Bajo la hipótesis que se deseó contrastar, que la variable tasa de mortalidad (TM) depende(X) depende de la prevención al nacimiento (Y). En la tabla 10 de contingencia Tasa de Mortalidad vs Prevención al Nacimiento se observa que, para una TM alta 5 (31%) lechones recibieron tratamiento preventivo, es decir; antibióticos, polvo secante, buen encalostrado, etc. y que 29 (51.8%) que murieron no recibieron tratamiento; así mismo para una TM baja 11 (68%) recibieron tratamiento y 27 (48.2%) no recibieron tratamiento para una mortalidad baja, también se aprecie en el gráfico12.

Por ser medidas cualitativas ordinal, no paramétricas y asimétricas le corresponde una Prueba de Mann-Whitney para este caso y otros más, bajo la hipótesis de la dependencia como causas de mortalidad en los lechones lactantes de los pequeños criadores de la ciudad de Ica en el año 2013.

El rango medio correspondiente a las observaciones de la muestra que recibió prevención es prácticamente igual a las correspondientes observaciones que no recibieron prevención y, en consecuencia, parece que no hay diferencias significativas entre estas dos puntaciones asignadas.

El valor estadístico U 554 es un valor de significancia mayor de 0.05; por lo tanto, para este primer caso se acepta la hipótesis H_0 no existe dependencia

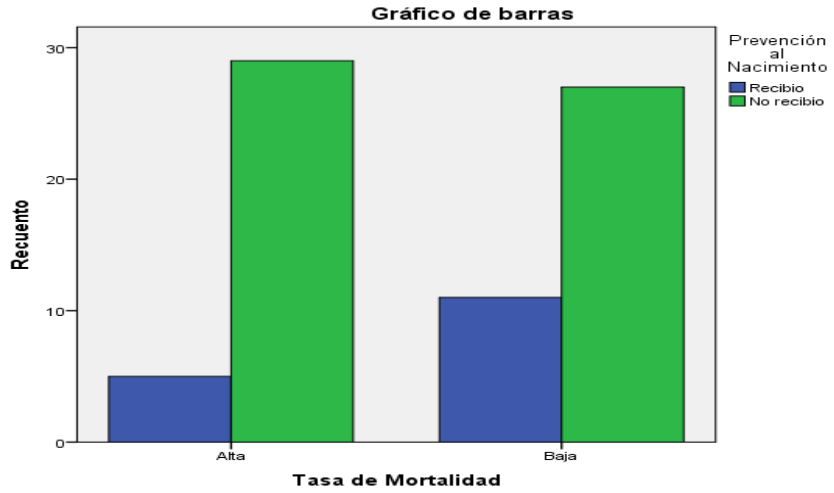
de este factor (Prevención) como causa de mortalidad en los lechones lactantes.

Tabla 10 de contingencia Tasa de Mortalidad * Prevención al Nacimiento

			Prevención al Nacimiento		
			Recibio	No recibio	Total
Tasa de Mortalidad	Alta	Recuento	5	29	34
		% dentro de Prevención al Nacimiento	31,2%	51,8%	47,2%
	Baja	Recuento	11	27	38
		% dentro de Prevención al Nacimiento	68,8%	48,2%	52,8%
Total		Recuento	16	56	72
		% dentro de Prevención al Nacimiento	100,0%	100,0%	100,0%

El valor estadístico de U es de 554 y la significancia para este cuadro es de P>0.05, por lo que se rechaza la dependencia entre tasa de mortalidad y prevención al nacimiento

Grafico 12 de la Tasa de Mortalidad * Prevención al Nacimiento como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013



3.4.1.2. Comportamiento del lechón lactante.

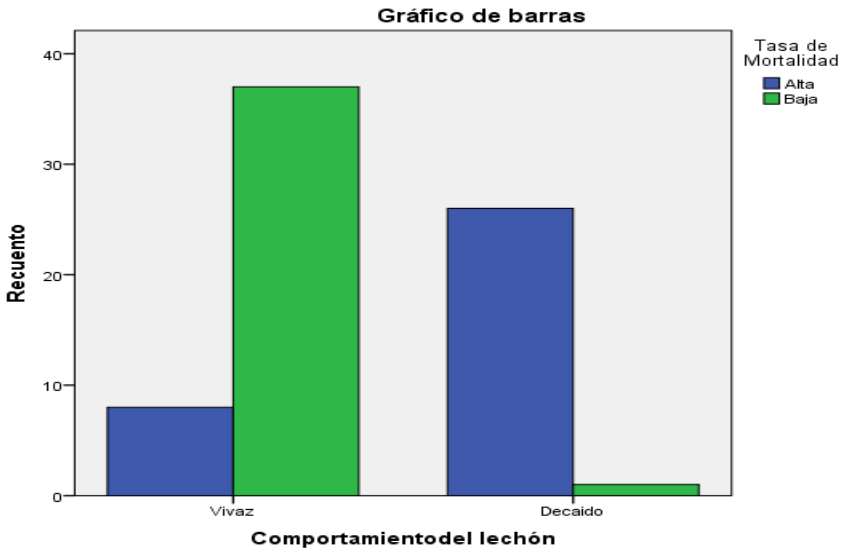
Para este efecto como causa de mortalidad se determinó como lechones decaídos, aquellos que tenían poca viabilidad, no reaccionaban rápidamente y al otro grupo correspondía a los lechones vivaces. En la tabla 11 y grafico 13 se puede observar que los lechones vivaces tienen una alta TM 8 (23.5%) y con relación a la baja TM está representado por 37 (97.4%) de un total de 45 (62.5%) de los predios encuestados para el estudio; de los lechones decaídos observamos que 26 (76.5%) de predios tuvieron una alta TM por esta causa y que 1 (2,6%) tuvieron baja mortalidad de un total de 27 (37.5%) predios estudiados para determinar si esta causa era dependiente de la TM.

Tabla 11 de contingencia Comportamientodel lechón * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Comportamientodel lechón	Vivaz	Recuento	8	37	45
		% dentro de Tasa de Mortalidad	23,5%	97,4%	62,5%
	Decaido	Recuento	26	1	27
		% dentro de Tasa de Mortalidad	76,5%	2,6%	37,5%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

El valor estadístico de U es de 169 y la significancia para este cuadro es de P<0.01, por lo que se acepta dependencia entre tasa de mortalidad y comportamiento del lechón

Grafico 13 de la Tasa de Mortalidad * Comportamiento del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013



Como puede observarse, en tabla 11 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de los lechones vivaces es diferente en relación a los lechones decaídos, 50,53(alta) y 23,95 (baja) respectivamente, lo cual es un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico U es de 169 y un nivel de significancia P<0.01, resultando altamente significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación (ver anexo)

3.4.1.3. Peso del recién nacido.

El peso de los lechones es de gran importancia como sobrevivencia, por eso se considera en el trabajo de investigación dos pesos; uno >de 800gr que son los lechones que deben tener mayor porcentaje de viabilidad y otro grupo de <800gr que debe tener un menor porcentaje de viabilidad.

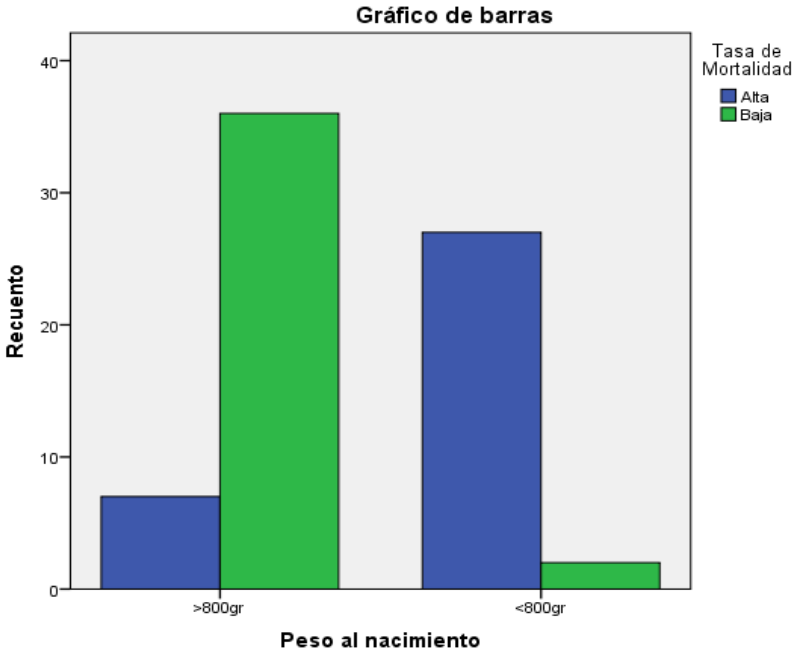
Si observamos el grafico 14 y la tabla 12 de contingencia, Peso al nacimiento *Tasa de mortalidad, se ve claramente que los lechones con peso mayores de 800gr tienen una TM baja 36(94.7%) y una TM alta solamente 7 (20.6%)

de un total de 43 lechones con un peso mayor a 800gr que representa del total de predios 59.7%. Por otro, los lechones <800gr representados por 29 (40.3%) tuvieron una alta TM 27 (79.4%) comparados con los tuvieron baja TM 2 (5.3%).

