

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**“COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS CERDAS EN LA GRANJA  
PORCINA DE LA COOPERATIVA JUAN XXIII, R.L. SANTIAGO DE VERAGUAS”**

**POR:**

**ROBERTO JOAO GONZÁLEZ ÁBREGO**

**CÉD: 9-738-739**

**DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2019**

**COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS CERDAS EN LA GRANJA  
PORCINA DE LA COOPERATIVA JUAN XXIII, R.L. SANTIAGO DE VERAGUAS**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**SOMETIDO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO  
ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**

**AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**PROF. ING. CARLOS SALDAÑA -----**

**DIRECTOR**

**PROF. ING. VÍCTOR SÁNCHEZ -----**

**ASESOR**

**PROF. ING. ADRIANO SAUCEDO -----**

**ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios primero que nada, sin él nada sería posible. Y dedicado también a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales como mi novia que me acompañó en esta etapa y me brindó su apoyo incondicional.

Gracias a todos, Dios los Bendiga siempre.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios ante todo por darme salud para poder concluir este trabajo de grado, Fueron muchas las personas que formaron parte de este trabajo. Quiero comenzar con los miembros de mi familia por su apoyo incondicional en las buenas y en las malas. En especial a mi madre y mi padre que jamás desmayaron a lo largo de mis estudios. A mis hermanos, A mi novia que estuvo a mi lado siempre y para mi amigo Luis Sánchez, que con gran esfuerzo colaboró con su ayuda en su todo momento.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Agradecimiento.....	iii
Dedicatoria.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE CUADRO.....	xii
ÍNDICE DE FIGURA.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY.....	xv
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Alcance y limitaciones del estudio.....	5

II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1 Importancia del ganado porcino.....	6
2.2 Aparato reproductor de la hembra.....	6
2.2.1 Ovarios.....	6
2.2.2 Oviductos.....	7
2.2.3 Útero.....	7
2.2.4 Cuellos uterino o cérvix.....	7
2.2.5 Vagina.....	8
2.3 Fisiología de la reproducción de la cerda.....	8
2.3.1 Características del ciclo estral de la cerda.....	8
2.3.1.1 Proestro.....	8
2.3.1.2 Estro.....	9
2.3.1.3 Metaestro.....	9
2.3.1.4 Diestro.....	10
2.3.2 Parámetros reproductivos.....	11
2.3.3 Gestación.....	11
2.3.4 Período embrionario.....	12

2.3.5 Período fetal.....	12
2.3.6 Mortalidad embrionaria.....	13
2.3.7 Reabsorción embrionaria.....	13
2.3.7.1 Factores externos.....	14
2.3.8 Mortalidad fetal.....	14
2.3.9 Abortos.....	15
2.4 Parto.....	16
2.4.1 Etapas del parto.....	16
2.4.2 Fase de dilatación.....	17
2.4.3 Fase de expulsión fetal.....	17
2.4.4 Fase de expulsión de la placenta.....	18
2.4.5 Factores que afectan la reproducción.....	19
2.4.5.1 Manejo.....	19
2.4.5.1 Prolifícidad.....	19
2.4.5.2 Edad y genética.....	20
2.4.5.3 La detección de celo.....	20
2.4.5.4 Momento óptimo para la inseminación.....	21

2.4.5.5 Selección y capacidad del personal.....	22
2.4.5.6 Estado corporal.....	22
2.4.5.7 Alimentación de la cerda gestante.....	23
2.4.5.8 Alimentación del verraco.....	23
2.4.5.9 Infraestructura.....	24
2.4.5.9.1 Estrés.....	24
2.4.5.9.2 Altas temperaturas.....	24
2.4.5.9.3 Bajas temperaturas.....	25
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Ubicación.....	26
3.1.1 Localización del ensayo.....	26
3.1.2 Animales estudiados.....	26
3.1.3 Raciones.....	26
3.1.4 Manejo Alimenticio.....	26
3.2 Materiales y equipos.....	27
3.3 Manejo sanitario.....	26
3.3.1 Desinfección.....	28

3.3.2 Plan sanitario.....	28
3.4 Métodos.....	30
3.4.1 Tipo de investigación.....	30
3.4.2 Esencia de la investigación cualitativa.....	30
3.4.3 Variables de estudio.....	31
3.4.3.1 Variables independientes.....	31
3.4.3.2 Variables dependientes.....	31
3.4.3.2.1 Manejo de la granja.....	31
3.4.3.2.2 Alimentación de cerdas de Cría.....	32
3.4.3.2.4 Estrés.....	33
3.4.4 Parámetros a evaluar.....	34
3.4.4.1 Número de lechones por camada.....	34
3.4.4.2 Intervalo entre parto.....	34
3.4.4.3 Muerte embrionaria.....	34
3.4.4.4 Mortalidad de lechones.....	34
3.4.4.5 Efecto de la temperatura sobre las cerdas en lactación.....	35
3.4.4.6 Efecto del calor en el verraco.....	35

3.4.4.7 Porcentaje de preñez.....	35
3.4.4.8 Calidad de los concentrados para cerdos.....	35
3.4.4.9 Efecto de la micotoxinas en el cerdo.....	35
IV RESULTADOS.....	36
4.1 Análisis de datos.....	36
4.1.1 Número de lechones por camadas vivos y destetados.....	36
4.1.2 Efecto de la temperatura ambiental sobre las cerdas en lactación.....	39
4.1.3 Efecto de la temperatura ambiental sobre las cerdas en Maternidad.....	41
4.1.4 Efecto del calor sobre el verraco.....	45-46
4.1.4.1 calidad del semen.....	47
4.1.5 Porcentaje de preñez.....	53
4.1.6 Intervalo entre parto.....	55
4.1.6.1 Intervalo destete-celo.....	56
4.1.7 Muerte embrionaria.....	57
4.1.8 número de lechones por verraco.....	57
4.1.9 Número de servicio y repeticiones en 6 meses.....	59
4.1.10 Porcentaje de mortalidad pre-destete.....	62

4.1.11	Calidad de concentrados para cerdos.....	64
4.1.12	Efectos de la micotoxina en cerdos.....	66
4.1.12.1	Síntomas producidos por micotoxicosis crónica.....	66
V	CONCLUSIONES.....	67
VI	RECOMENDACIONES.....	69
VII	BIBIOGRAFÍA.....	70
VIII	ANEXOS.....	75
	Cronograma de actividades del proyecto de tesis.....	75
	Evidencias de la tesis en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L.....	76

**ÍNDICE DE CUADROS**

	Pág
	.
1 Plan de manejo sanitario.....	29
2 Variables de estudio.....	33
3 Lechones atendidos por mes.....	37
4 Temperaturas corporales de las cerdas en el parto.....	40
5 Temperatura ambiental en el área de maternidad.....	42
6 Extracción de semen en lo verracos de la granja de cooperativa Juan XXIII, R.L.....	48
7 Rango y nivel de aceptabilidad para ciertos parámetros del semen de verraco .....	51
8 Temperatura ambiental del área de los verracos, 2019.....	52
9 Porcentaje de preñez en las cerdas de la Cooperativa Jun XXIII, R.L 2019.....	54
10 Número de lechones por verracos.....	58
11 Número de servicios y repeticiones en 6 meses.....	60
12 Porcentaje de mortalidad en pre-destete.....	62
13 Análisis bromatológico de diferentes concentrados de los cerdos....	64
14 Cronograma de actividades del proyecto de tesis, 2019.....	75

**ÍNDICE DE FIGURA**

	Pág.
1 Lechones atendidos por mes en la Cooperativa Juan XXIII, 2019.....	38
2 Temperatura ambiental en área de maternidad. 2019.....	42
3 Humedad relativa en área de maternidad. 2019.....	43
4 Extracción de semen de los verracos de la Cooperativa Juan XXII....	49
5 Humedad relativa de los verracos. Del 8 al 10 de junio de 2019.....	53
5- 22 Evidencias del estudio realizado.....	76

**González A, R. 2019.** Comportamiento reproductivo de las cerdas en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. Tesis de ingeniero Agrónomo Zootecnista, Chiriquí, Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

## RESUMEN

La reproducción es aspecto esencial en la explotación animal, por ser esta la que nos permite la productividad de la especie. En la capacidad potencial genética del cerdo influyen factores nutricionales, factores de manejo y factores climáticos. El objetivo fue conocer el comportamiento reproductivo de las cerdas en la granja porcina de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. La granja porcina que está ubicada en la comunidad de San Francisco de la Montaña, Se realizó el estudio de 162 animales, el mismo inicio el 3 de junio y finalizo el 1 de agosto de 2019. Se utilizaron los registros tantos de partos, montas naturales e inseminación y destetes creados desde Enero de 2019 hasta el final del estudio. En la alimentación en promedio fue de 2.5 kg./animal/día para verracos, cerdas vacías y gestantes. Se utilizo una cinta de medir el peso de cerdas adultas. Se analizaron los verracos V005, V006, V009, V010, V011 los cuales se le realiza un examen andrológico en un laboratorio pequeño dentro de la granja. Aquí se analiza el semen de los verracos, su viabilidad, motilidad, volumen y concentración. El índice de preñez de las cerdas es de 69.12%. La tasa de natalidad fue de 64.02%, El porcentaje de destete de la granja esta en 85.69%. El promedio del número de lechones nacidos vivos es 7.55 por cerda y el número de lechón destetado por cerda es de 6.65. El porcentaje de mortalidad pre-destete es de 18.05%. El porcentaje de repeticiones 32.19%. En conclusión el número de lechones por camada y el número de lechones por cerda son bajos, la tasa de partos es baja, el porcentaje de repeticiones es alto con respecto a los índices productivos y la tasa de natalidad es baja para una explotación comercial.

**Palabras claves:** porcentaje de destete, natalidad, índice de preñez.

**Gonzalez A, R. 2019.** Reproductive behavior of the sows in the Cooperativa Juan XXIII R.L. farm. Thesis of agronomist zootechnical engineer, Chiriqui, Panama. Faculty of agricultural Sciences, Panama University.

### **SUMMARY**

Reproduction is an aspect in animal exploitation, since this is what allows us the productivity of the specie. Nutritional factors, management factors and climatic factors influence the genetic potential of the pigs. The objective was to know the reproductive behavior of sows in the pig farm of Cooperativa Juan XXIII, R.L. the pig farm that is located in the community of San Francisco de La Montaña. The study of 162 animals was carried out, the same beginning on June 3<sup>rd</sup> ended on August 1<sup>st</sup>, 2019. So many records of births, natural mounts and insemination and weaning created from January 2019 until the end of the study were used. In the feeding on average it was 2.5 kg/animal/day for boars each sow empty and pregnant. A tape was used to measure the weight of adult sows and two temperature taps were made both in the same areas. The boars V005, V006, V009, V010, and V011 were analyzed and an andrological examination is performed in the small laboratory within the farm. Here the semen of the boars is analyzed, its viability, motility, volume and concentration. The pregnancy rate of sows is 69.1%, the birth rate in 3 months analyzed was 64.02%. The weaning percentage of the farm is 85.69%. The average numbers of piglets born alive is 7.55 per sows and the number of the piglets weaning per sow is 6.55. The percentage of pre-weaning mortality is 18.08%. The percentage of repetitions is 32.19%. In conclusion the number of piglets per litters and the numbers of piglets per sow are low, the birth rate is low, the percentage of the repetitions is high whit respect to the productive indexes and the birth rate is low commercial exploitation.

**Key words: weaning percentage, birth rate, pregnancy rate.**

## **I. INTRODUCCIÓN**

La explotación porcina adquiere relevante importancia en la mayoría de los países del mundo, ya sea por las funciones que cumple, por la acción socio económica o por el valor o la renta, que proporciona a las empresas públicas o privadas.

La finalidad de la producción de cerdos, además de satisfacer las necesidades energéticas y proteicas de la humanidad, consiste en transformar las cosechas y residuos varios en alimentos de alto valor biológico para el hombre, ya que los cerdos convierten muchos residuos agrícolas, agroindustriales y desechos que otros animales no lo aprovecharían en carne de alta calidad.

En la cooperativa Juan XXIII, R.L. ubicada en Santiago de Veraguas, se ofrecen múltiples servicios, que van de la mano con sus asociados. La granja cuenta con todas las áreas de producción desde el nacimiento de los lechones hasta que son llevados al sacrificio.

El presente estudio se realiza con la finalidad de adquirir y ampliar los conocimientos de la producción porcina dentro del ámbito laboral de dicha empresa.

### **1.1 Planteamiento del problema**

La creciente importancia del cerdo como fuente de alimentación, ha llevado a la evolución de su crianza, pasando de formas de producción doméstica hacia formas de producción más intensivas, desarrollándose inclusive razas especializadas en producción de carne, disminuyéndose la producción de grasa, debido al creciente consumo de aceites vegetales.

La Cooperativa Juan XXIII, R.L. continuará siendo verdadero motor productivo de la economía Veragüense y del País, tiene enorme importancia económica y social. Su importancia económica es innegable, a más de ser la actividad que más aporta al Producto Interno Bruto Total, es la segunda actividad generadora de divisa.

Por tal razón, se propone conocer el comportamiento reproductivo de las cerdas y poder llevar el estudio de las causas y sus deficiencias, más que deficiencias son fallas o mal manejo que se pueda presentar en La Granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L.

Además, es necesario valorar los parámetros de reproducción para desglosar las posibles fallas dentro del mismo que no permite que este parámetro no se desenvuelva con normalidad. Los parámetros reproductivos son de suma importancia para toda explotación porcina.