Tabla 12 de contingencia Peso al nacimiento * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Peso al nacimiento	>800gr	Recuento	7	36	43
		% dentro de Tasa de Mortalidad	20,6%	94,7%	59,7%
	<800gr	Recuento	27	2	29
		% dentro de Tasa de Mortalidad	79,4%	5,3%	40,3%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 14 de la Tasa de Mortalidad * Peso al nacimiento del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013



Como puede observarse, en anexo 5 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de los lechones >800 es diferente en relación a los lechones <800gr, 50,59(alta) y 23.89 (baja) respectivamente, lo cual es

un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico U es de 167 y un nivel de significancia P<0.01, resultando altamente significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación (ver anexo)

3.4.1.4. Cruza del lechón lactante.

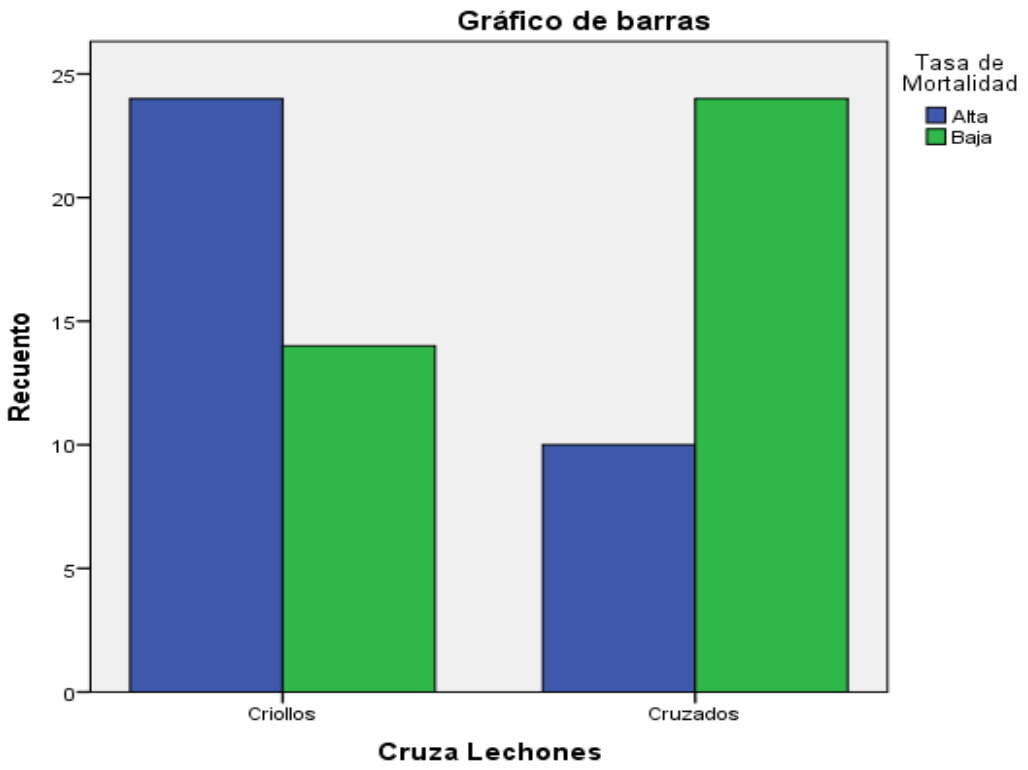
Cuando nos referimos a cruza del lechón, estamos hablando si desciende de padres criollos, de inseminación artificial (cruzados) o son animales de alta genética. Al realizar el estudio se determinó que animales de alta genética no existían, solo predominaban los criollos y los cruzados, por esta razón solo consideramos a estas dos muestras para el estudio.

Los predios que manejaban lechones criollos fueron 38 (52.8%) y de los cruzados fueron 34 (47.2%) de los 72 predios estudiados. De los que les correspondía a lechones criollos que tuvieron una TM alta fueron 24 (70.6%) y una TM baja 14 (36.8%); para los cruzados encontramos que 10 (29.4%) tienen una TM alta y 24 (63.2%) tiene una TM baja como observamos en la tabla 14 y grafico 15.

Tabla 13 de contingencia Cruza Lechones * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Cruza Lechones	Criollos	Recuento	24	14	38
		% dentro de Tasa de Mortalidad	70,6%	36,8%	52,8%
	Cruzados	Recuento	10	24	34
		% dentro de Tasa de Mortalidad	29,4%	63,2%	47,2%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 15 de la Tasa de Mortalidad * Cruza del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013.



Como puede observarse, en la tabla 13 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de los lechones criollos es diferente en relación a los lechones cruzados, 30.76 y 42.91 respectivamente, lo cual es un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico U es de 429 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación (ver anexo)

3.4.2. Causas ligados a la cerda.

3.4.2.1. Paridad de la cerda.

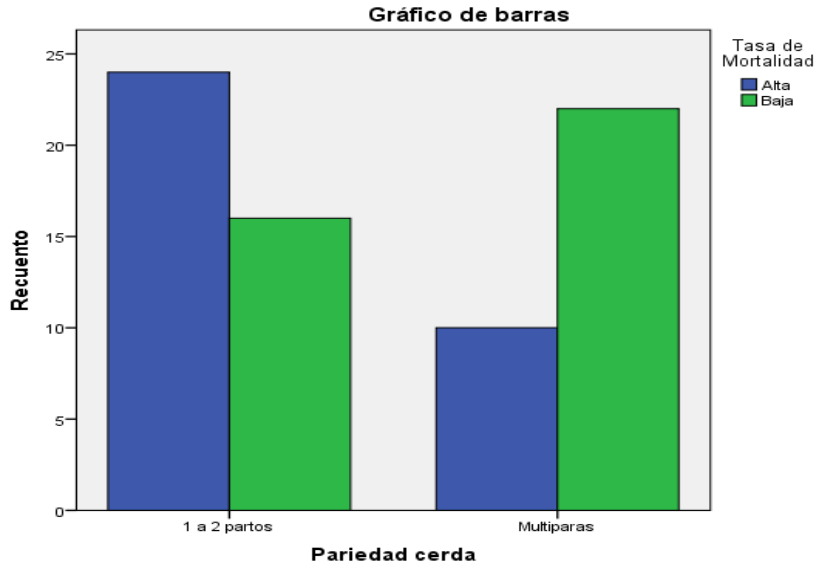
Cuando nos referimos a la paridad de las cerdas, estamos hablando al número de partos que ha tenidos las cerdas. En este estudio se ha considerado dos grupos uno las cerdas que tiene de 1 a 2 y otro grupo que tiene más de 2 partos a las se les denominara multíparas. Es importante hacer esta primera observación, el número de cerdas con partos de 1 a dos

siempre deben ser las de menor cantidad ya por que por su misma situación se hace más complicado su manejo, especialmente en la sobrevivencia de los lechones. Nuestros criadores de la ciudad de Ica, acostumbran a tener más cerdas jóvenes que adultas y esto tendría repercusión en un alta TM y es realmente lo que observamos en la tabla 14 y grafico 16. En predios donde cerdas de pocos partos que han parido en ese periodo tienen una TM alta son 24 (70.6%) y una TM baja 16 (42.1%)de un total de 40 (55.6%); para cerdas multíparas con una TM alta 10 (29.4%) y una TM baja 22 (57.9%) de un total de 32 (44.4%).

Tabla 14 de contingencia Pariedad cerda * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Pariedad cerda	1 a 2 partos	Recuento	24	16	40
		% dentro de Tasa de Mortalidad	70,6%	42,1%	55,6%
	Multiparas	Recuento	10	22	32
		% dentro de Tasa de Mortalidad	29,4%	57,9%	44,4%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 16 de la Tasa de Mortalidad * Paridad cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013.



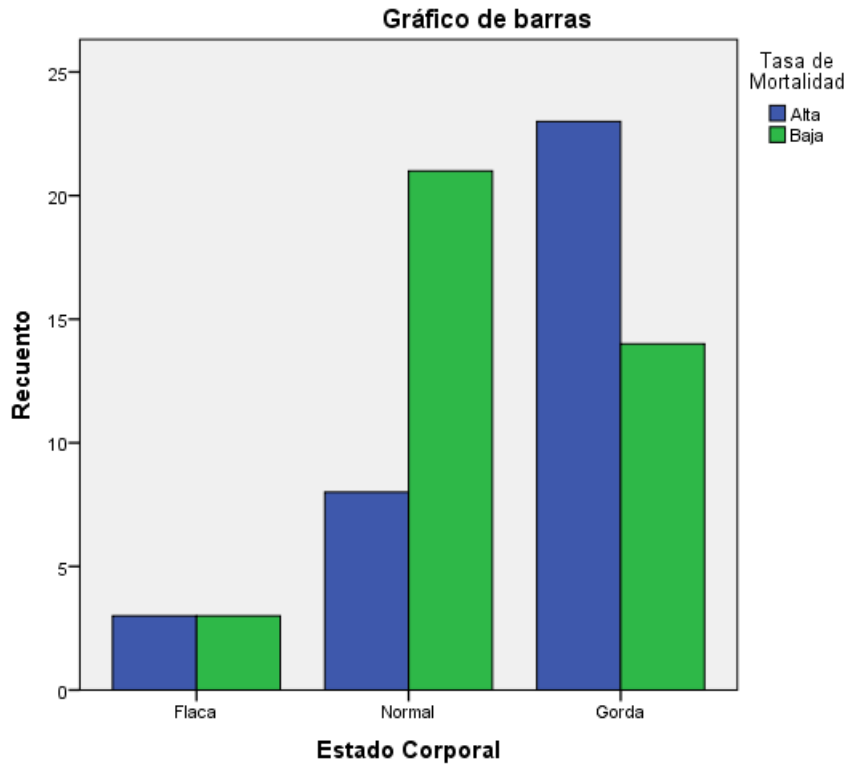
3.4.2.2. Estado corporal dela cerda.

Cuando hablamos de estado corporal de la cerda nos referimos a su estado carnico, y hemos considerado tres estados de estado corporal: flaca, Normal y gorda. En la tabla 15 y grafico 17 del total de 72 predios se observa que la proporción de estos tres estados son de, flaca 6 (8.3%), Normal 29 (40.3%) y gordas 57 (51.4%) en primera instancia se ve el predominio de gordas, lo ideal es tener la gran mayoría en un estado normal. De esto se desprende que de las flacas que fueron 3 (8.8%) tuvieron una TM alta y 3 (7.9%) fueron de baja TM, en lo que respecta a las cerdas normal 8 (23.5%) tuvieron una TM alta y 21 (55.3) tuvieron una TM baja; para las cerdas gordas 23 (67.6) tuvieron una TM alta y 14 (36.8%) tuvieron una TM baja.

Tabla 15 de contingencia Estado Corporal * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Estado Corporal	Flaca	Recuento	3	3	6
		% dentro de Tasa de Mortalidad	8,8%	7,9%	8,3%
	Normal	Recuento	8	21	29
		% dentro de Tasa de Mortalidad	23,5%	55,3%	40,3%
	Gorda	Recuento	23	14	37
		% dentro de Tasa de Mortalidad	67,6%	36,8%	51,4%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 17 de la Tasa de Mortalidad * Estado corporal de la cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013.



Por tratarse de una prueba no paramétrica, con más de dos muestras independientes, se utilizará la Prueba de Kruskal-Wallis.

Como puede observarse, en la tabla 15 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de las cerdas flacas es de 35.50, para normal es de 43.57 y para cerdas gordas es de 31.12, lo cual es un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico de Chi- cuadrado es de 7.710 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes el estado corporal las cerdas (ver anexo 5)

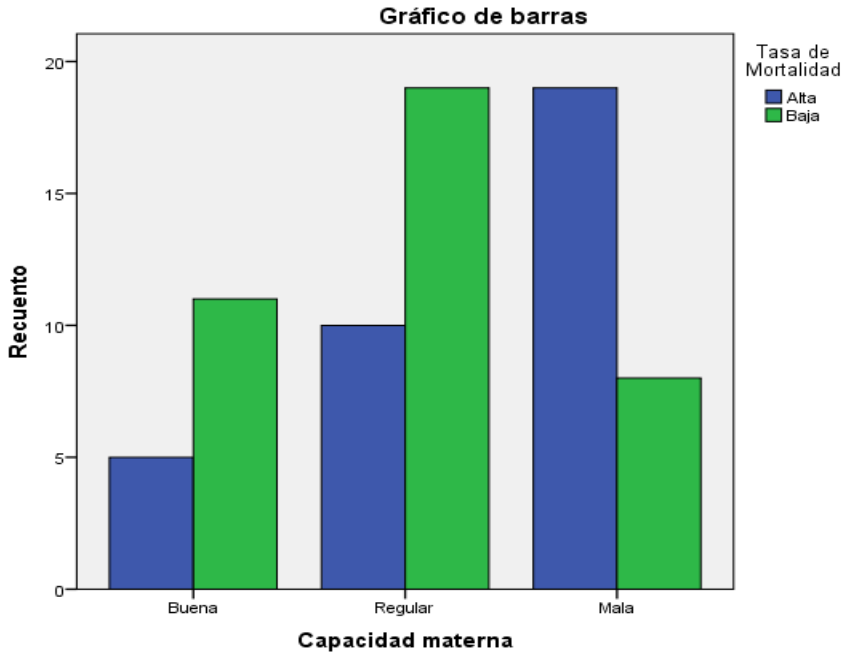
3.4.2.3. Habilidad materna de la cerda.

La capacidad materna es la habilidad de las cerdas de criar a las crias sin producirles daño y cuidarlos. Las hemos clsificados en tres rubros: Buena, regula y mala. En tabla 16 y grafico 18 se puede observar que no se selecciona adecuadamente alescoger una cerda como madre y del total de cerdas evaluadas 16 (22.2%) cerdas eran buenas y de ahí tuvieron una TM de 5 (14.7%) y las que tuvieron una TM baja 11 (28,9%); del grupo regular, en total fueron 29(40.3%) que tuvieron una TM alta del 29.4 (10%) y una TM baja de 19 (50% y por último las cerdas malas con un total de 27 (37.5%) que tucieron una TM alta de 19 (55.9) y una Tm baja de 8 (21.1%). Determinandose que la habilidad materna influye sobre la mortalidad tal como lo menciona Kenedy 1993 “El peso y la habilidad materna influye sobre la mortalida de los lechones lactantes” coinciendo coincidiendo con nuestros resultados.

Tabla 16 de contingencia Capacidad materna * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Capacidad materna	Buena	Recuento	5	11	16
		% dentro de Tasa de Mortalidad	14,7%	28,9%	22,2%
	Regular	Recuento	10	19	29
		% dentro de Tasa de Mortalidad	29,4%	50,0%	40,3%
	Mala	Recuento	19	8	27
		% dentro de Tasa de Mortalidad	55,9%	21,1%	37,5%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 18 de la Tasa de Mortalidad * capacidad materna de la cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013.



Como puede observarse, en el anexo 5 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de las cerdas buenas es de 42.25, para regular 41.09 y para cerdas malas es de 28.17, lo cual es un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico de Chi- cuadrado es de 9.202 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes la capacidad materna de las cerdas (ver anexo)

3.4.2.4. Cruza de la cerda.

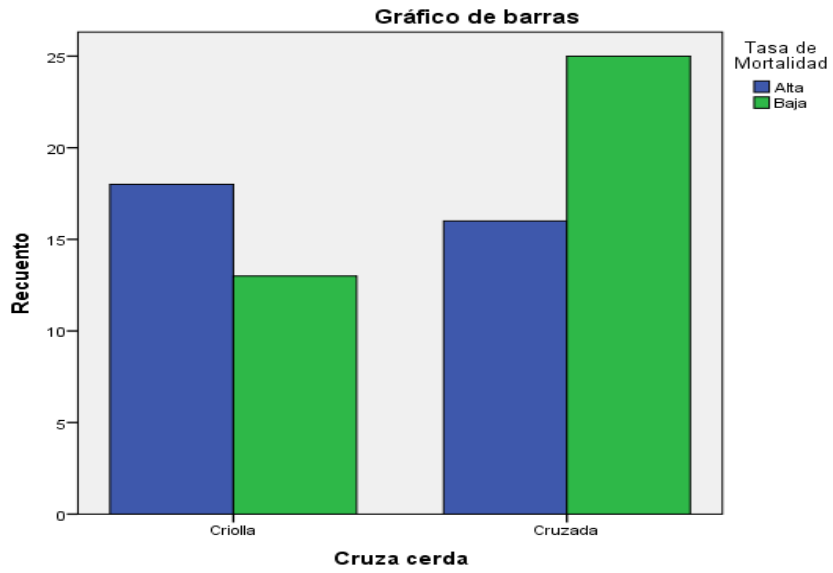
El último factor asociado a la cerda es la cruza de ella; esto se refiere del linaje que desciende. Se categorizo tres linajes o cruza entre ellas; Criolla, Cruzadas y de alta genética. Al realizar la encuesta solamente encontramos cerdas criollas y cerdas cruzadas. De las dos linajes la que tuvo una TM menor fue la de linaje cruzada, nos referimos a cerdas cruzadas a aquellas cerdas cuya madrese insemino con un verraco al alta calidad génetica, aunque deberian ser destinados para carne la viene usando como reproductoras.

En la tabla 17 y grafico 19 se observa que las cruzadas tienen una TM baja mayor 25 (65.8%) y una TM alta de 16 (47.1%), comparada con las criollas que tienen una TM alta de 18 (52.9%) y una TM baja de 13 (34.2%), reultado que coincide con los encontrados por Col y Casellas, et al. 2004 y ellos concluyen en sus trabajos que las cerdas hibridas son buenas madres la alimentación es un factor importante en la producción de leche.

Tabla 17 de contingencia Cruza cerda * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Cruza cerda	Criolla	Recuento	18	13	31
		% dentro de Tasa de Mortalidad	52,9%	34,2%	43,1%
	Cruzada	Recuento	16	25	41
		% dentro de Tasa de Mortalidad	47,1%	65,8%	56,9%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 19 de la Tasa de Mortalidad * Cruza de la cerda como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013.



Como puede observarse, en el anexo 5 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de las cerdas criollas es diferente en relación a las cerdas cruzadas, 32.60 y 39.45 respectivamente, lo cual es un indicio que no están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia no hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico U es de 2,532 y un nivel de significancia P>0.05, resultando no significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación (ver anexo)

3.4.3. Causas ligados al manejo y ambiente.

3.4.3.1. Tipos de instalaciones del predio.

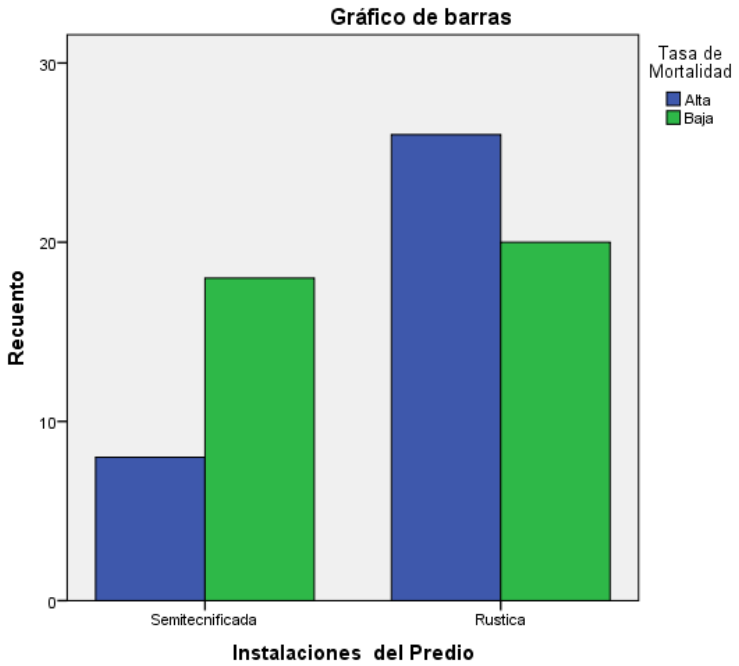
Los predios de los pequeños criadores de la ciudad de Ica, solamente se puedo clasificar en dos tipos; Como semitecnificados, aquellos que cumplian conel minimo requisitos para que los animales tenga un adecuado binestar animal y los rusticos aquellos que no cumplian con los requisitos básicos para unbienestar animal adecuado. El tipo de instalaciones que rpredominaba era las instalaciones rusticas 46 (63.9%) y los que tenian una TM alta eran 26 (76.5%) y los de TM baja 20(52%); mientras que las de

instalaciones semitecnificadas fueron un total de 26 (36.1%) y las que tuvieron alta TM fueron 8 (47.4%) y los de TM baja 18 (47.4%). Como se ve en la tabla 18 y grafico 20.

Tabla 18 de contingencia Instalaciones del Predio * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Instalaciones del Predio	Semitecnificada	Recuento	8	18	26
		% dentro de Tasa de Mortalidad	23,5%	47,4%	36,1%
	Rustica	Recuento	26	20	46
		% dentro de Tasa de Mortalidad	76,5%	52,6%	63,9%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 20 de la Tasa de Mortalidad * instalaciones del predio como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013.