## **1.2 Antecedentes**

El desarrollo de la porcicultura se inició en Europa y parte de Asia, esta actividad, posteriormente, se expandió hacia el resto de los continentes, pero no todos los países la han fomentado, tal es el caso del Continente Americano, donde Estados Unidos, México y Brasil son de los principales productores de cerdo y el resto de los países no han fomentado su explotación. La carne de cerdo continúa siendo en la actualidad, la carne más consumida a nivel mundial.

La producción de carne porcina a nivel mundial representa el 40%, y se sitúa muy por encima de la producción de carne de ave 30% y de la producción de carne de bovino 23%, Martínez (1998).

China es el mayor productor y consumidor del mundo, dejó de ser autosuficiente en 2010 con lo que se abrió un nuevo mercado para los países exportadores, Panorama Agroalimentario (2010).

Entre las secciones con que cuenta la Cooperativa Juan XXIII, R.L. se encuentra la granja porcina que está ubicada en la comunidad de San Francisco de la Montaña, esta granja es encargada de surtir a los productores asociados a la cooperativa, de lechones de buena calidad genética. También se cuenta con una planta de alimentos, esta planta inició operaciones con una visión integral en el procesamiento de alimentos en lo que a consumo animal se refiere.

En la granja porcina se manejan todas las etapas de producción desde el nacimiento hasta la ceba y, además, de la de surtir a los demás productores.

Según datos de la granja Porcina en San Francisco de la Montaña, actualmente, maneja 138 vientres en producción, 12 cerdas de reemplazo, 12 de descarte en total 162 cerdas, incluyendo 5 verracos activos. La línea materna en su mayoría es Landrace, pero también se usa Yorkshire y sus cruces. En tanto los verracos son Yorkshire, Landrace y Pietrain siendo todas razas puras, se maneja mucho los cruces entre estas razas.

### **1.3 Justificación**

Según el censo realizado por la Asociación Nacional de Porcinocultores, la producción nacional de cerdo está en, aproximadamente, 245,877 animales, de los cuales hay unos 30 mil vientres. De ese total, los productores de cerdo panameño cubren el 80% de la demanda de cerdo nacional, mientras que el 20% restante es cubierto con las importaciones de contingentes negociados a través de los tratados. Si bien sabemos que la producción porcina en nuestro país va en aumento, al igual que la demanda en el mercado, y es por esta razón que debemos mejorarla productividad. Tenemos el compromiso de aplicar mejores tecnologías de manejo integrado en las granjas porcinas y así disminuir pérdidas, tanto de insumos como de animales reproductores de calidad, implementando recursos que no afecten la economía del productor, el bienestar animal, calidad de vida del personal y trabajando conjuntamente con el cuidado del medio ambiente. Panorama Agroalimentario (2010).

La producción porcina involucra muchas partes que influyen en su desarrollo normal, entre las misma tenemos la reproducción que retrasa la tasa de producción de lechones y en muchos casos pueden llevar a pérdidas de vientres importantes por el mal manejo que le brindamos a las cerdas de reemplazo desde que son seleccionadas para este fin, lo mismo sucede con el manejo de monta o de inseminación artificial (IA), tipo de dieta y los factores climáticos que no podemos controlar.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Conocer el comportamiento reproductivo de las cerdas en la granja porcina de la Cooperativa Juan XXIII, R.L.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un estudio de los parámetros reproductivos utilizados en la granja porcina de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. para medir el comportamiento reproductivo del hato.
- Determinar los factores que inciden en la reproducción de los cerdos en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L.

## **1.5 Alcance y limitaciones del estudio**

La presente investigación permitió conocer algunos de los problemas que afectan el hato porcino en materia de reproducción y sus diferentes formas en que esta podría afectar, ya sea por calidad de nutrientes en la alimentación, la condición corporal del pie de cría y otros factores que pueden afectar.

Una de las limitantes de esta investigación es que La Granja Juan XXIII, R.L. no cuentan con luz eléctrica por lo distante del lugar, la cual la suplen con una con paneles solares.

## **II.- REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Importancia del ganado porcino**

El objetivo principal de las explotaciones porcinas es la producción de carne para el consumo humano. La carne de cerdo es una valiosa fuente de proteína, energía, vitaminas y minerales. Por sí sola, la carne de cerdo representa alrededor de 40% de la carne de consumo humano. Dadas sus características de animal omnívoro, la producción porcina se extiende a casi todos los países del mundo, Durán (2006). Una de las mayores ventajas comparativas que goza la producción de porcinos para la producción de carne magra en el país existen explotaciones de porcinos a nivel familiar en granjas pequeñas, medianas y grandes a escala industrial.

### **2.2 Aparato reproductor de la hembra**

El sistema reproductor de la hembra está conformado por dos ovarios, oviductos, útero, cérvix, vagina y genitales externos, Carreño (2002).

#### **2.2.1 Ovarios**

En las cerdas, los ovarios son similares a la forma de un racimo de uvas, debido a que los folículos y (cuerpos lúteos) sobresalen. El peso de los ovarios es de 3 a 7 gramos. La función de los ovarios es producir óvulos, estrógenos y progesterona, siendo el ovario el izquierdo de mayor actividad, el cual libera el 55% de los óvulos. En cada ovario el número de folículos es de 8 a 15. Una vez liberados los óvulos caen en el oviducto u trompas de Falopio donde se realiza la fecundación, Correa (2001).

### **2.2.2 Oviductos**

El oviducto en esta especie mide de 15-30 cm. El lugar que dejó el folículo es ocupado por el cuerpo amarillo el cual es a su vez es ocupado por el cuerpo lúteo o cuerpo amarillo que produce la hormona llamada progesterona. El cuerpo lúteo persiste al ser fecundado el óvulo y la producción de progesterona impide que el celo continúe deteniendo la producción de folículos durante la gestación. Si la hembra no es cubierta por el macho o el óvulo no es fecundado, el cuerpo lúteo desaparece continuando la producción normal de folículos, Carreño (2002).

### **2.2.3 Útero**

El útero de la cerda es bicorne, consta de dos astas, un cuerpo y un cuello. La longitud de la asta (cuernos uterinos) llega a ser de 120-150cm y la longitud del cuerpo es de solamente 5cm. Esta adaptación anatómica permite la producción de camadas numerosas. El útero realiza varias funciones importantes en el proceso reproductivo: Transporte de espermatozoides, Regula el funcionamiento del cuerpo amarillo. Inicio de la implantación, gestación - parto. Hafes (2002).

### **2.2.4 Cuello uterino o cérvix**

El cuello del útero comunica con el interior de la vagina, facilita el transporte de los espermatozoides por el moco cervical hacia el útero, actúa como depósito de espermatozoides y participa en la selección de espermatozoides viables. La pared muscular del cuello es gruesa, susceptible de contraerse para cerrar el paso durante la gestación o relajarse para acomodar el semen en movimiento después de la monta o de la inseminación y del feto al momento del parto, Carreño (2002).

### **2.2.5 Vagina**

La vagina es un órgano en el que se deposita y se coagula el semen hasta que los espermatozoides son transportados por el moco cervical. Actúa como conducto excretor para las secreciones del cuello uterino, endometrio y oviductos y funciona como canal de parto. Los genitales externos de la cerda que corresponde a la vulva están compuestos por el vestíbulo, labios mayores y menores, clítoris y glándulas vesiculares, Carreño (2002).

### **2.3 Fisiología de la reproducción de la cerda**

El ciclo reproductivo presenta diferentes periodos como son la pubertad, madures sexual, ciclo estral actividad sexual postparto y envejecimiento estos estados son regulados por diversos factores ambientales, genéticos, fisiológicos, hormonales y de la conducta.

#### **2.3.1 Características del ciclo estral de la cerda**

El ciclo estral de la cerda reproductora es poliéstrico continuo, es decir, su reproducción no tiene una estacionalidad, en el sentido que cicla regularmente todo el año, cada 21 días, con un rango de 19 a 23, El ciclo es regulado por mecanismos endocrinos y neuroendocrinos (hormonas Hipotalámicas, gonadotropinas, y esteroides secretados ovarios) este ciclo se divide en cuatro fases: Proestro, Estro, Metaestro y Diestro. Correa (2001).

##### **2.3.1.1 Proestro**

La duración del proestro es de 2 días y se caracteriza por el crecimiento folicular. Entre 10 y 20 folículos crecen rápidamente, durante esta etapa la progesterona desciende a su nivel más bajo. El nivel de estrógenos aumenta a causa del crecimiento folicular lo cual provoca el incremento del tamaño de la vulva, estos

cambios se aprecian entre 2-3 días antes del celo, Durán (2006). Esta fase ocurre entre el 16 y 21 días del ciclo estral y puede durar 24 a 48 horas, Correa (2001).

### **2.3.1.2 Estro**

Durante el estro los folículos maduros alcanzan un tamaño de 9-11mm y casi al final de esta etapa ocurre la ovulación, el tamaño de la vulva disminuye. En ocasiones se puede observar la salida de un líquido mucoso a través de los labios. La cerda se muestra inquieta atenta a todo su alrededor, busca intensamente al verraco emite gruñidos similares al macho, su apetito disminuye. En presencia del macho, la cerda centra su atención en él, dirige sus orejas en esa dirección, se aproxima y desarrolla el fenómeno de la inmovilización, que consiste en que la cerda permanece quieta, arquea el dorso y permite la monta, Durán (2006). El estro ocurre entre los días 0 y 2 del ciclo Guardapolvo estral esta fase tiene una duración media de 50-60 horas en adultas y en primerizas esta fase tiene una duración aproximadamente de 24-36 horas, Correa (2001).

### **2.3.1.3 Metaestro**

Durante los 2 días siguientes al estro se forman los cuerpos lúteos a partir de la teca interna y la granulosa, en un principio se denominan cuerpos hemorrágicos, ya que la sangre ocupa el interior del folículo colapsado.

Con la formación de los cuerpos lúteos se inicia la producción de progesterona, Durán (2006).

Este periodo sucede entre el 3 y 5 día del ciclo estral siendo caracterizado por la formación de cuerpos lúteos (CL). La hembra no acepta más al macho; y la vulva presenta seca y pálida habiendo pocas posibilidades de ocurrir fecundación de un número adecuado de ovocitos. Correa (2001).

#### **2.3.1.4 Diestro**

Dura alrededor de 9 -10 días y se produce progesterona, si no ocurre la gestación al final comienza la regresión del cuerpo lúteo disminuyendo el nivel de progesterona circulante en sangre, comenzando la maduración de nuevos folículos y con ello el inicio de un nuevo ciclo, Hafes (2002). Esta fase ocurre entre los días 6 y 15 del ciclo estral siendo caracterizada por la plena actividad del cuerpo lúteo. Con una producción de progesterona por el cuerpo lúteo las concentraciones de esta hormona. En torno a los días 3-5 del ciclo el cuerpo lúteo mide 9-11 mm. Si no ocurre concepción el cuerpo lúteo comienza a regresar los días 13-15 del ciclo estral ocurriendo decrecimiento de la concentración de progesterona. Este evento ocurre en respuesta al aumento de concentración de prostaglandina F<sub>2</sub>α hormona de la musculatura que contribuye para la regresión del CL. A partir de estos eventos se inicia una nueva onda Guardapolvo a de reclutamiento folicular a partir del día 17 del ciclo estral, Correa (2001).

### **2.3.2 Parámetros reproductivos**

En la explotación porcina debe tomarse en cuenta el aspecto reproductivo, ya que existe creciente interés en tener animales de alto valor genético y sacar al mercado mayor cantidad por año, Kalinowski (1992).

Según Buxade (1996) los caracteres reproductivos podemos distinguir los ligados a la aptitud reproductiva de las hembras y machos y las aptitudes maternas de las reproductoras, de manera general es importante la:

- Precocidad sexual.
- El ritmo reproductivo (fertilidad y fecundidad).
- La prolificidad.
- La longevidad reproductiva.
- La capacidad lechera de las hembras hasta el destete.
- El número de lechones nacidos y destetados por hembra y año.

### **2.3.3 Gestación**

La gestación es el tiempo que va desde la fecundación al parto. En la cerda la gestación tiene una duración de 114-116 días. Fisiológicamente se caracteriza por procesos que prolongan la duración del cuerpo lúteo del ciclo. Durante la segunda mitad de la gestación ocurren cambios en el aparato reproductor, especialmente en la vulva y vagina. En la vulva ocurre la edematización y vascularización. La mucosa vaginal es pálida durante la mayor parte de la preñez, Hafes (2002).

La gestación, o preñez o embarazo es el estado fisiológico durante el cual se desarrollan uno o más productos; incluye desde el momento desde la fertilización hasta la expulsión del feto maduro. Algunos factores como el número de fetos y la raza del padre o de la madre pueden hacer variar esta duración, Durán (2006).

La duración de la gestación de la cerda es de 114-115 días, aunque el intervalo de variación está lejos estas cifras. Así nosotros hemos observado valores extremos de 107 y 121 días he incluso autores encontrado intervalos de variación aún mayores.

#### **2.3.4 Período embrionario**

Abarca las dos primeras semanas de gestación durante esta fase los cigotos se mueven libremente, al principio por el oviducto (3 a 4 días) y después por el útero a los 5 días llegan al estado de mórula midiendo aproximadamente 0.15 mm. Posteriormente se forma el blastocito expandiéndose de modo que a los 10 días mide 5 mm de 3 diámetros, Buxade (1996).

#### **2.3.5 Período fetal**

Transcurre desde el día 36 hasta el momento del parto. Durante este tiempo tiene lugar la diferenciación y desarrollo de los tejidos y órganos de modo que conforme avanza la gestación los fetos van incrementando su tamaño y peso. A los dos meses el feto mide unos 11 cm y pesa 60 gr; a los 105 días 25 cm y 750 gr y en los últimos días de preñez la ganancia de peso de los fetos puede alcanzar alrededor de 100gr/día, Buxade (1996).

### **2.3.6 Mortalidad embrionaria**

La mortalidad embrionaria derivada del macho se debe a factores genéticos (traslocaciones cromosómicas y homocigosis letales), espermatozoides inmaduros, mala calidad de semen, periodos largos de conservación, contaminación de semen etc., Buxade (1996).

Cerdas con sobre condición al parto, probablemente, tendrán un bajo consumo de alimento durante la lactancia, perderán más peso y producirán menos leche y, en consecuencia, podrían destetar lechones más livianos. Este balance energético negativo influirá en una reducción en el tamaño de la camada siguiente. Manual de nutrientes (2016).

### **2.3.7 Reabsorción embrionaria**

Se denomina reabsorción embrionaria a la reducción o pérdida de embriones durante su desarrollo en el claustro materno. Si esta muerte embrionaria se produce antes del día 35 en que comienza la fijación del calcio en el esqueleto fetal, los tejidos blandos son reabsorbidos continuando la cerda gestante si mantiene algún embrión más o saliendo a celo si los ha perdido todos o quedando en anestro. Si el embrión muere después del día 35, normalmente, en el momento del parto aparecen fetos macerados o momificados, Martin (2014).

### **2.3.7.1 Factores externos**

Que están relacionadas con mortalidad embrionaria

- Consumo elevado de energía al principio de la gestación por cerdas que han perdido excesivo peso en lactación anterior.
- Niveles de excesivamente bajos de alimento.
- Temperaturas elevadas o bajas.
- Tratamientos sanitarios inadecuados.
- Procesos infecciosos.

Para incrementar la supervivencia embrionaria es recomendable:

- Cubrir en el momento apropiado y manejar adecuadamente el semen para la inseminación.
- Alojamiento individualmente a la cerda inmediatamente después de la cubrición.
- Mantener en el alojamiento unas condiciones ambientales adecuadas (15°-25°C de temperatura, 60-80% de humedad relativa).
- Procurar que la reproductora tenga un estado sanitario adecuado (desparasitaciones, vacunaciones, etc., Buxade (1996)).

### **2.3.8 Mortalidad fetal**

A diferencia de los embriones los fetos muertos raramente se reabsorben; sufren sin embargo el proceso de una momificación, que se caracteriza por la reabsorción por el útero de los fluidos de sus tejidos permaneciendo el tejido óseo intacto de modo que un examen del mismo con rayos x puede aportar información sobre la enfermedad responsable de la muerte, Vieites (1997).

### 2.3.9 Abortos

Se denomina aborto a la incapacidad de mantener la gestación debido a los niveles insuficientes de progesterona a nivel uterino, así como la disfunción del flujo hormonal del eje hipotálamo hipófisis, para mantener la síntesis de progesterona por los cuerpos lúteos a nivel de los ovarios, Flores (2001).

Para Buxade (1996) los abortos suponen entre el 5 y 10% de las cerdas eliminadas de la explotación porcina por anomalías reproductivas. Sus causas hay que buscarlas en:

- Procesos infecciosos agudos que cursan con toxemia, fiebre y septicemia. En este caso los tejidos dañados liberan prostaglandinas que destruyen los cuerpos lúteos interrumpiéndose la gestación.
- Condiciones ambientales desfavorables: temperaturas elevadas, fotoperiodos cortos, que disminuirán la actividad de los cuerpos lúteos incrementándose la frecuencia de abortos en verano y otoño.
- Tratamientos sanitarios inapropiados: por ejemplo, la administración de penicilina procaina.

Según Vieites (1997) los abortos ocurren por infecciones específicas como la brucelosis, leptospirosis, toxoplasmosis, pseudo rabia, peste porcina y otros producen los abortos en cualquier momento de la gestación se puede morir toda la camada o algunos lechones. En la gestación también actúan infecciones del tracto genital donde los lechones que mueren aparecen momificados en el parto. Los factores ambientales producen abortos rápidos, con vaciado total del contenido uterino.

## **2.4 Parto**

El parto es el fenómeno mediante el cual los fetos maduros son expulsados del útero al medio externo. Ocurren, generalmente, en la noche. La cerda se muestra nerviosa, se observa el líquido colostrado en la punta de los pezones y un marcado edema de la ubre. La vulva se torna hiperémica y edematizada. La temperatura rectal aumenta, se observan movimientos de la cola y anorexia. Si la hembra no se encuentra en confinamiento, busca materiales para hacer su nido, Asturias (2008).

### **2.4.1 Etapas del parto**

Se considera generalmente que el parto de la cerda incluye tres fases:

- Fase de Dilatación
- Fase de Expulsión Fetal.
- Fase de Expulsión de la Placenta.

Este reflejo puede aumentar con el movimiento fetal y se hace más intenso con la acción de la oxitocina. Al final de esta fase la cervix expandida forma un canal con la vagina. Durán, (2006).

### **2.4.2 Fase de dilatación**

Ofrece una serie de modificaciones conductuales, anatómicas y fisiológicas que marcan claramente los signos precursores del parto.

- Pérdida de apetito, inquietud y nerviosismo.
- Hinchazón de la vulva y del aparato mamario con aparición de gotas de calostro.
- Aumento de la frecuencia respiratoria y de la temperatura rectal 12-24 horas antes del parto.

El estado hormonal de la cerda durante esta fase se caracteriza por un descenso drástico de progesterona y una elevación de estrógenos, prolactina, relaxina y oxitocina, Buxade (1996).

### **2.4.3 Fase de expulsión fetal**

El feto cubierto por sus membranas es expulsado hacia la cavidad pélvica; al llegar a ella, se inician las contracciones reflejas y voluntarias del diafragma y de los músculos abdominales. Estas contracciones dirigen al feto a través del canal obstétrico canal de parto, hasta que las extremidades aparecen por la vulva debido que la mayoría de las conexiones placentarias se rompen durante esta fase su duración debe ser corta o el feto puede morir por asfixia. La expulsión de los fetos se inicia con la dilatación total de la vulva produciéndose contracciones del diafragma y de los músculos abdominales con la que los fetos son propulsados a través de la cérvix saliendo al exterior al romperse la bolsa de las aguas, Durán (2006).

Durante la fase de expulsión fetal puede observarse que:

- El tiempo que transcurre entre el nacimiento de dos lechones es de unos 15 minutos siendo los intervalos más largos al principio y al final del parto.
- Alrededor del 70% de los lechones nacen de cabeza y el 30% restante de nalgas, envueltos en membranas fetales de las que por sí mismos se liberan los lechones que no se liberan de ellas mueren por asfixia.
- La duración de la fase de expulsión es de 2-4 horas si este tiempo puede variar ampliamente según el tamaño de camada, se ha controlado periodos de expulsión con duraciones superiores a 15 horas para tamaños de camada de 18-20 lechones, Padilla (2007).

#### **2.4.4 Fase de expulsión de la placenta**

La expulsión de la placenta es causada por contracciones uterinas peristálticas que se originan en el ápice del cuerno. Estas contracciones provocan la inversión del coriolantoides. Las placentas pueden ser expulsadas en diferente orden a saber:

- Una después de cada cerdito
- Todas juntas en un periodo de aproximadamente una hora después de la salida del último cerdito.

La última placenta finaliza el parto. La fase de expulsión de la placenta (secundinización) se caracteriza por la expulsión de las membranas fetales debido a que las contracciones uterinas continúan, Durán (2006).

Las placentas pueden ser expulsadas después de cada lechón, fusionadas cuando pertenecen a un mismo cuerno uterino o todas juntas dentro de las primeras cuatro horas después del último lechón. Un retraso de la secundinización puede conllevar: fiebre postparto, metritis, síndrome M.M.A. etc., Buxade (1996).

## **2.4.5 Factores que afectan la reproducción**

### **2.4.5.1 Manejo**

La cerda representa la “unidad reproductora de lechones”, por tanto, un buen manejo desde el parto al destete resultara en más lechones destetados por cerda por año. Los productores pierden más del 25% de los lechones nacidos vivos, antes que sean destetados. Muchas de esas muertes se producen en los primeros días de nacimiento, por ello es que se debe manejar a la maternidad como un conjunto de cerdas y lechones, Vieites (1997).

#### **2.4.5.1.1 Prolificidad**

Palomo (2014). Nos señala que el tamaño de camada es uno de los principales parámetros que definen la productividad en una granja, y muy intrincado en los análisis de sensibilidad con la rentabilidad de la misma. A efectos de tener un buen tamaño de la camada, lo que se traducirá en mejorar la supervivencia de la mayoría de los lechones nacidos con el mejor peso al destete, podemos centrarnos en un conjunto de medidas, como son:

- Adecuado ambiente
- Sanidad general y particular
- Manejo preciso y sistema de adopciones-cesiones
- Correcto programa de alimentación en cerdas y lechones
- Preparación del equipo humano necesario

#### **2.4.5.2 Edad y genética**

Se considera que el tamaño de la camada está relacionado con caracteres dependientes de la tasa de ovulación, supervivencia embrionaria y capacidad uterina. El número de ovulaciones en los diferentes partos, es creciente a medida que aumenta el número de ciclos presentados por las hembras, principalmente entre el primero y el segundo, estabilizándose a partir del tercer ciclo, siendo de esa manera indicativo para el primer servicio o inseminación artificial, dependiendo también de la edad, peso y condición corporal de la hembra.

#### **2.4.5.3 La detección de celo**

Actualmente la detección del celo en las explotaciones «modernas» se basa desde luego en el reflejo de inmovilidad pero que no se definiría como una inmovilidad ante el hombre o el verraco. El esquema clásico es tener una cerda alojada desde destete de forma individual y situada frente a un pasillo en el que tendremos a un verraco de recela que circulará de forma más o menos rápida. En el momento de la detección el cuidador se colocará detrás de la cerda apoyándose sobre el lomo de la cerda mientras el verraco se encuentra en contacto nasal con la cerda. Le Coz (2007).

La cerda en celo habrá intentado con anterioridad montar sobre otras cerdas para acabar encontrando al verraco, el cual iniciará un cortejo nupcial: gruñidos, golpes con el hocico para estimular primero y verificar después la inmovilidad, simulacros de salto para finalmente realizar la monta natural. Este comportamiento con sus diferentes fases lo podemos observar en la detección de celo en primerizas en libertad. Le Coz (2007).

#### **2.4.5.4. Momento óptimo para la inseminación**

Le Coz (2007). No indica que el intervalo destete - reflejo de inmovilidad va de los 3 a 7 días con un periodo objetivo de 4 a 5 días. La duración de celo (inmovilidad ante el verraco) va de las 24 horas a las 72 horas. Existe una relación entre el intervalo destete-inmovilidad y la duración del celo: las cerdas que entran en celo rápidamente tras el destete son las que tiene una mayor duración del celo.

El intervalo inicio de la inmovilidad-ovulación varía en función de la duración del celo y se encuentra de media alrededor de las 40 horas. Se puede decir que se produce al inicio del último tercio del celo, de aquí la gran importancia de controlar siempre el momento del fin de la inmovilidad.

Durante los 30 a 45 minutos tras la ovulación, los ovocitos alcanzan la unión istmo-ampolla del oviducto. Entre 1 hora y 1 hora y media más tarde son fecundables.

#### **2.4.5.5 Selección y capacitación del personal**

Según González (2018). Uno de los factores más importantes a tener en cuenta en la evolución e implementación de las de cambio en una granja porcina, es el factor humano. En una granja es crítico contar con un inseminador capacitado, aun cuando las técnicas básicas relacionadas con la IA son relativamente fáciles de aprender y enseñar a otros, el refinamiento de estas tomas toma su tiempo y esfuerzo. Es más fácil entrenar a una persona que está familiarizada con el manejo diario de la granja. El éxito en el programa de IA se requiere de precisión, paciencia, confianza, curiosidad y entusiasmo. Las personas que tienen estas cualidades llegan ser buenos inseminadores. La persona debe aprender a limpiar y esterilizar equipo de IA, así como manejar, almacenar y aplicar el semen.

#### **2.4.5.6 Estado corporal**

Existen diferentes formas de evaluar el estado corporal de la cerda, utilizando métodos objetivos o directos y utilizando métodos subjetivos o indirectos como la estimación del peso o valorar la condición corporal.

A la condición corporal la podemos valorar visualmente con una escala de 1 a 5 en la que el 1 representaría cerdas muy delgadas, 5 muy engrasadas y 3 es el óptimo. Al ser un método subjetivo debería realizarlo siempre la misma persona, Flores (1995).

#### **2.4.5.7 Alimentación de la cerda gestante**

La alimentación de la cerda gestante sea joven o adulta debe estar perfectamente balanceada para proporcionar todos los requerimientos de nutrientes necesarios y optimizar los requerimientos productivos. El efecto negativo de una alimentación deficiente repercute en los rendimientos reproductivos de los partos posteriores dada la capacidad que tiene la madre de sacrificar sus propias reservas corporales sin afectar el desarrollo prenatal de los lechones, Campabadal (1993).

El programa de alimentación para cerdas gestantes debe ajustarse a los siguientes aspectos:

- a. Condición corporal a partir del primer servicio debe recibir alimento balanceado para gestación.
- b. En los primeros tercios de gestación los requerimientos nutricionales, superan ligeramente a los de mantenimiento.
- c. Excesos de grasa pueden ocasionar problemas al parto y acortan la vida productiva de la cerda (especialmente gestantes en jaulas por falta de actividad).