Como puede observarse, en el anexo 5 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de las instalaciones semitecnificadas es diferente en relación a las instalaciones rusticas, 42.42 y 33.15

respectivamente, lo cual es un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia no hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico U es de 444,000 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación (ver anexo).

3.4.3.2. Tipo de manejo del pequeño criador.

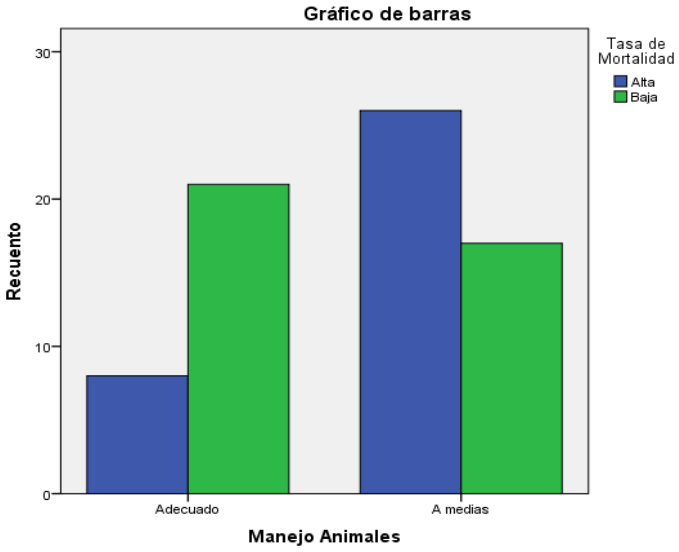
Se midió la capacidad de manejo de sus animales de los criadores se les hizo una serie de preguntas de manejo, de sanidad, de alimentación entre otras y junto con lo que se apreció en forma directa sobre su manejo se le valorizo como manejo adecuado y medias. Acá en este factor se observa que en forma adecuada era menor que a medias 29 (40.3%) vs 43 (59.7%) respectivamente. La forma adecuada tuvo una TM baja 21(55.3%) comprada con una TM alta de 8 (23.5%), predominado la baja mortalidad; en el caso de a media para manejo del criador tuvo una alta TM de 26 (76.5%) comprada con una TM baja de 17 (44.7%). Tabla 19 y grafico 21

Tabla 19 de contingencia Manejo Animales * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
Manejo Animales	Adecuado	Recuento	8	21	29
		% dentro de Tasa de Mortalidad	23,5%	55,3%	40,3%
	A medias	Recuento	26	17	43
		% dentro de Tasa de Mortalidad	76,5%	44,7%	59,7%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 21 de la Tasa de Mortalidad * Manejo del pequeño criador como causa de mortalidad en lechones lactantes

Ica-2013.



Como puede observarse, en el anexo 5 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de los predios con manejos adecuados instalaciones es diferente en relación a manejos a medias, 1213,50 y 1364.150 respectivamente, lo cual es un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia no hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

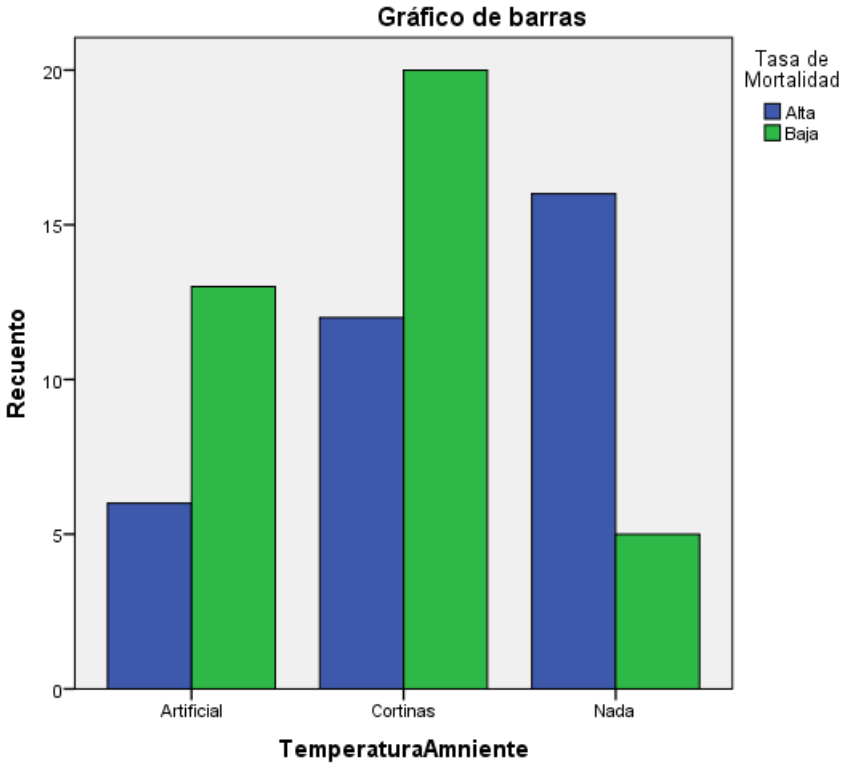
El valor estadístico U es de 418,500 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación (ver anexo).

3.4.4. Manejo de temperatura ambiente del lechón lactante

Tabla 20 contingencia TemperaturaAmniente * Tasa de Mortalidad

			Tasa de Mortalidad		
			Alta	Baja	Total
TemperaturaAmniente	Artificial	Recuento	6	13	19
		% dentro de Tasa de Mortalidad	17,6%	34,2%	26,4%
	Cortinas	Recuento	12	20	32
		% dentro de Tasa de Mortalidad	35,3%	52,6%	44,4%
	Nada	Recuento	16	5	21
		% dentro de Tasa de Mortalidad	47,1%	13,2%	29,2%
Total		Recuento	34	38	72
		% dentro de Tasa de Mortalidad	100,0%	100,0%	100,0%

Grafico 22 de la Tasa de Mortalidad * Manejo de temperatura ambiente del lechón como causa de mortalidad en lechones lactantes Ica-2013.



Como puede observarse, en la tabla 20 y grafico 22 el rango medio correspondiente a las observaciones procedentes de criadores que

proporcionan temperatura artificial es de 42.13, que usan cortinas 40.00 y para los que no usan nada es de 26.07, lo cual es un indicio que están asociados a la tasa de mortalidad y en consecuencia hay diferencias significativas entre las puntuaciones asignados para estas causas de mortalidad.

El valor estadístico de Chi- cuadrado es de 10.009 y un nivel de significancia $P<0.05$, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes la capacidad materna de las cerdas (ver anexo 5).

IV. DISCUSIÓN

De los tres parámetros, lechones nacidos vivos (10,46), lechones nacidos muertos (14.10) y lechones destetados (8,99) cuando se comparó con los parámetros estándar determinado por Ibañez y colaboradores, 12.6, 10.68 y 12.3 respectivamente, se encontró una diferencia estadística por lo que se puede determinar que es necesario determinar exactamente las causas para mejorar la crianza de nuestros pequeños criadores de la ciudad de Ica. Esta alta mortalidad coincide con lo mencionado por More, 2005 cuando en Filipinas en pequeños criadores encuentra mortalidad entre 17 9%, y mencionan que es importante la capacitación en el manejo de lechones neonatales y así aumentar la productividad en lechones lactantes. Glastonbury, 1977, determina un promedio de muerte al destete fue de 19,7, coincidiendo con la elevada muerte en lechones lactantes

Cuando se identificó el porcentaje de las muertes más frecuentes en los lechones, encuentra: Aplastamiento (32,00%), enfriamiento (20,00%), Inanición (22,00%), infecciones (22.00%) y otros (13,00%), Spicer y otros 1986 determina que el aplastamiento fue la mayor causa de muerte, coincidiendo con nuestros resultados, ellos indican que más del 70% de muertes es por aplastamiento, mientras que Glastonbury, 1977 reporta que la mayor causa de muerte encontrada fue por inanición (33.0%) no coincidiendo con nuestros resultados y por último mencionaremos a Nielsen, 1975 determino que el organismo patógeno que causo muerte por infección fueron estreptococos y E. coli. El aplastamiento según Wery y colaboradores, 1996 indica claramente que cuando la cerda esta libre conduce a un aumento de los aplastamientos. El enfriamiento según Kammersgaard y colaboradores, 2011, indica claramente que el enfriamiento es una causa

importante de mortalidad y mayormente ocurre con más frecuencia en los lechones de bajo peso y por último la inanición que está asociada con la hipoglucemia, se considera una causa importante de muerte y manifiestan que se debe a la poca capacidad de los lechones de ser independiente de la glucosa según indica Boyd, 1982 y Drolet y colaboradores, 1984, indica por la hipoglucemia por debilidad extrema por bajo peso y atrofia en las vellosidades intestinales.

La mortalidad por causas ligados al lechón, encontramos que la prevención del lechón recién nacido, cuando se compara una mortalidad alta con una mortalidad baja no existe diferencia entre estas dos ya que mortalidad alta tiene, recibió (5) y no recibió (29) comparada con mortalidad baja, recibió (11) y no recibió (27), a pesar que estadísticamente no es significativa se ve que al recibir tratamiento tiene mortalidad más baja, en este caso la atención del lechón nacidos se debe centrar en la toma de calostro inmediatamente nace tal como indica Drolet y colaboradores en 1984. Se determina que los lechones con poca vitalidad comparado con los más vivaces tenían más probabilidad que morir, (vivaz, 23,5% vs Decaído (6.5%), nuestro resultado coincide con Theil y col., 2014, Le Dividich y Prunier, 20111, Staarvik y col., 2019 cuando indican que animales más vivaces tiene mayor capacidad de competir para la mamada y así obtener más fácilmente su alimento. En nuestro trabajo se observa la relación en el peso del recién nacido y la mortalidad, se determina la gran influencia ya que lechones con peso menor de 800 gramos tuvieron una alta mortalidad (79.4%), muchos investigadores coinciden con nuestros resultados, Roehe y Kalm, 2000, determina la importancia del peso, Wery y col., 1996 lechones con menos peso, más probabilidad de morir, Gourly y col., 2020, lechones con más peso mejor competencia, Schmitt y col., 2019 el peso tiene

influencia en la mortalidad, una solución como menciona Schimitt y col., 2019 seria uniformizar las camadas, pero es algo muy difícil en crianza de traspatio. En la cruza del lechón lactante sobre la mortalidad, se observa que animales criollos tienen mayor mortalidad (70.6% vs animales cruzados 29.4%), este factor no coincide con Schild y col., 2020 quien menciona que animales cruzados tienen menos mortalidad por ser más rústicos, pero en nuestro caso las camadas de cerdas mejoradas, los criadores lo tienen más cuidado que las camadas de cerdos criollos.