#### **2.4.5.8 Alimentación del verraco**

La alimentación y manejo del verraco tiene gran importancia en la cantidad y calidad de semen producido. Debemos cuidar la pauta nutritiva, tanto en machos destinados a futuros reproductores como en verracos adultos cubriendo las necesidades nutritivas, pero evitando el engrosamiento del animal.

Una deficiencia en el aporte proteico de la ración de un verraco ocasionara alteraciones en la concentración espermática del semen producido de este, Buxade (1996).

La deficiencia de minerales y vitaminas provoca alteraciones en la reproducción de machos y hembras los cuales se manifiestan en el tamaño de la camada, tasa de concepción en el primer servicio y mortalidad en lechones, Buxade (1996).

#### **2.4.5.9 Infraestructura**

El tipo de alojamiento en la hembra durante el periodo post-destete cubrición y gestación determina en muchos casos el éxito o fallo para mantener la gestación el alojamiento en jaula individual post-cubrición mejora los resultados de fertilidad en comparación con alojamientos en grupos, Acero (2011).

##### **2.4.5.9.1 Estrés**

El estrés es uno de los factores de suma importancia dentro de una granja porcina. Los cerdos son muy susceptibles al estrés; este a su vez es ocasionado por:

##### **2.4.5.9.2 Altas temperaturas**

Cuando los animales están expuestos durante un período de semanas o meses a temperaturas diferentes, se produce una “aclimatación” o adaptación que hace un animal ante los cambios ambientales o factores diversos, Acero, (2011). Estos ajustes involucran cambios hormonales y fisiológicos termoregulatorios.

#### **2.4.5.9.3 Bajas temperaturas**

Según Acero (2011) los cerdos, especialmente los lechones pequeños, debido a su poca cobertura de pelos y a su gran área superficial por unidad de peso, son menos tolerantes al estrés por frío.

Requieren un buen reparo del frío para producir con altos niveles eficientemente.

El grado de estrés por frío sobre los animales está influenciado por muchos factores, como la temperatura, el viento, la humedad y los reparos. La temperatura efectiva, es la suma de todos los efectos ambientales sobre el animal. Está definida como el efecto total de calentamiento o enfriamiento del ambiente.

El uso de barreras para el viento puede reducir sustancialmente el estrés por frío sobre los animales, reduciendo la pérdida de calor convectivo y algo de la pérdida evaporativa. Son generalmente de dos tipos:

- Naturales como árboles y arbustos
- Y artificiales.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación**

##### **3.1.1 Localización del ensayo**

El estudio se realizó en la Granja Porcina de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. ubicada en la Comunidad de Piedras Gordas, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas.

Localizado a los 8° 16' 14" de latitud norte y 80° 56' 45" longitud oeste, a una elevación de 100 msnm. Se encuentra dentro de la zona climática tropical húmeda, con temperatura que oscila entre los 27°C y 31.4°C, precipitación pluvial anual promedio 2,500 mm, Panamá en Cifras (2000 – 2004)

##### **3.1.2 Animales Estudiados**

Se realizó el estudio de 162 animales, ya que por semana se realizan dos destetes y cada destete consta de 7 cerdas.

##### **3.1.3 Raciones**

En la alimentación del pie de cría se maneja un solo concentrado que es el de gestación que contiene 14% de proteína, 3.09% fibra, 3.25% grasa, puede variar de entre 2.27 kg. Y 2.72 kg. dividida en dos.

##### **3.1.4 Manejo Alimenticio**

Seguimos el uso de raciones de la granja con una sola ración dividida en dos, mañana y tarde, entre 2.27 kg. - 2.72 kg.

## **3.2 Materiales y Equipos**

### **3.2.1 Termómetro Ambiental y termómetro corporal.**

El mismo se utilizó para monitorear la temperatura de la galera y animales, tanto donde estas las cerdas a evaluar y los verracos.

### **3.2.2 Cinta para Medir Peso**

El uso de esta cinta es una opción que ayudará a determinar una correcta condición corporal de las cerdas que serán usadas como reemplazo y también en el monitoreo de pesos en relación a la condición física de los animales adultos.

## **3.3 Manejo Sanitario**

A las hembras después de gestación se les suministra una vacuna contra parvovirus, aproximadamente, 10 días después del parto, esto previene posibles repeticiones, micro aborto y momificaciones. Dependiendo de la condición física se les aplica hierro y vitaminas. Se usa prostaglandina para sincronización de celos de las cerdas que serán inseminadas.

En el verraco se le desinfecta el prepucio en cada monta que realiza y se utiliza productos yodados, también se le aplica testosterona y una vacuna de parvovirus cada 6 meses. Por la visita de un técnico se recomendó reducir los días de las vacunas contra micoplasmas al día 3 post-parto y el circovirus a los 21 días.

### **3.3.1 Desinfección**

Las galeras son desinfectadas con cal en cada salida de una camada y de cualquier cambio interno de las cerdas de igual manera se utiliza yodo diluido para trabajos diarios internos de la granja.

### **3.3.2 Plan sanitario**

En el caso de la sanidad los gastos son mínimos con relación a otros pilares y el beneficio es inversamente proporcional. Las estrategias sanitarias a implementar en una granja tienen como base el plan sanitario que se desarrolle, este no debe ser tomado como algo rígido, como una receta, sino que debe adecuarse a cada granja. Probablemente, el plan sanitario que se implemente en un criadero no se pueda implementar en otro, porque está compuesto de una serie de elementos que hacen que responda a cada caso en particular. Se trata de una estrategia, una planificación que responde a las demandas de cada granja en particular (Brunori, 2012).

**CUADRO 1  
PLAN DE MANEJO SANITARIO**

<b>Medicamento</b>	<b>Vía de aplicación / dosis</b>	<b>Cuando Aplicar</b>
Parvovirus	Intramuscular / 2 ml	Reemplazo =160 días 1º dosis Multíparas =190 días 2º dosis =10 días postparto
E. Coli y Costridium	Intramuscular / 2 ml	Primerizas y 2do parto =70 días de gestación 1º dosis, = 90 días 2º dosis Multíparas = 90 días de gestación dosis única.
Micoplasma	Intramuscular/ 2 ml	3 días post-parto: primerizas y multíparas
Circovirus	Intramuscular/ 2ml	Al destete, primerizas y multíparas
Minerales	Intramuscular	10 días antes del parto
Amoxicilina	Intramuscular/ 4 ml	Después del parto (distócico).
Expulcina	Intramuscular/ 2ml	En caso de partos distócicos
Oxitocina	Intravenosa / 2 ml	Baja producción de leche en la cerda
Vitaminas y minerales	Intramuscular / 2 ml	2 días después del destete ( si es necesario)
Parvovirus	Intramuscular	Verraco cada 6 meses

**Fuente: Cooperativa Juan XXIII, R.L. 2019**

### **3.4 Métodos**

Los estudios del presente trabajo se han desarrollado en la Cooperativa Juan XXIII, R.L. en departamento de producción pecuaria, el cual cuenta con una granja porcina que tiene todos proceso de producción, que se ubica en la comunidad de San francisco de la montaña, la recolección de datos comenzó el 3 de junio del 2019, la empresa nos proporcionó el transporte diario a la granjas, ya que esta distante del centro de Santiago.

#### **3.4.1 Tipo de investigación**

El tipo de investigación aplicado es de “Diseño experimental descriptivo cualitativo”. Sampieri, Collado y Lucio (2010). Nos expresan que la investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto.

El mismo nos brinda las herramientas necesarias que nos permitan valorar y medir la calidad tanto de animales como de confort dentro y fuera de la granja en bien de las cerdas y verracos de cría, buscando como resultado una productividad alta.

#### **3.4.2 Estudio Cualitativo**

Nuestro estudio tiene como meta lograr analizar los diferentes tipos de problemas que afectan la producción de carne porcina desde el punto de vista de la reproducción y sus ramas que integran el proceso como tal. Para lograr concretar la recolección de datos se tomó en cuenta registros de diciembre de 2018, los cuales fueron de monta naturales por el motivo de no ser utilizada la Inseminación artificial.

### **3.4.3 Variables de estudio**

#### **3.4.3.1 Variables independientes**

##### **Instalaciones**

Paramio, Manteca y Milan (2010). Nos indican que en los sistemas de producción intensiva las instalaciones son un elemento fundamental de la empresa porcina; junto a los animales (características y prestaciones de la línea genética utilizada) y el granjero (mano de obra) constituyen los tres pilares básicos sobre los que descansa el sistema de producción. El objetivo último de las instalaciones es proporcionar a los animales y al granjero el máximo confort físico, social y climático que permita a los animales alcanzar el nivel de producción deseado y a los cuidadores desarrollar su trabajo asumiendo el mínimo riesgo.

#### **3.4.3.2 Variables dependientes**

Comportamiento reproductivo de las cerdas dentro de la granja.

Proceso para la Inseminación Artificial: Le Coz (2007). Nos indica que el intervalo destete- reflejo de inmovilidad va de los 3 a 7 días con un periodo objetivo de 4 a 5 días. La duración de celo (inmovilidad ante el verraco) va de las 24 horas a las 72 horas.

#### **3.4.3.2.1 Manejo de la granja**

El manejo en la granja es, básicamente, controlado por las situaciones del día, las programaciones se basan en las cerdas que se están destetando y verificar si entran en celo en los próximos 5 o 6 días, las monta o inseminaciones son programadas según la hora de detección del celo y el número de cerdas determina los verracos a usar, la extracción se realiza en la mañana temprano para usar el semen fresco diluido y la dosis de la tarde es almacenadas en neveras portátiles para su uso posterior. En maternidad están los lechones que son los que indican cuando se realizan los destetes de acuerdo a su peso, edad y estado de salud. No existe un número exacto de días para realizar los destetes puede variar de 21 hasta 28, las donaciones y adopciones son empleadas en esta área, ya sea por una u otra razón, en estos casos alarga la lactancia de las cerdas.

#### **3.4.3.2.2 Alimentación de la cerda de cría**

El plan de alimentación es el complemento de que lo que estamos haciendo nos va a dar resultado, a razón de esto las cerdas de gestación y las vacías son alimentadas con 2.72 kg al día en dos raciones de 1.36 kg. en la mañana y 1.36kg. en la tarde, en los 2/3 de la gestación se le aumenta 0.45 kg. hasta 8 días antes del parto se le cambia a concentrado de lactancia. En la misma razón se alimentan a los verracos, ya que no cuenta con una fórmula para ellos, las cerdas de lactancia son alimentadas con 2.72 kg. , después del parto se le aumenta 0.45 kg por día se le suministra cerca de 200 gramos de concentrado extra por lechón, esta ración se le aplica hasta llegar al destete.

### 3.4.3.2.3 Estrés

Es bastante prudente señalar, que no estamos seguros si estamos o no en un estado de estrés calórico dentro de la granja en sus diferentes secciones, pero es notable que las temperaturas son elevadas la mayor parte del día en promedio 30°C, sumando a este fenómeno tenemos la humedad relativa, estos dos factores sin duda pueden llegar a causar problemas desde baja fertilidad en machos hasta baja ganancia de peso en lechones en pre-ceba (cuadro 2).

**CUADRO 2  
VARIABLES DEL ESTUDIO**

<b>Definición operativa</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Variables Independiente</b>  Instalaciones	Manejo integral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado físico de las galeras</li> <li>- Carga poblacional en cada corral.</li> <li>- Ventilación la galera.</li> <li>- Nutrición, ración, sanidad, biotipo</li> </ul>
<b>Variables Dependientes</b>  Comportamiento reproductivo de las cerdas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Momento óptimo de inseminación.</li> <li>- Estrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Índices Reproductivos.</li> <li>- Temperaturas críticas, falta de apetito, deseo sexual, metabolismo lento.</li> </ul>

### **3.4.4 Parámetros a evaluar**

En este trabajo evaluaremos algunos índices zootécnicos que son la base de una explotación porcina entre ellos tenemos:

#### **3.4.4.1 Número de lechones por camada**

Se denomina al numero de lechones nacidos vivos en el parto lo cual esta condicionado por fenómenos como ser tasa de fertilización, la supervivencia embrionaria, mortalidad fetal y porcentaje de lechones nacidos muertos. (Buxade, 1996)

#### **3.4.4.2 Intervalo entre partos**

Los factores relacionados con ciclo anterior tiene un papel importante en la productividad, entre estos factores esta el intervalo entre partos, en condiciones normales el intervalo entre parto puede situarse entre 145 y 155 días. (Fernández, 2013)

#### **3.4.4.3 Muerte embrionaria**

Evidentemente, la hembra ejerce una acción directa y primordial sobre la viabilidad embrionaria al ser la anfitriona del producto de la concepción. Para que la gestación se desarrolle sin ningún tipo de alteración, es necesario que se produzcan una serie de transformaciones que irán modificando las condiciones del útero y el estado fisiológico general de la cerda, (Martin, 2014)

#### **3.4.4.4 Mortalidad de lechones**

Después de la prolificidad expresada en términos de lechones nacidos vivos, la tasa de mortalidad de lechones durante la lactancia es variable que tiene mas influencia sobre la productividad numérica de la cerda. (Fernández, 2013)

#### **3.4.4.5 Efecto de la temperatura sobre las cerdas en lactación**

La temperatura dentro de esta área es punto crítico por razones de que los lechones al nacer no regulan su temperatura es por esto que se recomienda colocar calentadores y en el día quitar cortinas para que circule el aire fresco dentro de la galera. Al elevar el consumo de concentrado el metabolismo se eleva aumentando la temperatura interna de la cerda mas la temperatura ambiente podría conllevar problemas de salud.