Factores ligados a la cerda. La pariedad afecta a la mortalidad, cerdas de 1 a 2 partos tienen una mortalidad de 70,6% vs multíparas 29.4%, este resultado coincide con Rangstrup-Christensen, 2018 que indican que cerdas primerizas la tasa neonatal es mayor y disminuye al cuarto parto hasta el 6to parto. El estado corporal, en nuestro trabajo se observa claramente que cerdas gordas tiene una tasa de mortalidad de 67,6% vs, normal de 23,5% y flaca 8,8%, para justificar este factor Campos y col., indica que las cerdas a medida que aumenta el peso aumenta las lesiones podales y problemas de aplomo y esto es riesgo de aplastamiento. La habilidad materna es otro indicativo en este trabajo ya que cerdas con mala habilidad tienen una mortalidad de 55.9%, regular 29,4% y buena 14,7%, este punto más que todo es afectado por la buena selección o el uso de líneas maternas, en los pequeños criadores no existe selección y contados son los que usan de línea maternas, por lo que no se cumple lo que indica Ocepek y Andersen, 2018, cuando habla de selección y su importancia en la habilidad materna y que la respuesta antes del llamado de angustia de los lechones se relacionó con la mortalidad, este punto también está relacionado con la cruza de la cerda, siendo las cerdas cruzadas con menor mortalidad 47.1% vs cerdas criollas 52.9%, Eissen y col.,2003, recomienda

una mejor tasa de selección para incrementar la sobrevivencia de los lechones, seria para este tipo de crianza lo que indica Schild y col., 2020, que se debe seleccionar cerdas menos proliferas y de esta manera disminuir la mortalidad en lechones.

Causas ligadas al manejo y ambiente. El tipo de instalaciones de los criaderos, se considera semitecnificado y rustica; en el sistema rustico se encuentra una mortalidad de 76.5% vs en semitecnificada 23.5%, en el caso de semitecnificado usan muchos de ellos jaulas parideras y en las rusticas paren las cerdas sin protección para las crías, esta mortalidad coincide con el trabajo de Kielland y col., 2018, indica que la mortalidad antes del destete es un problema de bienestar, Koketsu y Nakamura, 2006 que es necesario implementar medidas cuidadosas durante el parto y lactación; así como Kirden y Andersen, 2013 se deben tomar medidas adecuadas para realizar un parto adecuado, Pederson, Larsen y Malmkvist, 2016, dice que se debe usar ayudas térmicas y por último la importancia de las jaulas de partos indicado por Baxter, Lawrence y Edwards, 2012. Tipo de manejo del pequeño criador, se puede observar que criadores sin mucho conocimiento de manejo adecuado tiene una tasa de mortalidad de 76.5% vs criadores con adecuado conocimiento 22.5% y por último el manejo de temperatura ambiental del lechón, cuando no uso nada para el control ambiental tuvieron una tasa de mortalidad de 47.1%, solo cortinas. 35.3% y control artificial. 17,6%, esto concuerda con Morello, 2019, indica la importancia de la temperatura incluso recomienda alfombras termicas para proporcionar buena temperatura a los lechones y reducir el aplastamiento. Malmkvist y col. 2006, recalca la importancia especialmente los primeros días de vida de una buena fuente de calor

V. CONCLUSIONES

- De los 72 predios que corresponde a los 72 último parto en el año 2013, se determinó que nacieron 753 lechones (promedio 10.46+/-2.1). murieron 106 (promedio 14,10+/-0.934) y se destetaron 647 (promedio 8.99+/-2.13), siendo altamente significativos a la prueba de T estudent (P<0.01). Lo que indica que los criadores de traspatio de la ciudad de Ica No conducen una técnica de crianza adecuada para esta especie.
- El aplastamiento fue una de las primeras causas de muerte (30.19%) seguido de las infecciones (20,75%), enfriamiento (18.87%), inanición (17.92%) y otros (12.26%).
- Los factores ligados al lechón como causas de mortalidad:
  - La prevención al nacimiento, recibió (16), mortalidad (47.2%); no recibió (56) mortalidad (52.9%). El valor estadístico de U es de 554 y la significancia para este cuadro es de P>0.05, por lo que se rechaza la dependencia entre tasa de mortalidad y prevención al nacimiento.
  - El comportamiento de los lechones, vivaz (62.5%), tuvieron mortalidad baja (97.4%); mortalidad alta (23.5%). Decaídos (37.55%), tuvieron mortalidad baja (2.6%); mortalidad alta (76.5%). El valor estadístico de U es de 169 y la significancia para este cuadro es de P<0.01, por lo que se acepta la dependencia entre tasa de mortalidad y el comportamiento del lechón al nacimiento.
  - El peso al nacimiento de los lechones, vivaz (62.5%), tuvieron mortalidad baja (97.4%); mortalidad alta (23.5%). Decaídos (37.55%), tuvieron mortalidad baja (2.6%); mortalidad alta (76.5%). El valor estadístico de U es de 169 y la significancia para este cuadro es de P<0.01, por lo que se acepta la dependencia entre tasa de mortalidad y el comportamiento del lechón al nacimiento.
  - La causa cruza de lechones correspondió a, Criollos (52.8%), tuvieron mortalidad baja (36.8%); mortalidad alta (70.6%). Cruzados (47.2%), tuvieron

mortalidad baja (63.2%); mortalidad alta (29.4%). El valor estadístico de U es de 429 y la significancia para este cuadro es de P<0.05, por lo que se acepta la dependencia entre tasa de mortalidad y el comportamiento del lechón al nacimiento.

- De las causas ligada a la cerda
  - La pariedad de la cerda, 1 a 2 partos (55.6%), tuvieron mortalidad baja (42.1%); mortalidad alta (70.6%). Multiparas (44.4%), tuvieron mortalidad baja (57.9%); mortalidad alta (29.4%). El valor estadístico de U es de 159 y la significancia para este cuadro es de P<0.01, por lo que se acepta la dependencia entre tasa de mortalidad y la pariedad de la cerda.
  - El corporal de la cerda, Flaca (8.3%), tuvieron mortalidad baja (7.9%); mortalidad alta (8.8%). Normal (40.3%), tuvieron mortalidad baja (55.3%); mortalidad alta (23.5%), Gordas (51.4%), tuvieron mortalidad baja (36.8%); mortalidad alta (67.6%). El valor estadístico de Chi- cuadrado es de 7.710 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes el estado corporal las cerdas
  - La capacidad materna, Buena (22.2%), tuvieron mortalidad baja (28.9%); mortalidad alta (14.7%). Regular (40.3%), tuvieron mortalidad baja (50.0%); mortalidad alta (29.4%), Mala (37.5%), tuvieron mortalidad baja (21.1%); mortalidad alta (55.9%). El valor estadístico de Chi- cuadrado es de 7.710 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes el estado corporal las cerdas
  - Cruza de la cerda. Criolla (43.1%), tuvieron mortalidad baja (34.2%); mortalidad alta (52.9%). Cruzada (56.9%), tuvieron mortalidad baja (65.8%); mortalidad alta (47.1%). El valor estadístico U es de 2,532 y un nivel de significancia P>0.05, resultando no significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes en la investigación.
- Tipo de manejo del pequeño criador. Adecuado (40.3%), tuvieron mortalidad baja (55.3%); mortalidad alta (23.5%). A medias (59.7%), tuvieron mortalidad baja (44.7%); mortalidad alta (76.5%). El valor estadístico U es de 418,500 y un nivel

de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes,

- Manejo de la temperatura ambiente del lechón. Adecuado (40.3%), tuvieron mortalidad baja (55.3%); mortalidad alta (23.5%). A medias (59.7%), tuvieron mortalidad baja (44.7%); mortalidad alta (76.5%). El valor estadístico U es de 418,500 y un nivel de significancia P<0.05, resultando significativo como causa de mortalidad para los lechones lactantes,

VI. RECOMENDACIONES

- Concientizar a los pequeños criadores sobre la problemática de la alta mortalidad que afecta sus ingresos económicos.
- Dictarles charlas de capacitaciones permanentes por técnicos especializados en el tema
- Que los gobiernos regionales y locales tomen carta sobre este problema y apoyen con nuevas tecnologías y créditos para mejorar el sistema de crianza de nuestros pequeños criadores.
- Realizar un estudio económico para cuantificar el impacto remunerativo que pierden por tener un mal manejo de la especie.
- Realizar más trabajos de investigación para mejorar la porcicultura de nuestra región.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Aherne, F. X., & Williams, I. H. (1992). Nutrition for optimizing breeding herd performance. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice, 8*(3), 589-608.

Aherne, F., & Kirkwood, R. (1985). Nutrition and sow prolificacy. *Reprod Fertil Supp, 33*, 169-83.

Aumaitre, A., & Le Dividich, J. (1984). Improvement of piglet survival rate in relation to farrowing systems and conditions. *Ann Rech, 15*(2), 173-9.

Balan, B., Staincliffe, M., & Moughan, P. (Julio de 2021). Effects of spray-dried animal plasma on the growth performance of weaned piglets—A review. *J Animal Physiology and Animal Nutrition, 105*(4), 699-714.

Baxter, E. M., Lawrence , A. B., & Edwards, S. A. (2012). Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal, 6*(1), 96-117.

Baxter, E., Lawrence, A., & Edwards, S. (2012). Alojamiento alternativo para el parto: aspectos económicos y de bienestar de los sistemas existentes de parto y lactancia para cerdos. *Animal, 6*(1), 96-117.

Bille, N., Nielsen, N., & Svendsen, J. (1974). Mortalidad Predestete en cerdos. (Aplastamiento y traumas). *Nord Vet Med, 26*(11), 617-25.

Blomberg, M. (2010). *Maternal behaviour in pigs and its relation to piglet performance and survival.* Obtenido de https://stud.epsilon.slu.se/1435/1/blomberg_m_100621.pdf

Blood, D. C., Radostitis, O. M., & Henderson, J. A. (1992). *Medicina veterinaria.* México: 6a ed. Interamericana.

Boettcher, D., Schmidt, R., Rehfeldt, C., Thaller, G., Swalve, H. H., & Maak, S. (2008). Evaluation of MAFbx expression as a marker for congenital splay leg in piglets. *Developments in biologicals, 132*, 301-306.

Boyd, R. B., Moser, B. P., & Johnson, R. (1982). Oxidation Rates of Major Fatty Acids in Fasting Neonatal Pigs. *ournal of Animal Science, 55*(1), 95-100.

Butler, J. E., Klobasa, F., & Werhahn, E. (1981). The differential localization of IgA, IgM and IgG in the gut of suckled neonatal piglets. *Veterinary immunology and immunopathology, 2*(1), 53-65.

Campos, P. H., Silva, B. A., Donzele, J. L., Oliveira, R. F., & Knol, E. F. (2012). Effects of sow nutrition during gestation on within-litter birth weight variation: a review. *Animal : an international journal of animal bioscience, 6*(5), 797-806.

Casellas, J., Noguera, J. L., Varona, L., Sánchez, A., Arqué, M., & Peidrafita, J. (2004). Viabilidad de los lechones recién nacidos del cruce Iberico x Meishan F2. *J Anim Sci, 82*(7), 617-25.

Cedip, I. (2003). *Definic iones e indicadores estadisticos de uso frecuente en salud pública perinatal nacional.* Obtenido de http://www.cedip.cl/Guias/Guia2003/capitulo03.swf

Christensen, J., & Svensmark, B. (1997). Evaluation of producer-recorded causes of preweaning mortality in Danish sow herds. *Preventive veterinary medicine, 32*(3-4), 155-164.

Cieslak, D., Leibbrandt, V., & Benevenga, N. (1983). Effect of a high fat supplement in late gestation and lactation on piglet survival and performance. *J Anim Sci, 57*(4), 954-9.

Condous, P. C., Plush, K. J., Tilbrook, A. J., & van Wettere, W. H. (2016). La reducción del confinamiento de las cerdas durante el parto y al inicio de la lactancia aumenta la mortalidad de los lechones. *J Anim Sci, 94*(7), 3022-3029.

Devillers, N., Le Dividich, J., & Prunier, A. (2011). Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal, 5*(10), 1605-1612.

Drolet, R., Morin, M., & Fontaine, M. (Julio de 1984). Hipoglucemia: un factor asociado con la baja tasa de supervivencia de lechones recién nacidos infectados con el virus de la gastroenteritis transmisible. *J Comp Med, 48*(3), 282-5.

Drolet, R., Morin, M., & Fontaine, M. (1984). Hypoglycemia: a factor associated with low survival rate of neonatal piglets infected with transmissible gastroenteritis virus. *Puede J Comp Med, 48*(3), 282-5.

Dvorák, M., & Herzig, Y. (1978). Carbadox en combinación con furazolidona en la prevención de trastornos enterales y del crecimiento en lechones destetados. *Vet Med (Praga), 23*(2), 65-76.

Edwards, SA; Smith, WJ; Fordyce, C; MacMenemy, F. (1994). Un análisis de las causas de la mortalidad de lechones en una piara de cría mantenida al aire libre. *Rec veterinario, 135*(14), 324-7.

Eissen, J., Apeldoorn, E., Kanis, E., Verstegen, M., & de Greef, K. (2003). The importance of a high feed intake during lactation of primiparous sows nursing large litters. *Journal of Animal Science, 81*(3), 594-603.

Exton, J. H. (1972). Gluconeogénesis. *Metabolismo, 21*(10), 945-990.

Faccenda, M. (26 de Septiembre de 2005). *Lechones nacidos muertos*. Obtenido de 3tres3: https://www.3tres3.com/articulos/lechones-nacidos-muertos_1062/

Fainberg, H., Bodley, K., Bacardit, J., Li, D., Wessely, F., Mongan, N., . . . Mostyn, A. (2012). Reducción de la mortalidad neonatal en lechones Meishan: ¿un papel de los ácidos grasos hepáticos ? *PloS uno, 7*(11).

Feyera, T., & Theil, P. (2017). Requerimientos y balances de energía y lisina de las cerdas durante la transición y la lactancia: un enfoque factorial. *Livest. Sci, 201*, 50-57.

Fraser, D. (1990). Behavioural perspectives on piglet survival. *Journal of reproduction and fertility. Supplement, 40*, 355-370.

Friendship, R. M., & Wilson, M. R. (1985). Piglet blood glutathione peroxidase levels and preweaning mortality. *Canadian journal of comparative medicine : Revue canadienne de medecine comparee,, 49*(3), 311-314.

Glastonbury, J. R. (1977). Mortalidad antes del destete en el cerdo. Hallazgos patológicos en lechones que mueren entre el nacimiento y el destete. *Aust vet, 53*(7), 310-4.

Gourley, K. M., Calderon, H. I., Woodworth, J. C., DeRouchey, J. M., Tokach, M. D., Dritz, S. S., & Goodband, R. D. (2020). Sow and piglet traits associated with piglet survival at birth and to weaning. *Journal of animal science, 98*(6).

Gourley, K. M., DeRouchey, J. M., Tokach, M. D., Dritz, S. S., & Goodband, R. D. (2020). Sow and piglet traits associated with piglet survival at birth and to weaning. *Journal of animal science, 98*(6).

Hales, M. V., Nielsen, M. B., & Hansen, C. F. (2013). Individual physical characteristics of neonatal piglets affect preweaning survival of piglets born in a noncrated system. *Journal of animal science, 91*(10), 4991-5003.

Herpin, P. L. (1993). Effect of selection for lean tissue growth on body composition and physiological state of the pig at birth. *J Anim Sci, 71*(10), 2645-2653.

Hirsch, A. C., Philipp, H., & Kleemann, R. (2003). Investigation on the efficacy of meloxicam in sows with mastitis-metritis-agalactia syndrome. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics, 26-5*, 355-360.

Hsueh, K. J., Cheng, L. T., Lee, J. W., Chung, Y. C., Chung, W. B., & Chu, C. Y. (2017). Immunization with Streptococcus suis bacterin plus recombinant Sao protein in sows conveys passive immunity to their piglets. *BMC veterinary research, 13*(1), 13.

Huque, Z., & Koblinsky, M. (27 de Julio de 1999). *Mortalidad Perinatal (TMP).* Obtenido de Indicadores de Salud Materna y Perinatal: https://ccp.ucr.ac.cr/cursoweb/3315per.htm

Ibañez Escriche, N., Lopez Romero, P., & Noguera Jiménez, J. L. (2011). Dinámica de la población en las explotaciones porcinas españolas durante los años 2002-2009. *Avances en tecnología porcina, 8*(78), 6-18.

Illmann, G., Chaloupková, H., & Melišová, M. (2016). Impact of sow prepartum behavior on maternal behavior, piglet body weight gain, and mortality in farrowing pens and crates. *Journal of animal science, 94*(9), 3978-3986.

Iversen, M. W., Nordbø, Ø., Gjerlaug-Enger, E., Grindflek, E., Lopes, M. S., & Meuwissen, T. (2019). Effects of heterozygosity on performance of purebred and crossbred pigs. *Genet Sel Evol, 51*(1), 8.

Jarvis, S., Van der Vegt, B. J., Lawrence, A. B., Deans, L. A., & Chirnside, J. C. (2001). The effect of parity and environmental restriction on behavioural and physiological responses of pre-parturient pigs. *Applied Animal Behaviour Science, 71*(3), 203-2162.

Kammersgaard, L., Pedersen, E., Jørgensen, T. S., Pedersen, L. J., & Jørgensen, E. (2011). Hipotermia en lechones neonatales: interacciones y causas de diferencias individuales. *Journal of Animal Science, 89*(7), 2073–2085.

Kammersgaard, T., LJ Pedersen, L., & Jørgensen, E. (2011). Hypothermia in neonatal piglets: Interactions and causes of individual differences. *Journal of Animal Science, 89*(7), 2073-2085.

Kielland, C. W., Valheim, M., Fauske, AK, & Reksen, O. F. (2018). Preweaning mortality in piglets in loose-housed herds: etiology and prevalence. *Animal, 12*(9), 1950-1957.

King, R. L., Baxter, E. M., Matheson, S. M., & Edwards, S. A. (2019). Temporary crate opening procedure affects immediate post-opening piglet mortality and sow behaviour. Animal :. *an international journal of animal bioscience, 13*(1), 189-197.

Kirkden, R., Escoba, D., & Andersen, I. (2013). Piglet mortality: the impact of induction of farrowing using prostaglandins and oxytocin. *Anim Reprod Sci, 138*(1-2), 14-24.

Koketsu, Y., Takenob, & Nakamura, R. (2006). Preweaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding herds in Japan. *J Vet Med Sci, 68*(8), 821-6.

Kongsted, H. P., Hjulsager, C. K., Larsen, L. E., Jorsal, S. E., & Bækbo, P. (2018). Diarrhoea in neonatal piglets: a case control study on microbiological findings. *Porcine health management, 4*(17).

Kureljušić, B., W.-L. C., Nedorost, N., Stixenberger, D., & Weissenböck, H. (2016). Asociación entre Pneumocystis spp. y coinfecciones con Bordetella bronchiseptica, Mycoplasma hyopneumoniae y Pasteurella multocida en cerdos austriacos con neumonía. *Veterinary journal (London, England : 1997), 207*, 177-179.