#### **3.4.4.6 Efecto del calor sobre el verraco**

El estrés térmico constituye uno de los factores más importantes a tener en cuenta, puesto que afecta tanto a la fertilidad como a la prolificidad, y tanto al macho como la hembra. (Martin, 2014)

#### **3.4.4.7 Porcentaje de preñez**

La tasa de preñez en los cerdos es mayor que el 90% y está directamente relacionado con el momento de servicio. (Tancara, 2012)

#### **3.4.4.8 Calidad de los concentrados para cerdos**

El consumo de alimento es el parámetro más crítico en un programa de alimentación. Este está afectado por una gran cantidad de factores como son el nivel de energía en la dieta, las condiciones ambientales, peso del animal, estado productivo y genética. (Campabadal, 2009)

#### **3.4.4.9 Efecto de la micotoxina en cerdos.**

Ocurre frecuentemente que con el consumo sostenido de cantidades subclínicas, las micotoxicosis son complicadas de detectar, con efecto mucho más inespecífico y, por tanto, difícil de controlar. (Francesc, 2017).

## **IV RESULTADOS**

### **4.1 Análisis de Datos.**

En este estudio se han podido analizar y medir cierto factores que afectan directa e indirectamente a la reproducción y a la productividad de la granja porcina de la Cooperativa Juan XXIII, R.L ubicada en Santiago de Veraguas,

En esta ocasión se analizaron datos de diciembre de 2018 relacionados con montas naturales e inseminación artificial, y datos de parto y destetes de Enero hasta Junio 2019, los mismo abarcan peso al nacimiento, peso al destete, numero de lechones por camada y destetados, días de destete, día en que fue monta y la próxima monta post destete servicio.

El análisis de los datos tanto de partos y servicios nos arroja a los días de intervalo en parto, días destete servicio fértil, número de parto por cada cerda, repeticiones y el número de servicios utilizado por cada cerda en este periodo.

Estos datos nos reflejan la realidad en que se encuentra la granja y se puede medir si está siendo productiva y si puede llegar a una buena productividad como tal.

#### **4.1.1 Número de lechones por camada vivos y destetados**

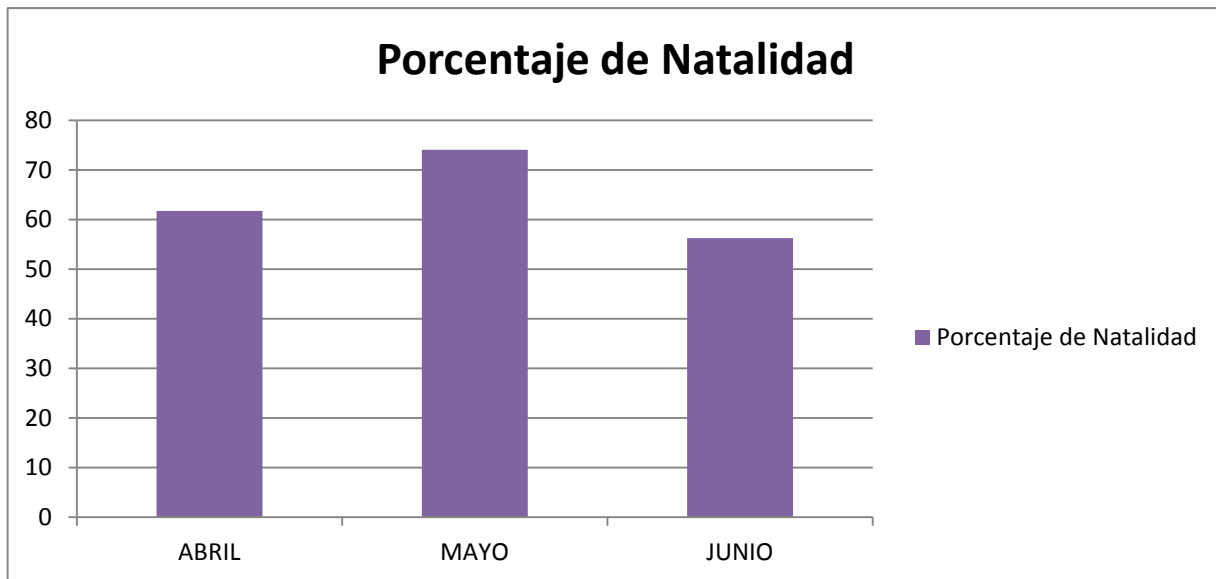
Para la consecuencia del primer parámetro se verifica en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. los registros de las cerdas y se analizaron por mes de la forma siguiente (ver cuadros 3 y figura 1).

**CUADRO 3  
LECHONES ATENDIDOS POR MES. AÑO 2019**

PERIODOS	NÚMERO DE CERDAS	LECHÓN / CERDA	NACIDOS	DESTETADOS	P.V. AL NACER (KG)	PESO TOTAL 84 DÍAS (KG)	NATALIDAD %
ABRIL	21	8.1	170	156	1.51	35.28	61.76
MAYO	20	9.1	182	155	1.34	32.35	74.07
JUNIO	18	7.72	139	121	1.81	39.55	56.25
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>7.55</b>	<b>491</b>	<b>432</b>	<b>1.55</b>	<b>35.72</b>	<b>64.02</b>

**Fuente: Datos obtenidos por el autor Roberto González.**

En el cuadro 3 y figura 1 se muestra que de los lechones atendidos por mes entre abril y junio no hay una variación en cuanto al número de lechón por cerda, no así el promedio del número de lechones nacidos vivos que es 7.55 por cerda que es bajo para una explotación comercial. Pero si la hubo en lo que se refiere a la tasa de natalidad que su porcentaje en promedio de los meses de Abril, Mayo y Junio fue de 64.02%. Podemos mencionar también el porcentaje de destete de la granja que esta en 85.69% que según el rango en literaturas debe estar por encima del 90 %, lo que significa que el número de lechón destetado por cerda es de 6.65, y nos indica que esta bajo del parámetro. En cuanto al peso al nacer con el de 84 días, no existe diferencia entre los mes siendo, mostrando una ganancia de peso adecuada (1.54 kg – 47.62 kg), en promedio.

**FIGURA 1: PORCENTAJE DE NATALIDAD**

**Fuente: Datos obtenidos por el autor Roberto González en el estudio.**

En la figura 1 se muestra que la Cooperativa Juan XXIII tiene una tasa de natalidad baja, según registro de montas naturales como de inseminaciones artificiales analizados en este estudio demuestran que en el mes de Enero se efectuaron 34 servicios de los cuales hubieron 11 repeticiones, dejando 23 cerdas en gestación ese mes, las mismas tenían fecha de parto para el mes de Abril y solo se atendieron 21 parto dando como resultado 61.76 % de natalidad, lo mismo ocurrió con el mes de febrero: 27 servicios, 5 repeticiones y 20 partos, resultando 74.07% de natalidad. En Marzo: 32 servicios, 11 repeticiones y 18 partos resultando 56.25% de natalidad. El promedio de los estos 3 meses analizados fue de 64.02% un número bastante bajo para este tipo de explotación.

En la producción porcina actual, una de las metas es obtener entre 10 a 12 lechones nacidos vivos (LVN) por parto de 9 a 10 al destete. Sin embargo, este es un objetivo no alcanzado, en especial cuando las condiciones de infraestructura y manejo de la granja no son adecuados y las cerdas no se preñan rápidamente después del destete (ExMex, 2014). Según Quiniou et al, (2002) el incremento del tamaño de la camada está asociado con la reducción del peso al nacimiento de los lechones.

Las diferencias en el tamaño y peso de la camada al nacimiento de las cerdas entre granjas comerciales están asociadas principalmente con efectos ambientales y a diferencias genéticas. Así mismos, las diferencias se pueden deber al uso y aplicación de la tecnología existente en cada granja (Quiniou et al, 2002).

#### **4.1.2 Efecto de la temperatura ambiental sobre las cerdas en lactación.**

En las cerdas adultas, la temperatura de confort se sitúa entre los 15 y los 20°C. Por encima de 25°C, empiezan a sufrir estrés térmico, y su cuerpo y su comportamiento alimentario se adaptan para evacuar el calor generado por los procesos metabólicos en su ambiente caliente (Renaudeau et al, 2011) citado por Labussière et al, (2017), (ver cuadro 4).

Se ha estimado que el estrés por calor supone para la industria porcina pérdida económica de 229 millones de dólares por año, solamente en los Estados Unidos (St-Pierre et al, 2003) citado por Labussière et al, (2017).

**CUADRO 4  
TEMPERATURA CORPORAL DE CERDAS EN EL PARTO**

<b>Cerdas Ident.</b>	<b>Temperatura °C</b>	<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>	<b>Día de parto</b>
A051	38.8	12/07/2019	10:00 am	09/07/2019
A218	38.9	12/07/2019	10:00 am	09/07/2019
A138	38	12/07/2019	10:00 am	03/07/2019
A249	39.2	12/07/2019	10:00 am	07/07/2019
A126	38.5	12/07/2019	10:00 am	06/07/2019
A267	39.3	12/07/2019	10:00 am	06/07/2019
A158	38.2	15/07/2019	10:45 am	14/07/2019
A162	38.4	15/07/2019	10:45 am	13/07/2019
A249	38.7	15/07/2019	10:45 am	07/07/2019
A051	37.6	15/07/2019	10:45 am	09/07/2019
A133	38.3	17/07/2019	10:30 am	16/07/2019
A162	38.9	17/07/2019	10:30 am	13/07/2019
A158	39.9	17/07/2019	10:30 am	14/07/2019
A075	38.5	17/07/2019	10:30 am	12/07/2019
A056	38.3	19/07/2019	10:30 am	19/07/2019
A133	38.7	19/07/2019	10:30 am	16/07/2019
A222	39.4	24/07/2019	10:45 am	22/07/2019
A149	38.6	24/07/2019	10:45 am	21/07/2019
A220	38.5	24/07/2019	10:45 am	24/07/2019
A247	39	29/07/2019	01:10 pm	27/07/2019
A208	39.6	29/07/2019	01:10 pm	28/07/2019

**Fuente: Datos tomados por el autor Roberto González en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, promedio 37.13°C. Rango (39-40°C.)**

En el cuadro 4 se muestra la toma de temperatura corporal a 26 cerdas con un promedio de 37.13 °C. Estas tomas de temperaturas se dieron entre el día 12 de junio al 29 de julio de 2019.

Black et al, (1993) citado por Labussiére et al, (2017), estimaron que la reducción de producción de leche bajo condiciones de estrés por calor podría ser mayor de lo que cabría esperar de una disminución de la ingesta de pienso en

cerdas alojadas bajo condiciones de termo neutralidad. Esto deriva de una reorientación del flujo sanguíneo hacia la piel y más alejado de otros tejidos, incluyendo las glándulas mamarias, para contribuir a la disipación del calor. Los investigadores demostraron que cuando la temperatura ambiental aumenta de 18°C a 28°C, la producción de leche disminuye en un 25%.

El confort de las cerdas reproductoras se sitúa entre los 15 - 20 °C. en el caso de las cerdas lactantes que las salas de partos estén a 22°C (21-23°C); incluso se afina recomendando que esto sea alrededor del parto (durante los tres primeros días) y que posteriormente sea por debajo de los 19°C. El principal efecto de las altas temperaturas en las cerdas es una disminución de consumo de pienso, que le ocasiona una pérdida de peso y una reducción de la producción láctea.

#### **4.1.3 Efecto de la temperatura ambiental sobre las cerdas en maternidad**

En esta etapa los principales problemas de estrés térmicos los vamos a encontrar en verano por altas temperaturas y por exposición directa al sol. Las cerdas expuestas a altas temperaturas los primeros 15 días post-servicio, tienden a tener tasas de concepción más bajas, menos embriones viables y menor supervivencia embrionaria.

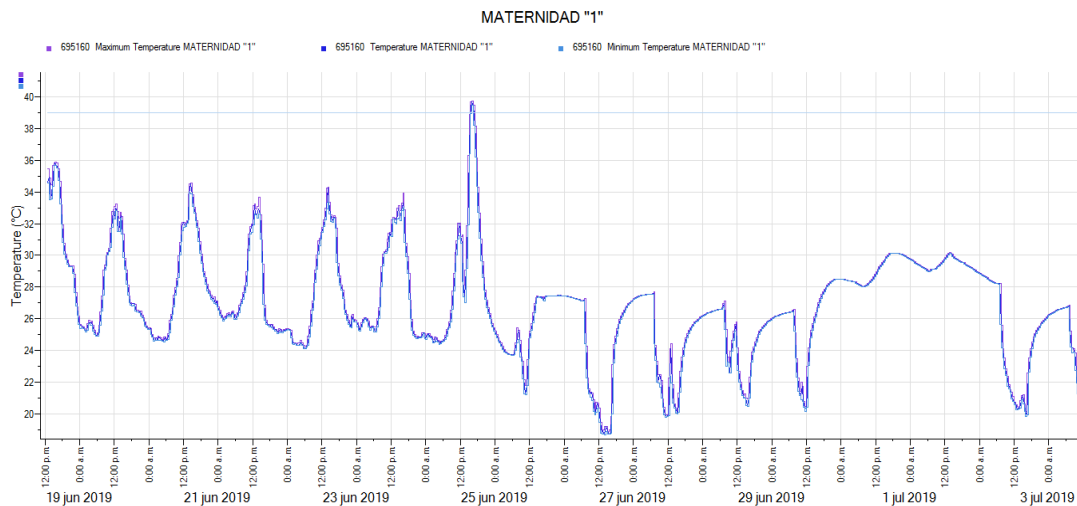
Además en el post-destete aumenta el intervalo destete-cubrición fértil, los celos silenciosos y disminuye la fertilidad. Para evitar estos problemas reproductivos que generan grandes pérdidas económicas, se pueden ayudar a la cerda con la eliminación de calor, mejorando la ventilación y/o mojándola para que pueda intercambiar temperatura. Las dietas de verano son eficientes para las altas temperaturas (Cugno, 2018), (ver cuadro 5 y figuras 2 y 3).