Landsberg, G. M., & Denenberg, S. (Mayo de 2014). *MSD Nanual, Veterinary Manual.* Obtenido de https://www.msdvetmanual.com/behavior/normal-social-behavior-and-behavioral-problems-of-domestic-animals/behavioral-problems-of-swine

Launais, M., Aynaud, J. M., & Corthier, G. (1979). Virus del cólera porcino: inmunización activa de lechones con la cepa thiverval en presencia y ausencia de inmunidad pasiva calostral. *Veterinary mocrobiology, 3*(1), 31-43.

Loisel, F., Farmer, C., Ramaekers, P., & Quesnel, H. (2013). Effects of high fiber intake during late pregnancy on sow physiology, colostrum production, and piglet performance. *Journal of animal science, 91*(11), 5269-5279.

López-Arjona, M., Mateo, S. V., Manteca, X., Escribano, D., Cerón, J. J., & Martínez-Subiela, S. (2020). Oxytocin in saliva of pigs: an assay for its measurement and changes after farrowing. *Domestic animal endocrinology,, 70*.

Malmkvist, J. .., Pedersen, L., Damgaard, B., Thodberg, K. .., Jørgensen, E. .., & Labouriau, R. (2006). ¿El suelo radiante alrededor del parto afecta la vitalidad de los lechones nacidos de cerdas sueltas? *Apl. Anim. Behav Sci, 99*, 88-105.

Marchant, J., Rudd, A., Mendl, M., Escoba, D., Meredith, M., Corning, S. .., & Simmins, P. (2000). Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Vet. J., 147*, 209-214.

Martin, C. E. (1970). Status of the mastitis-metritis-agalactia syndrome of sows. *Journal of the American Veterinary Medical Association, 157*(11), 1519-1521.

Milligan, B. N., Dewey, C. E., & de Grau, A. F. (2002). Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. *Preventive veterinary medicine, 56*(2), 119-127.

Milligan, B. N., Fraser, D., & Kramer, D. L. (2001). Birth weight variation in the domestic pig: effects on offspring survival, weight gain and suckling behaviour. *Applied animal behaviour science, 73*(3), 179-191.

Minguez, A. (1 de Octubre de 2021). *Manejo en la sala de partos*. Obtenido de Project. ncsu.edu: https://projects.ncsu.edu/project/swine_extension/healthyhogs/book2002/minguez.htm

Molina, R., & Stella, N. (2004). Pinciples of passive and active immunity: usefulness and applicability. *Univ. odontol, 24*(54-55), 107-113.

More, S. J., Lee, J. A., Lañada, E. B., Taveros, A. A., & Cotiw-an, B. S. (2005). A longitudinal study of unweaned piglets raised by smallholder farmers in the Philippines. *Preventive veterinary medicine, 70*(1-2), 115-131.

Morello , G. M., Marchant-Forde, J. N., & Cronin, G. M. (2019). Higher light intensity and mat temperature attract piglets to creep areas in farrowing pens. *Animal, 13*(8), 1696-1703.

Mota-Rojas, D., Villanueva-García, D., Velazquez-Armenta, E. Y., Nava-Ocampo, A. A., Ramírez-Necoechea, R., Alonso-Spilsbury, M., & Trujillo, M. E. (2007). Influence of time at which oxytocin is administered during labor on uterine activity and perinatal death in pigs. *Biol Res, 40*(1), 55-63.

Mulley, R., & MJ, E. (1984). Prevalencia de anomalías congénitas en cerdos. *Aust Vet J, 61*(4), 116-20.

Murata, H., Yaguchi, H., & & Namioka, S. (1979). Relación entre la permeabilidad intestinal a las macromoléculas y la invasión de Escherichia coli inductora de septicemia en lechones recién nacidos. *Infection and immunity, 26*(1), 339-347.

Nechvatalova, K., Kudlackova, H., Leva, L., Babickova, K., & Faldyna, M. (2011). Transfer of humoral and cell-mediated immunity via colostrum in pigs. *Veterinary immunology and immunopathology, 142*(1-2), 95-100.

Nielsen, N. C., Bille, N., Larsen, J. L., & Svendsen, J. (1975). Preweaning mortality in pigs. 7. Polyarthritis. *Nordisk veterinaermedicin, 27*(11), 529-543.

Nuntapaitoon, M., & Tummaruk, P. (2015). Mortalidad de lechones antes del destete en una piara comercial de cerdos en Tailandia. *Trop Anim Health Prod, 47*, 1539-1546.

Ocepek, M., & Andersen, I. L. (2018). Sow communication with piglets while being active is a good predictor of maternal skills, piglet survival and litter quality in three different breeds of domestic pigs (Sus scrofa domesticus). *PloS one, 13*(11).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, O. M. (2010). Buenas prácticas para la bioseguridad en el sector porcino: problemas y opciones en países en desarrollo y en transición. *Estudio de la FAO sobre producción y sanidad animal*(169).

Parco, E. M., & Airahuacho, F. E. (2019). Tipo de piso en la jaula de parición y número del parto sobre el rendimiento e incidencia de diarrea en lechones. *Peruvian Agricultural Research, 1*(1).

Patzkéwitsch, D., Erhard, M., Kickstein, J., Bergmann, S., & Klein, S. (2018). Estudio de campo sobre parto suelto en establos fríos. *Tierarztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere, 46*(5), 298-306.

Pedersen, L., Larsen, M., & Malmkvist, J. (2016). The ability of different thermal aids to reduce hypothermia in neonatal piglets. *J Anim Sci, 94*(5), 2151-9.

Perestrelo, R., Perestrelo, H., & Madec, F. T. (1994). Prevention of metritis-mastitis-agalaxia syndrome in sows. *Vet Res, 25*(2), 262-6.

Phillips, C. E., Farmer, C., Anderson, J. E., Johnston, L. J., Shurson, G. C., Deen, J., . . . Li, Y. Z. (2014). Preweaning mortality in group-housed lactating sows: hormonal differences between high risk and low risk sows. *Journal of animal science, 92*(6), 2603-2611.

Quiles, A., & Hevia, M. L. (24 de Julio de 2006). *Factores que afectan la tasa de mortalidad neonatal de los lechones.* Obtenido de Portal Veterinario. El diario

digital de los veterinarios: https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/2837/factores-que-afectan-la-tasa-de-mortalidad-neonatal-de-los-lechones.html

Quiles, A., & Hevia, M. L. (16 de Mayo de 2019). *Producción animal.com*. Obtenido de Puntos críticos en el manejo del lechón al nacimiento: https://www.produccionanimal.com/puntos-criticos-en-el-manejo-del-lechon-al-nacimiento/#

Ramon, M.-V. ("013). Estrategias de prevención y manejo para reducir la mortalidad pre-destete en lechones (tesis Doctoral. *Barcelona: Universidad Autonoma de Barcelona*, Recuperarado a partir de : https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/120198/rmv1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Rangstrup-Christensen, L., Schild, S. A., Pedersen, L. J., & Sørensen, J. T. (2018). Causes of preweaning mortality in organic outdoor sow herds. *Research in veterinary science, 118*, 171-180.

Roehe, R., & Kalm, E. (2000). Estimación de factores de riesgo genéticos y ambientales asociados con la mortalidad antes del destete en lechones utilizando modelos mixtos lineales generalizados. *Anim. Sci, 70*(2), 227-240.

Royero-Gutierrez, H. A. (2003). Enfermedad inflamatoria intestinal. *Rev Col Gastroenterol, 18*(1).

Schelkopf, A., Nerem, J., Cowles, B., Amodie, D., Swalla, R., & Dee, S. (2014). Resultados reproductivos, de productividad y de mortalidad en las primerizas de gestación tardía y sus camadas después de la simulación de exposición

inadvertida a una cepa de vacuna viva modificada del virus del síndrome respiratorio y reproductivo porci. *Vaccine, 36*, 4639–4643.

Schild, S. A., Foldager, L., Rangstrup-Christensen, L., & Pedersen, L. J. (2020). Characteristics of Piglets Born by Two Highly Prolific Sow Hybrids. *rontiers in veterinary science, 7*, 355.

Schild, S., Foldager, L., Rangstrup-Christensen, & Pedersen, L. (2020). Characteristics of Piglets Born by Two Highly Prolific Sow Hybrids. *Front Vet Sci., 24*(7), 355.

Schmitt, O., Baxter, E. M., Lawlor, P. G., Boyle, L. A., & O'Driscoll, K. (2019). A Single Dose of Fat-Based Energy Supplement to Light Birth Weight Pigs Shortly After Birth Does Not Increase Their Survival and Growth. *Animals : an open access journal from MDPI, 9*(5), 227.

Schmitt, O., Baxter, E. M., Lawlor, P. G., Boyle, L. A., & O'Driscoll, K. A. (2019). A Single Dose of Fat-Based Energy Supplement to Light Birth Weight Pigs Shortly After Birth Does Not Increase Their Survival and Growth. *Animals : an open access journal from MDPI, 9*(5), 227.

Schumacher, T., Röntgen, M., & Maak, S. (2021). ongenital Splay Leg Syndrome in Piglets-Current Knowledge and a New Approach to Etiology. *Frontiers in veterinary science, 8*.

Shokryazdan, P., Faseleh-Jahromi, M., Liang, J. B., & Ho, Y. W. (2017). Probiotics: From Isolation to Application. *Journal of the American College of Nutrition, 36*(8), 666-676.

Spicer, E., Driesen, S., Fahy, V., Horton, B., Sims, L., Jones, R., . . . Prime, R. (1986). Causes of preweaning mortality on a large intensive piggery. *Aust Vet J., 63*(3), 71-5.

Staarvik, T., Framstad, T., Heggelund, M., Fremgaarden, S. B., & Kielland, C. (2019). Blood-glucose levels in newborn piglets and the associations between blood-glucose levels, intrauterine growth restriction and pre-weaning mortality. *Porc Health Manag*, 22.

Svensmark, B., Jorsal, S. E., Nielsen, K., & Willeberg, P. (1989). Epidemiological studies of piglet diarrhoea in intensively managed Danish sow herds. I. Pre-weaning diarrhoea. *Acta veterinaria Scandinavica, 30*(1), 43-53.

Svensmark, B., Jorsal, S. E., Nielsen, K., & Willeberg, P. (1989). Epidemiological studies of piglet diarrhoea in intensively managed Danish sow herds. I. Pre-weaning diarrhoea. *Acta veterinaria Scandinavica, 30*(1), 43-53.