**CUADRO 5  
TEMPERATURA AMBIENTAL DEL AREA DE MATERNIDAD. 2019**

Cantidad	Fechas	Hora (inicio-final)	Temperatura Máxima Promedio °C	Temperatura Media Promedio °C	Temperatura Mínima Promedio °C
22	18 de junio	13:00 a 23:30	30.66	30.131	30.01
48	19 de junio	00:00 a 23:30	27.99	27.743	27.523
48	20 de junio	00:00 a 23:30	28.456	28.256	27.456
48	21 de junio	00:00 a 23:30	27.692	26.916	27.24
48	22 de junio	00:00 a 23:30	27.91	27.677	27.435
48	23 de junio	00:00 a 23.3	28.15	27.89	27.66
48	24 de junio	00:00 a 23:30	29.018	28.6	28.17
22	25 de junio	00:00 a 23:30	25.597	25.471	25.306

**Fuente: Datos tomados por el autor Roberto González en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L.**

**FIGURA 2  
TEMPERATURA AMBIENTAL DEL AREA DE MATERNIDAD, 2019**





Martin (2014). Nos expresa que el estrés térmico constituye uno de los factores más importantes a tener en cuenta, puesto que afecta tanto a la fertilidad como a la prolificidad, y tanto al macho como la hembra. En este sentido, la espermatogénesis se ve influenciada negativamente a partir de los 29°C y temperaturas superiores a los 30°C incrementan también los porcentajes de reabsorción embrionaria.

Un experimento realizado en Dinamarca muestra resultados que indican que el estrés por calor condiciona el parto y el devenir productivo de la camada. Este experimento va desde la entrada de la cerda a la maternidad (108 días de gestación) hasta 9 días post-parto. Disponen de salas de maternidad con ambiente controlado y realizan dos tratamientos experimentales: control, donde la temperatura aumenta de 20 a 25°C entre el día 112 y el parto día 115 y se reduce progresivamente hasta los valores iniciales a día 3 post-parto. Las cerdas alojadas en ambiente caluroso experimentan un mayor estrés por calor que las de control. De hecho, descansan mayor proporción de tiempo en decúbito lateral, tienen un mayor ritmo respiratorio (33-50% superior el día del parto y el anterior) y la temperatura rectal y en la superficie de la glándula mamaria es de 1.0 y 0.9°C más, respectivamente. El tratamiento no afectó al número de nacidos ni vivos ni totales, pero las cerdas en ambiente caluroso tienden a tener partos más prolongados, al finalizar la primera semana de lactación ingieren casi 1 kg menos de pienso diario y destetan lechones más ligeros a los 21 días (Gasa y Cassanovas, 2018).

El hecho de que los resultados no se hayan obtenido en condiciones comerciales, donde existe una clara variación diaria de la temperatura dentro de las salas, y que se genera un estrés por calor repentino sin posibilidad de adaptación justo antes del parto pueda condicionar la interpretación; pero, en nuestra opinión, estamos ante una prueba que indica que sin disponer de instalaciones adecuadas es difícil optimizar el bienestar y el rendimiento productivo de las cerdas en la maternidad. Por otra parte la aportación práctica más relevante del trabajo quizás no sean los resultados sino la posibilidad de utilizar un instrumento tan común como el termómetro y/o técnicas menos habituales como la termografía para diagnosticar situaciones delicadas, de dificultad de adaptación, de forma barata, sencilla y objetiva. La postura adoptada por los animales sería otro método a considerar pero mucho más difícil de objetivar (Gasa y Cassanovas, 2018).

#### **4.1.4 Efecto del calor sobre el verraco**

Por todos es conocido el importante y negativo efecto que el calor tiene sobre los resultados reproductivos en una granja. Este empeoramiento es debido tanto al efecto del calor sobre la hembra como a su acción sobre el macho. Dado que los cerdos carecen de glándulas sudoríparas, la forma que tienen para controlar y eliminar el exceso de calor es a través de la respiración, de aquí que uno de los primeros signos evidentes del aumento de la temperatura ambiental sea el incremento de la frecuencia respiratoria, taquipnea (Pallas, 2015).

La elevada temperatura ambiental causa alteraciones en los mecanismos de termorregulación del escroto y los testículos, afectándose la función reproductora cuando la temperatura ambiental sobrepasa la zona termoneutral o temperatura de confort que para el verraco está entre los 18-22°C con una humedad relativa del 60-70%.

El estrés por calor en los verracos lleva a:

- Disminución de la producción
  - Menor concentración de espermatozoides
  - Menor volumen de eyaculado
- Empeoramiento de la calidad seminal
  - Disminución de la motilidad
  - Reducción de la viabilidad espermática
  - Pérdida de capacidad de conservación
- Alteración del comportamiento
  - Pérdida de apetito
  - Apatía

Como consecuencia de todo esto y del efecto directo de las altas temperaturas sobre las hembras, los resultados reproductivos, fertilidad y prolificidad, disminuyen considerablemente durante los meses más calurosos del año (Pallas, 2015).

#### 4.1.4 1 calidad del semen

El volumen de eyaculación del porcino es el mayor de todas las especies domésticas, tanto su cantidad como calidad va a estar condicionadas por diferentes factores, tanto intrínsecos como extrínsecos.

En el eyaculado se distinguen tres fracciones bien diferenciadas:

- a) Pre-espermáticas, de 10-15 cc, constituida fundamentalmente por secreciones de la próstata, vesículas seminales y de glándula de Cowper. Se caracteriza por ser transparente y carecer de espermatozoides. A esta fracción se le denomina Tapioca.
- b) Espermática, con un volumen de 70 cc (30-100 cc), está constituida por espermatozoides y secreciones de la próstata y vesículas seminales. Tiene un color blanquecino lechoso.
- c) Post-espermática, de unos 150 cc, contiene una pequeña cantidad de espermatozoides y secreciones prostáticas y de la glándula de Cowper. Es de color blanquecino transparente.
- d) El volumen total de eyaculación promedio es de 250-300 ml, pero sólo un 5% de este fluido procede del epidídimo (Sánchez-Rodríguez, 2016). (ver cuadro 6, 7 y figuras 4 y 5).

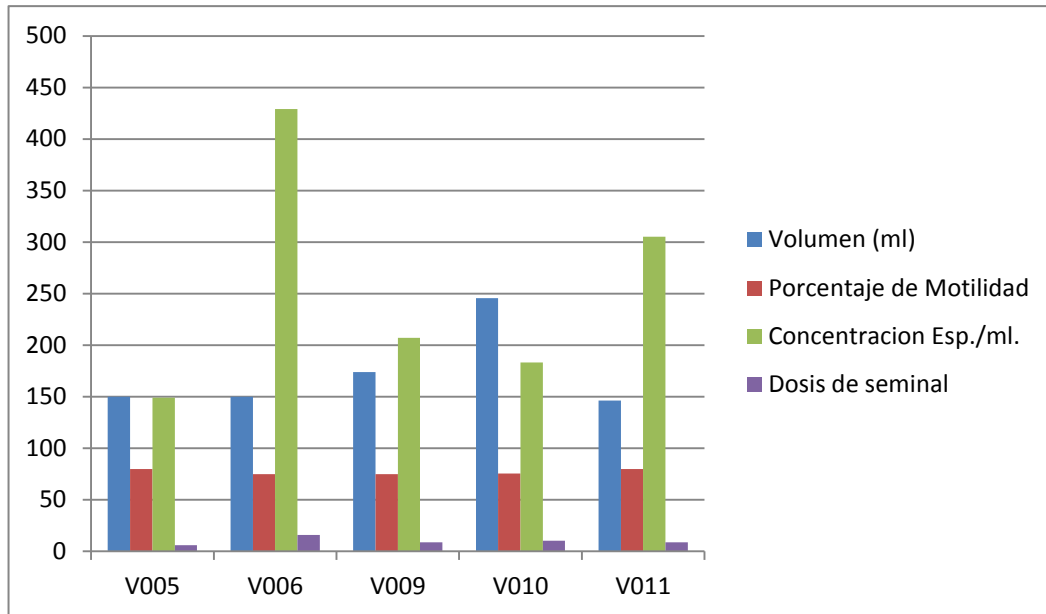
#### CUADRO 6

**EXTRACCIÓN DE SEMEN EN LOS VERRACOS DE LA GRANJA DE LA  
COOPERATIVA JUAN XXIII. DE ABRIL A JULIO DE 2019**

<b>Abril</b>	<b>Extracciones de semen por Mes</b>						
<b>Verraco</b>	<b>Vol. (ml)</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>% de Mot.</b>	<b>Conc. Esp./ml.</b>	<b>Dosis</b>	<b>Fecha</b>
V011	110	Normal	normal	80	188.5	6	31/04/2019
V010	290	Normal	normal	75	174.58	11	29/04/2019
V010	375	Normal	normal	75	132	12	22/04/2019
V009	200	Normal	normal	75	127.02	6	17/04/2019
V011	170	Normal	normal	85	157	7	16/04/2019
V010	200	Normal	normal	80	132.24	7	13/04/2019
V010	290	Normal	normal	75	142	10	09/04/2019
<b>Prom.</b>	<b>233.57</b>	<b>Normal</b>	<b>normal</b>	<b>77.86</b>	<b>150.48</b>	<b>8.43</b>	
<b>Mayo</b>							
<b>Verraco</b>	<b>Vol. (ml)</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>% de Mot.</b>	<b>Conc. Esp./ml.</b>	<b>Dosis</b>	<b>Fecha</b>
V005	150	Normal	normal	80	149.06	6	20/05/2019
V010	100	Normal	normal	75	209.38	5	20/05/2019
V009	160	Normal	normal	75	310.3	12	18/05/2019
V011	95	Normal	normal	80	361.92	7	13/05/2019
V009	200	Normal	normal	75	256.36	12	10/05/2019
V011	100	Normal	normal	80	412.38	10	08/05/2019
V010	245	Normal	normal	75	162.98	10	07/05/2019
V009	210	Normal	normal	75	209.96	11	04/05/2019
<b>Prom.</b>	<b>280.00</b>	<b>Normal</b>	<b>normal</b>	<b>76.88</b>	<b>259.04</b>	<b>9.12</b>	
<b>Junio</b>							
<b>Verraco</b>	<b>Vol. (ml)</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>% de Mot.</b>	<b>Conc. Esp./ml.</b>	<b>Dosis</b>	<b>Fecha</b>
V010	200	Normal	Normal	70	225.04	13	26/06/2019
V011	100	Normal	Normal	80	511.56	14	19/06/2019
V006	150	Normal	Normal	75	429.2	16	15/06/2019
V011	300	Normal	Normal	75	214.6	12	12/06/2019
V011	150	Normal	Normal	75	447.76	16	10/06/2019
<b>Prom.</b>	<b>180.00</b>	<b>Normal</b>	<b>normal</b>	<b>75.00</b>	<b>365.63</b>	<b>14.20</b>	
<b>Julio</b>							
<b>Verraco</b>	<b>Vol. (ml)</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>% de Mot.</b>	<b>Conc. Esp./ml.</b>	<b>Dosis</b>	<b>Fecha</b>
V010	260	Normal	normal	75	278.98	18	17/07/2019
V009	100	Normal	normal	75	132	3	03/07/2019
V010	250	Normal	normal	80	191	13	03/07/2019
<b>Prom.</b>	<b>203.33</b>	<b>Normal</b>	<b>normal</b>	<b>76.67</b>	<b>200.66</b>	<b>11.33</b>	

Fuente: Datos obtenidos de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. 2019.

**FIGURA 4**  
**EXTRACCIÓN DE SEMEN EN LOS VERRACOS DE LA GRANJA DE LA**



**COOPERATIVA JUAN XXIII, R.L. DE ABRIL A JULIO DE 2019**

En el cuadro 6 Y figura 4 se muestra los resultados del análisis de la producción espermática de los verracos de la Cooperativa Juan XXIII. Tenemos un grupo de 5 verracos entrenados para la extracción de semen, entre los que más resaltan son los V009, V010 y V011, siendo estos tres los mas usados demostraron buena calidad seminal. El verraco V006 mostro una concentración de 429.2 esp./ml siendo esta la mejor concentración, sin embargo solo se le realizó una extracción. El verraco V009, tubo una concentración promedio de 207.13 esp. /ml, sin embargo fue mas utilizado con 5 extracciones, seguido del V010 que promedio 183.13 esp. / ml y fue usado 9 veces en tres meses, el que mostró mejor concentración con 7 extracciones de semen en 4 meses fue el V011 con 305.25 esp./ml. Según los registros de montas de dicho periodo con respecto al volumen del eyaculado, el

verraco V010 en promedio produjo 245.56 ml de semen y el verraco V006 produjo en promedio 150 ml de semen.

El examen andrológico debe tomar siempre en cuenta la influencia de varios factores, como la edad, la estación, el nivel nutricional, la presencia de enfermedades intercurrentes, el manejo, las interacciones sociales y otros factores ambientales que puedan afectar su fertilidad. Su aptitud reproductiva depende primariamente de su salud general y su bienestar, y -específicamente- de la función de su sistema endocrino y de sus testículos, su tracto genital y sus glándulas sexuales accesorias, todo lo cual incide en la eficiencia de su capacidad de servicio. Cada una de estas funciones puede cambiar en forma continua, dependiente o independientemente entre sí, pasando de ser muy buena a muy mala en el tiempo, afectando la fertilidad en grado variable. La evaluación de la aptitud reproductiva persigue un sólo propósito; llegar a un diagnóstico que nos permita pronosticar el uso del reproductor o de su semen. La evaluación se compone del examen clínico del reproductor, incluyendo su capacidad para servir hembras, así como de la calidad de su semen y, en última instancia, del análisis de su fertilidad, probada mediante registros apropiados (Rodríguez-Martínez, S/F). En el cuadro 7 se presenta el Rango, y nivel de aceptabilidad para ciertos parámetros del semen de verraco.

**CUADRO 7**  
**RANGO Y NIVEL DE ACEPTIBILIDAD PARA CIERTOS PARÁMETROS DEL**  
**SEMEN DE VERRACO. 2019**

<b>Aceptable (para IA)</b>	<b>Semen</b>	<b>Rango</b>
70	Volumen del eyaculado (ml)	100-300
50	Número total de espermatozoides(x 10 <sup>9</sup> )	10-100
10	Motilidad progresiva (%)	70-90
70	Anormalidades de cabezas espermáticas	2-5
5	Gotas citoplasmáticas proximales (%)	1-5
5	Defectos de acrosoma (%)	1-2
5	Anormalidades de piezas media (%)	2-5
5	Colas dobladas simples (%)	1-5
25	No puede haber ni contaminación con sangre ni presencia de células inflamatorias	
300 x 10 <sup>6</sup> espermatozoides/ml	Concentración semen	*
3-4 x 10 <sup>9</sup> espermatozoides/100ml	Dosis mínima fértil en I.A.	*
15 dosis = 300,000,000/20,000,000	Nº máximo de dosis para I.A	*

**Fuente: Heriberto Rodríguez- Martínez Evaluación de la calidad en el Verraco**

**\*Manuel Sánchez-Rodríguez. El verraco: Producción y manejo.- La Inseminación Artificial porcina.**

**CUADRO 8**  
**TEMPERATURA AMBIENTAL EN AREA DE LOS VERRACOS. 2019**

Cantidad	Fechas	Hora (inicio-final)	Temperatur a Máxima Promedio °C	Temperatur a Media Promedio °C	Temperatur a Mínima Promedio °C
20	18 de junio	13:00 a 23:30	31.808	31.44	31.21
48	19 de junio	00:00 a 23:30	27.894	27.652	27.443
48	20 de junio	00:00 a 23:30	28.062	27.832	27.641
48	21 de junio	00:00 a 23:30	27.27	27.038	26.06
48	22 de junio	00:00 a 23:30	28.1	27.893	27.658
48	23 de junio	00:00 a 23:30	28.155	27.969	27.692
48	24 de junio	00:00 a 23:30	28.945	28.504	28.075
48	25 de junio	00:00 a 23:30	25.466	25.35	25.195
48	26 de junio	00:00 a 23:30	24.254	24.037	23.827
48	27 de junio	00:00 a 23:30	24.723	24.46	24.223
48	28 de junio	00:00 a 23:30	24.874	24.665	24.473

**Fuente: Datos tomados por el autor Roberto González.**



También se indica que para dar servicio a las cerdas en el momento óptimo se debe tener en cuenta la frecuencia con que se realiza la detección de calores (Valencia, 1998) citado por Tancara, 2012, (ver cuadro 9).

**CUADRO 9**  
**PORCENTAJE DE PREÑEZ EN LAS CERDAS DE LA COOPERATIVA**  
**JUAN XXIII, R.L. 2019**

<b>Fecha</b>	<b>Cantidad de Cerdas servidas</b>	<b>Fecha de Recelo</b>	<b>Cantidad de Cerdas que Repitieron</b>	<b>Porcentaje (%) de Tasa de Preñez</b>	<b>Cantidad de Abortos</b>
1 al 30 de enero	34	22 de enero al 20 de febrero	11	67.65	
3 al 28 de febrero	27	24 de febrero al 21 de marzo	5	81.48	
5 al 29 de marzo	32	25 de marzo al 18 de abril	11	65.62	
1 al 30 de abril	39	21 de abril al 20 de mayo	17	56.41	1
1 al 30 de mayo	40	21 de mayo al 19 de junio	11	72.50	
11 al 28 de junio	38	2 al 17 de julio	11	71.05	
<b>Promedio total de Preñez</b>				<b>69.12</b>	

**Fuente: datos obtenidos en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L**

En el cuadro 8 se muestra que el índice de preñez de las cerdas de 69.12%, esto indica que la fertilidad de los cerdos en la granja de Cooperativa Juan XXIII es baja.

Según (Valencia, 1998) citado por Tancara, 2012, la tasa de preñez en los cerdos es mayor que el 90% y está directamente relacionado con el momento de servicio. Esta relación se refleja en el porcentaje de preñez. También se indica que para dar servicio a las cerdas en el momento óptimo se debe tener en cuenta la frecuencia con que se realiza la detección de calores. Al cubrir a la cerda en días consecutivos del estro con el mismo macho aumenta el porcentaje de parición en 10 a 25% en adultas y 10 a 13% en primerizas. Los resultados de fertilidad del hato porcino en cada granja son justificados en función a los porcentajes de repeticiones de celo y abortos.

Para (Buxade, 1996) citado por Tancara, (2012), las condiciones medio ambientales son desfavorables (temperaturas elevadas fotoperiodo cortos) disminuyen la actividad de cuerpos lúteos, así mismo las infecciones que causan toxemia, fiebre, septicemia; sus tejidos dañados liberan prostaglandinas que destruyen los cuerpos lúteos interrumpiendo la gestación.

#### **4.1.6 Intervalo entre partos**

En este estudio se analizaron los registro de la granja de la Cooperativa Juan XXIII, de los primeros 6 meses del año 2019, específicamente los partos, días de destetes y fecha de monta, lo cual nos permitió realizar los cálculos de intervalo entre parto de 45 cerdas que completaron el ciclo reproductivo en los 6 meses, el resultado fue del IEP= 157.3 días, con un promedio de 7 día de destete cubrición fértil y 23.14 días de destete.

Los factores relacionados con el ciclo anterior tienen un papel importante en la productividad, entre estos factores están el intervalo entre parto, en condiciones normales el intervalo entre parto puede situarse entre 145 y 155 días, lo que permite obtener entre 2,35 y 2,52 partos por cerda y año, (Babot, et al. 2001). Citado por (Fernández, 2013).

Los dos parámetros que tienen una mayor influencia sobre el intervalo entre parto son la duración de la lactación y el intervalo destete-cubrición fértil, debido a que el otro periodo que influye en este factor es la duración de la gestación, con una media de 114 días, que por su alto determinismo genético, tiene muy poca variabilidad. Un error que suele encontrarse en los registros de las granjas en cuanto al cálculo del intervalo entre parto es la no inclusión de los días desde la entrada en la granja de una primeriza hasta la primera cubrición fértil, también los abortos así como el número de repeticiones pueden distorsionar la validez de los registros de este intervalo, (Babot, et al. 2001) citado por (Fernández, 2013).

#### **4.1.6.1 Intervalo destete-primer celo**

Con el fin de maximizar la función reproductiva, es importante minimizar el intervalo del destete al primer servicio en la cerda. Bajo una función óptima, el estro deberá presentarse 4 a 10 días del destete en 85 a 90 % de las cerdas. El retorno al estro puede estar influenciado por estación, parto de la cerda, estado nutricional, exposición a verraco, tamaño de camada al destete, duración de la lactancia y condiciones tensionales después del destete. (Cintora, 2014).

#### **4.1.7 Muerte de Embrionaria**

En este punto la reproducción podría verse afectada por este trastorno, ya que es evidente que el número de lechones de las camadas es reducido, y al momento del nacimiento no aparecen fetos momificados estos nos señala que son reabsorbidos antes de los 35 días de gestación.

Según Martín (2014). Nos indica que se denomina reabsorción embrionaria a la reducción o pérdida de embriones durante su desarrollo en el claustro materno. Si esta muerte embrionaria se produce antes del día 35 en que comienza la fijación del calcio en el esqueleto fetal, los tejidos blandos son reabsorbidos continuando la cerda gestante si mantiene algún embrión más o saliendo a celo si los ha perdido todos o quedando en anestro. Si el embrión muere después del día 35, normalmente en el momento del parto aparecen fetos macerados o momificados.

#### **4.1.8 Número de lechones por verracos**

La presencia del verraco favorece el desarrollo del celo en las hembras. Sin embargo, se le debe mantener separado de las hembras para poder controlar mejor las montas. Un verraco debe empezar a montar sólo después de los 15 meses de edad. Se debe evitar que los padres crucen con sus hijas, hermanas o nietas. Un verraco reproductor puede servir durante cinco o seis años. Es mejor llevar a la hembra al corral del verraco para el cruzamiento. Si se realiza una monta controlada, se pueden obtener las siguientes ventajas:

- Se cubre a la cerda en el momento oportuno
- Se conoce la fecha de la monta y, por lo tanto, se puede calcular la fecha de parto con cierto margen de seguridad.

El macho debe montar al menos dos veces a la hembra. Con esto se puede mejorar el porcentaje de preñez y número de lechones nacidos y destetados. Un verraco puede generar en monta natural 1000 lechones/año y con I.A. pueden ser varios miles de lechones/año; desde el punto de vista de la relación macho – hembra, en monta natural se necesita un verraco por cada 20 a 30 cerdas y en I.A. su relación es un macho por cada 50 a 200 cerdas (FAO, S/F) (Ver cuadro 10).

**CUADRO 10**

<b>NÚMERO DE LECHONES POR VERRACOS</b>							
<b>Verraco</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Número de Servicio</b>	<b>Lechones por servicio</b>
V005	17	21	37	12	87	12	7.25
V006	46	59	24	10	139	19	7.32
V008	38	21	7	0	66	10	6.6
V009	31	24	19	23	97	16	6.06
V010	0	31	17	0	48	20	2.4
V011	39	26	35	21	121	14	8.64
<b>TOTAL</b>	<b>171</b>	<b>182</b>	<b>139</b>	<b>66</b>	<b>558</b>	<b>91</b>	<b>6.37</b>

**Fuente: Datos obtenidos por el autor Roberto González. 2019**

En el cuadro 9 se muestra que en la Cooperativa Juan XXIII tiene un total de 558 lechones nacido en los meses Abril, Mayo, Junio y Julio. Mostrando que en el mes de Mayo hubo un número mayor de 182 lechones seguido del mes de Abril con 171 lechones. Señalando también que el verraco con más lechones producidos fue el V006 con 139 lechones y el V011 con 121 lechones producidos. Podemos mencionar la relación de los lechones nacidos vivos sobre el número de servicio de cada verraco, dando como resultado que el mejor índice lo tiene el V011 con 8.64

lechones por servicio, con 121 lechones en 14 servicios realizados, en el caso del verraco V006 tuvo 139 lechones con 19 servicios efectuados, siendo 7.32 lechones por servicios. Señalamos también el caso del verraco V010, no mostró resultados favorables, ya que su producción fue de 48 lechones en 20 servicios y por cada una se produjo 2.4 lechones, solo en los meses de Mayo y Junio donde fue usado.

Pérez (2002), confirmó que el tamaño de la camada disminuye en las cerdas que son cubiertas en los meses de mayo a octubre como consecuencia de la fertilización de un mayor número de óvulos lo cual coincide con las temperaturas ambientales más altas.

Carrera y Aluja (1977), encontraron una marcada influencia del mes sobre la efectividad en las cubriciones, obteniéndose los valores más bajos desde abril hasta noviembre, coincidiendo con los meses donde se reportan las temperaturas más altas.

Stone (1977), comprobó que a medida que la temperatura promedio mensual se incrementa, la efectividad de las cubriciones disminuye en las cerdas y esto ocurre no, solamente, por las afectaciones que se producen en la hembra, sino también en el macho donde se afecta la calidad del eyaculado.

#### **4.1.9 Número de servicios y repeticiones en 6 meses**

Una vez que eludimos la responsabilidad del verraco en el incremento de repeticiones regulares hemos de prestar especial atención a la organización del trabajo por el personal en la granja lo que se refiere a la detección de celos y al momento adecuado de la inseminación. El celo es el período del ciclo reproductivo en que la hembra esta apta para la aceptación del macho, existiendo una correlación

directa entre la actividad cíclica del ovario y la reproductividad sexual (Espinosa, 2012).

La mortalidad de los óvulos después de la fecundación debido a un excesivo envejecimiento bien de los espermatozoides o bien de los mismos óvulos por no realizarse la inseminación en el momento oportuno. La mortalidad de los óvulos fecundados antes del 12 día. El organismo reconoce la fecundación a partir de este día. Para que la cerda quede gestante los cuerpos amarillos deben de persistir (cuerpos lúteos), la cual depende de la ocupación del útero por los óvulos fecundados o blastocitos (Espinosa, 2012), (Ver cuadro 11).