Theil, P. K., Lauridsen, C., & Quesnel, H. (2014). Neonatal piglet survival: impact of sow nutrition around parturition on fetal glycogen deposition and production and composition of colostrum and transient milk. *Animal : an international journal of animal bioscience, 8*(7), 1021-1030.

Tokach, M. D., Menegat , M. B., Gourley, K. M., & Goodband, R. D. (Diciembre de 2019). Revisión: Requerimientos de nutrientes de la cerda lactante moderna de alta producción, con énfasis en los requerimientos de aminoácidos. *Animal, 13*(12), 2967-2977.

Tuchscherer , M., Puppe , B., Tuchscherer , A., & Tiemann , U. (2000). Identificación temprana de neonatos en riesgo: rasgos de los lechones recién nacidos con respecto a la supervivencia. *Teriogenología, 54*(3), 371-88.

Wechsler, B., & Hegglin, D. (1997). Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Applied Animal Behaviour Science, 51*(1-2), 39-49.

Wery, D. M., Pajor, E. A., Thompson, B. K., & Fraser, D. (1996). Comportamiento arriesgado de los lechones: ¿una compensación entre la alimentación y el riesgo de mortalidad por aplastamiento materno? *Risky behaviour by piglets: a trade off between feeding and risk of mortality by maternal crushing?, 51*(3), 619-624.

Yang, J., Qian, K., Wang, C., & Wu, Y. (2018). Roles of Probiotic Lactobacilli Inclusion in Helping Piglets Establish Healthy Intestinal Inter-environment for Pathogen Defense. *Probiotics Antimicrob Proteins, 10*(2), 243-250.

Zoric, M., Sjölund, M., Persson, M., Nilsson, E., Lundeheim, N., & Wallgren, P. (2014). Lameness in piglets. Abrasions in nursing piglets and transfer of protection towards infections with Streptococci from sow to offspring. *Journal of veterinary medicine. B, Infectious diseases and veterinary public health, 51*(6), 278-284.

ANEXO

ANEXO 1 MODELO DE FICHA

DATOS QUE CONFORMAN LA ENCUESTA

PROPIETARIO:

Distrito:.....Dirección:.....

Nombre del propietario:.....

CAUSAS DE MORTALIDAD DE LOS LECHONES:

Aplastamiento	( )	Infecciones:	
Hipotermia o enfriamiento	( )	Enteritis	( )
Hipoglucemia	( )	Artritis-poliartritis	( )
Malformaciones	( )	Neumonías	( )
		Septicemia	( )

FACTORES LIGADOS AL LECHÓN:

Inmunidad del lechón: Recibió tratamiento preventivo ( )
No recibió tratamiento preventivo ( )

Comportamiento del lechón : Vivaz ( ) Decaído ( )

Peso al nacimiento: Mayor de 800gr. ( ) Menor de 800gr ( )

Cruzamiento: Criollo ( ) Cruzado ( ) Raza ( )

FACTORES LIGADOS A LA CERDA:

Número de partos: Primeriza ( ) Multípara ( )

Peso de la cerda: Muy flaca( ) Flaca( ) Normal( ) Gorda ( ) Muy gorda ( )

Comportamiento maternal: Buena madre ( ) Regular ( ) Mala ( )

Capacidad lechera: Buena ( ) Regular ( ) Mala ( )

Cruzamiento: Criolla ( ) Cruzada ( ) Raza ( )

FACTORES DE MANEJO Y AMBIENTALES:

Instalaciones de los animales: Tecnificado ( ) Semitecnificado( ) Rustico ( )

Manejo de los animales:

Manejos adecuados ( ) Manejos a media( ) No conoce ( )

Temperatura ambiente:

Usa Calor artificial ( ) Usa cortinas ( ) No usa nada ( )

Observaciones:

.....
.....
.....

ANEXO 2 MAPA DE LA CIUDAD DE ICA

Anexo 3 Tablas de frecuencia para parámetros reproductivos

Mortalidad Lactante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	11	15,3	15,3	15,3
	1	27	37,5	37,5	52,8
	2	23	31,9	31,9	84,7
	3	11	15,3	15,3	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Lechones Nacidos Vivos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	6	1	1,4	1,4	1,4
	7	6	8,3	8,3	9,7
	8	5	6,9	6,9	16,7
	9	12	16,7	16,7	33,3
	10	14	19,4	19,4	52,8
	11	11	15,3	15,3	68,1
	12	12	16,7	16,7	84,7
	13	5	6,9	6,9	91,7
	14	4	5,6	5,6	97,2
	15	1	1,4	1,4	98,6
	16	1	1,4	1,4	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Lechones Destetados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	1	1,4	1,4	1,4
	5	1	1,4	1,4	2,8
	6	7	9,7	9,7	12,5
	7	10	13,9	13,9	26,4
	8	13	18,1	18,1	44,4
	9	8	11,1	11,1	55,6
	10	15	20,8	20,8	76,4
	11	10	13,9	13,9	90,3
	12	3	4,2	4,2	94,4
	13	2	2,8	2,8	97,2
	14	2	2,8	2,8	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Anexo 4. Prueba T para parámetros reproductivos

Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Lechones Nacidos Vivos	72	10,46	2,109	,249

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 1.26					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Lechones Nacidos Vivos	37,004	71	,000	9,198	8,70	9,69

Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Mortalidad Lactante	72	1,47	,934	,110

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 0.68					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Mortalidad Lactante	7,197	71	,000	,792	,57	1,01

Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Lechones Destetados	72	8,99	2,126	,251

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 12.3					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Lechones Destetados	-13,225	71	,000	-3,314	-3,81	-2,81

Anexo 5 Prueba estadísticas para medidas no paramétricas.

Mann-Whitney

Rangos

	Tasa de Mortalidad	N	Rango promedio	Suma de rangos
Prevención al Nacimiento	Alta	34	39,21	1333,00
	Baja	38	34,08	1295,00
	Total	72		

Estadísticos de contraste[a]

	Prevención al Nacimiento
U de Mann-Whitney	554,000
W de Wilcoxon	1295,000
Z	-1,441
Sig. asintót. (bilateral)	,150

a. Variable de agrupación: Tasa de Mortalidad

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Tasa de Mortalidad	N	Rango promedio	Suma de rangos
Comportamientodel lechón	Alta	34	50,53	1718,00
	Baja	38	23,95	910,00
	Total	72		

Estadísticos de contraste[a]

	Comportamientodel lechón
U de Mann-Whitney	169,000
W de Wilcoxon	910,000
Z	-6,416
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Tasa de Mortalidad

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Tasa de Mortalidad	N	Rango promedio	Suma de rangos
Peso al nacimiento	Alta	34	50,59	1720,00
	Baja	38	23,89	908,00
	Total	72		

Estadísticos de contraste[a]

	Peso al nacimiento
U de Mann-Whitney	167,000
W de Wilcoxon	908,000
Z	-6,360
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Tasa de Mortalidad

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Cruza Lechones	N	Rango promedio	Suma de rangos
Tasa de Mortalidad	Criollos	38	30,76	1169,00
	Cruzados	34	42,91	1459,00
	Total	72		

Estadísticos de contraste[a]

	Tasa de Mortalidad
U de Mann-Whitney	428,000
W de Wilcoxon	1169,000
Z	-2,843
Sig. asintót. (bilateral)	,004

a. Variable de agrupación: Cruza Lechones

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Pariedad cerda	N	Rango promedio
Tasa de Mortalidad	1 a 2 partos	40	31,90
	Multiparas	32	42,25
	Total	72	

Estadísticos de contraste[a,b]

	Tasa de Mortalidad
Chi-cuadrado	5,814
gl	1
Sig. asintót.	,016

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Pariedad cerda

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

	Estado Corporal	N	Rango promedio
Tasa de Mortalidad	Flaca	6	35,50
	Normal	29	43,57
	Gorda	37	31,12
	Total	72	

Estadísticos de contraste[a,b]

	Tasa de Mortalidad
Chi-cuadrado	7,710
gl	2
Sig. asintót.	,021

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Estado Corporal

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

	Capacidad materna	N	Rango promedio
Tasa de Mortalidad	Buena	16	42,25
	Regular	29	41,09
	Mala	27	28,17
	Total	72	

Estadísticos de contraste[a,b]

	Tasa de Mortalidad
Chi-cuadrado	9,202
gl	2
Sig. asintót.	,010

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Capacidad materna

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Cruza cerda	N	Rango promedio	Suma de rangos
Tasa de Mortalidad	Criolla	31	32,60	1010,50
	Cruzada	41	39,45	1617,50
	Total	72		

Estadísticos de contraste[a]

	Tasa de Mortalidad
U de Mann-Whitney	514,500
W de Wilcoxon	1010,500
Z	-1,591
Sig. asintót. (bilateral)	,112

a. Variable de agrupación: Cruza cerda

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Instalaciones del Predio	N	Rango promedio	Suma de rangos
Tasa de Mortalidad	Semitecnificada	26	42,42	1103,00
	Rustica	46	33,15	1525,00
	Total	72		

Estadísticos de contraste[a]

	Tasa de Mortalidad
U de Mann-Whitney	444,000
W de Wilcoxon	1525,000
Z	-2,088
Sig. asintót. (bilateral)	,037

a. Variable de agrupación: Instalaciones del Predio

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Manejo Animales	N	Rango promedio	Suma de rangos
Tasa de Mortalidad	Adecuado	29	43,57	1263,50
	A medias	43	31,73	1364,50
	Total	72		

Estadísticos de contraste[a]

	Tasa de Mortalidad
U de Mann-Whitney	418,500
W de Wilcoxon	1364,500
Z	-2,722
Sig. asintót. (bilateral)	,006

a. Variable de agrupación: Manejo Animales

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

	TemperaturaAmniente	N	Rango promedio
Tasa de Mortalidad	Artificial	19	42,13
	Cortinas	32	40,00
	Nada	21	26,07
	Total	72	

Estadísticos de contraste[a,b]

	Tasa de Mortalidad
Chi-cuadrado	10,009
gl	2
Sig. asintót.	,007

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: TemperaturaAmniente