**CUADRO 11**

<b>NÚMERO DE SERVICIOS Y REPETICIONES EN 6 MESES</b>						
<b>Verraco</b>	<b>Extracciones</b>	<b>Servicios</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>% de Rep.</b>	<b>Inseminaciones</b>	<b>Rep./ I.A.</b>
V005	1	13	6	46.15	0	0
V006	1	34	10	29.41	10	4
V008	0	11	1	9.09	0	0
V009	5	36	12	28.57	19	3
V010	9	66	24	34.85	56	20
V011	7	45	13	21.21	27	7
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>205</b>	<b>66</b>	<b>32.2</b>	<b>102</b>	<b>30</b>

**Fuente: Datos obtenidos por el autor Roberto González. 2019**

En el cuadro 11 se muestra que al hacer la revisión de las repeticiones, se observó que el 32.19% de las montas directas y 25.0% de las inseminaciones las repeticiones eran regulares, por lo que se dirigió el estudio hacia el momento del servicio, considerando que había fallas en la fertilidad del ovulo o probablemente no estaban ocurriendo la implantación del embrión. Al no haber reconocimiento materno en el día 14, la cerda regresa en celo. En este sentido se consideró que en la cerda

en el momento de post destete se estaba presentando en más del 85% de las cerdas entre el 4 y 6 día. Condición corporal, alrededor de 3, estaban comiendo bien y no se observaron descargas vulvares. Reemplazo de buen tamaño y peso.

Una repetición de celo en una hembra es, cuando después de haber sido servida ya sea monta natural o inseminación artificial vuelven a entrar en celo, estas repeticiones pueden ser cíclicas (regulares) o acíclicas (irregulares); dependiendo del porqué de la repetición (Gaviria, 2016).

Repeticiones cíclicas: son aquellas vueltas al celo, dentro de un intervalo regular, 18-24d (repeticiones regulares de primer ciclo) o entre los 38-44d (repeticiones de segundo ciclo) así consecutivamente; porque no ha existido fecundación o debido a que antes del día 10 ha existido una perdida total de los embriones . El objetivo de este de repeticiones es que sea inferior al 10%, siendo precisamente el 10%el límite de intervención.

Hay múltiples causas que pueden llevar a una repetición cíclica tales como:

- Lactaciones muy cortas: en cerdas de primer parto menos de 20 días y multíparas menos de 16 días.
- Intervalo destete-cubrición: las cerdas cubiertas entre 7-14 días post-destete, suelen demés infértiles.
- Cerdas viejas o jóvenes: (primerizas o de segundo parto) pueden tener más problemas de repeticiones.
- Micotoxinas: presencia de micotoxinas en el concentrado.
- Condiciones de alojamiento: falta de luz, suciedad, exceso de humedad, altas temperaturas. (Gaviria, 2016).

#### 4.1.10 Porcentaje de mortalidad pre-destete

Entramos en unos de los apartados más difíciles de conjugar hoy en una granja, y a todos nos invade una preocupación importante. No obstante, dentro de la mortalidad en las diferentes fases productivas, como son las reproductoras, lechones lactantes, lechones desde destete a 20 kilos y cerdos de engorde, las bajas en lactación al menos no se han duplicado en los últimos 20 años como en el resto de las fases productivas. El parámetro técnico que define la productividad en una granja de cerdos es el número de lechones destetados por cerdas y año (Palomo, Yagüe, S/F), (Ver cuadro 12).

**CUADRO 12**

<b>PORCENTAJE DE MORTALIDAD PRE-DESTETE</b>				
<b>Mes</b>	<b>Nacidos vivos</b>	<b>Destetados</b>	<b>Muertos</b>	<b>Mortalidad %</b>
<b>Enero</b>	257	202	55	21.40
<b>Febrero</b>	275	224	51	18.54
<b>Marzo</b>	213	169	44	20.66
<b>Abril</b>	182	156	26	14.29
<b>Mayo</b>	198	164	34	17.17
<b>Junio</b>	149	129	20	13.42
<b>TOTAL</b>	<b>1274</b>	<b>1044</b>	<b>230</b>	<b>18.05</b>

**Fuente: Datos obtenidos por el autor Roberto González. Datos de Enero a Junio 2019.**

En el cuadro 12 se muestra que desde el punto de vista económico, los desfases en la mortalidad pre-destete tienen un gran impacto en el costo de producción, ya que son lechones directos que se pierden en tan solo las tres (3) primeras semanas de las 21 mínimas de vida hasta alcanzar el momento del sacrificio. En la Cooperativa Juan XXIII el porcentaje mortalidad pre-destete es de 18.05%. Un poco por encima de lo recomendado que es 15%.

Paramio, Manteca y Milan (2010). Indican que la mortalidad neonatal es un problema importante tanto desde el punto de vista productivo como desde el punto de vista del bienestar de los lechones. Aunque la introducción de sistemas como las jaulas de maternidad ha reducido ligeramente la incidencia de este problema, en la Unión Europea los porcentajes medios de mortalidad neonatal son todavía del 10-15%. En general, la mayoría de las bajas se producen durante las primeras 24-48 horas de vida.

Bundy et al (1984) citada por Gómez (2004), dicen que por lo general, el 25 al 30% de los lechones mueren antes de llegar al destete.

Rodelfer et al, (1975), Peter et al (1981) y Ruiz (1986), citada por Gómez Moreno (2004), reportaron que el mayor porcentaje de mortalidad (59.375%) ocurrió entre el primero y séptimo día postparto.

Spicer et al, (1986) citada por Gómez (2004), menciona que entre los lechones nacidos vivos, las causas más frecuentes de mortalidad fue el aplastamiento por la cerda (2.1%), seguido por diarrea (1.7%), anemia (1.2%) lesiones causadas por la cerda (1.1%) y pérdidas por lechones débiles (0.4%).

#### 4.1.11 Calidad de los concentrados para cerdos

La alimentación representa el 65 al 70% del costo de producción, por lo que se debe ser muy eficiente en la determinación de los requerimientos nutricionales y el correcto suministro de esos nutrientes. Los requerimientos nutricionales van cambiando y evolucionando, permanentemente, por los avances genéticos donde los animales cada vez producen más y consumen menos. Estos requerimientos nutricionales son variables y dependen del nivel de consumo y la ganancia diaria, siendo estos afectados por factores como genética, raza, sexo, ambiente, estados sanitarios, disponibilidad y absorción de nutrientes por parte del animal, calidad de materias primas, etc. (Ver cuadro 13).

**CUADRO 13**  
**ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE DIFERENTES CONCENTRADOS DE LOS CERDOS, 2019**

Descripción del concentrado	Etapa del cerdo	Pruebas								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alimento A	Lactancia	11.89	15.03	3.77	7.46	5.59	34.15	0.59	0.78	0.20
Alimento B	Fase 2 preiniciador	10.59	19.91	2.99	7.83	6.74	34.16	0.63	1.02	0.20
Alimento C	Fase 3 iniciador	10.92	19.57	1.85	8.53	6.90	34.85	0.62	1.06	0.33
Alimento D	Gestación	12.46	14.18	3.09	3.25	5.01	39.96	0.49	0.77	0.19
Alimento E	Crecimiento	12.08	18.03	2.07	3.20	5.51	42.08	0.53	0.99	0.23
Alimento F	Engorde	12.30	17.26	1.96	4.14	5.37	44.93	0.52	0.95	0.22

**Nota: 1- Humedad (%), 2- Proteína bruta (%), 3- Fibra Cruda (%), 4- Grasa cruda (%), 5- Cenizas (%), 6- Almidón (%), 7- P (%), 8- Ca (%), 9- Na**

**Productor: Juan XXIII, R.L.**

**Motivo: Control de calidad**

**Laboratorio de análisis NIR: CIAGRO**

En el cuadro 13 se observa que los análisis bromatológicos realizados a los diferentes concentrados para alimentación del cerdo según su etapa de crecimiento están dentro del margen del control de calidad y requerimientos nutricionales. La ración dada a los verracos y las cerdas tanto vacías y gestantes es de 2.72 kg. diarias en dos raciones. Tienen un peso las más adultas de 202.47 kg. y su condición corporal fue calificada de 3 en la escala de 1 a 5, en algunos casos se calificaron cerdas con 3.5 hasta 4 en condición corporal.

El consumo de alimento es el parámetro más crítico en un programa de alimentación. Este está afectado por una gran cantidad de factores como son el nivel de energía en la dieta, las condiciones ambientales, peso del animal, estado productivo y genética. Por lo tanto es muy importante conocerlo, pues del dependerán en gran parte los otros rendimientos productivos. Una granja porcina que no conozca el consumo de alimento de sus animales es muy difícil que produzca eficientemente, pues se desconocería si el gasto de alimento está afectado por: una enfermedad, un cambio en la calidad del alimento, un factor ambiental, un suministro no correcto de alimento, desperdicio o por robo. Para los cerdos de mercado, los consumos promedios de las Fases I, II y III son de 300, 600 Y 900 g/ día, respectivamente. Para los cerdos en desarrollo entre 2 a 2,25 kg/día y para la etapa de engorde entre 3 a 3,5 kg/día. El consumo de alimento para el hato de cría es restringido en la etapa de gestación y verracos y a libre voluntad en el período lactantes. Los reemplazos utilizan sistemas de consumo a libre voluntad y restringido (Campabadal, 2009)

#### **4.1.12 Efectos de la micotoxina en cerdos**

Un problema observado en la granja de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. es que el maíz puede estar contaminado micotoxina.

Las micotoxicosis crónicas ocurren cuando se consumen dosis moderadas o bajas de micotoxinas. En estos casos no se observan las lesiones características en los órganos susceptibles. Los síntomas producidos son muchos más generales y pueden fácilmente confundirse con otras enfermedades o deficiencias nutricionales.

##### **4.1.12.1 Síntomas producidos por micotoxicosis crónica**

- a) Disminución de la eficiencia reproductiva
- b) Aumento de la conversión alimenticia
- c) Disminución del crecimiento
- d) Disminución de la ganancia de peso

Estos síntomas genéricos solo se detectan con un control detallado de los parámetros productivos y un monitoreo rutinario del nivel de micotoxina en el alimento. Este monitoreo en el alimento es difícil debido a que normalmente las micotoxinas se encuentran en niveles bajos, casi, siempre hay presente más de una micotoxina y la distribución en el alimento no es uniforme. Por todo lo anterior, es muy difícil hacer un muestreo adecuado del alimento que permita extrapolar los resultados del análisis de la muestra a todo el lote de alimento. El efecto más importante que se produce con una micotoxicosis crónica es la inmunosupresión. Esta inmunosupresión abre la puerta a otras enfermedades, La micotoxinas afectan varias fases del sistema inmunitario, incluyendo la producción de anticuerpos (García, 2015).

## V. CONCLUSIONES

En el estudio realizado del comportamiento reproductivo de las cerdas de la Cooperativa Juan XXIII, R.L. se tomaron en cuenta parámetros de reproducción importantes dentro de la granja.

1. Según el análisis de este estudio se conoció que el número de lechones por camada y el número de lechones por cerda estuvo por debajo de los números recomendados para una explotación porcina comercial.
2. La tasa de partos es baja considerando la cantidad de servicios que se realizaron en los primeros 6 meses del año 2019.
3. La temperatura corporal de las cerdas en maternidad durante y después del parto se mantienen dentro del rango de aceptación para este ciclo, sin embargo, la temperatura ambiental media de la granja fue superior a la zona de confort de los cerdos.
4. La concentración, el volumen, la motilidad y el número de dosis del semen recolectado por cada verraco estuvieron dentro del rango normal, la fertilidad de los verracos si puede verse afecta por las altas temperaturas, ya que su promedio de lechones producidos versus los servicios efectuados es bajo.
5. En promedio el intervalo entre parto está ligeramente por encima de las recomendaciones para una explotación comercial.
6. El porcentaje de repeticiones fue alto y sobre pasa el rango ideal, siendo un parámetro de importancia para la producción de lechones, el mismo afecta,

directamente, la tasa de preñez y la tasa de concepción, ambas son bajas por efecto de las repeticiones.

7. El análisis de concentrado de las diferentes etapas que se le brindan a los cerdos mostraron una buena calidad nutricional de acuerdo al requerimiento nutricional de los animales.

## VI. RECOMENDACIONES

Efectuado este estudio y con el objetivo de realizar mejoras en los parámetros reproductivos de la granjas realizamos unas recomendaciones.

1. La fertilidad debe mejorar por lo menos a 75%. Aumentar el número de lechones por camada. También se debe procurar mejorar el intervalo entre parto buscando capitalizar esos días abiertos.
2. Se debe maximizar el consumo de energía antes del primer servicio. Es recomendable tener a las primerizas con libre acceso a la alimentación desde que son colocadas en el destete hasta que son servidas.
3. Bañar más seguidos a las cerdas post inseminación, gestación y maternidad en horas estratégicas. Reactivar el área donde las cerdas en gestación estén en contacto con el lodo.
4. Clasificar a los animales por tamaño para realizar una corrección a la ración de alimento suministrada.
5. Atender con más frecuencia a los lechones y a las cerdas que presenten problemas al parto.
6. La mortalidad de lechones es un punto crítico dentro de la granja y se debe mantener al mínimo, considerando los cuidados y manejos tanto de los lechones como de las madres.
7. El verraco V010 y cerdas con evidente desgaste reproductivo deben ser descartadas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

**Acero, P.** 2011. Planificación y manejo de la explotación de ganado porcino. Tomo VI. Edición. Consejería de Agricultura y Ganadería. SL. s.p.

**Asturias, M.** 2008. Comparación entre el uso de una dosis seminal en inseminación artificial de cerdas vs la utilización de 3 dosis seminales. Guatemala. GT. Se. s.p.

**Bronori, J.** 2012. Un plan sanitario adecuado. Porcinos. Revista Agritotal.

**Buxade, C.** 1996. Zootecnia bases de la producción animal “Porcinocultura intensiva y extensiva”. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. ES. 81 – 149 P.p

**Campabadal, C.** 1993. Alimentación de la cerda gestante bajo condiciones tropicales. Se. México, Mx. 65 – 76 P.p

\_\_\_\_\_. 2009. Guía técnica para alimentación de cerdos. Consultor. Nutrición animal. Asociación Americana de Soya-IM. Latinoamericana.

**Carreño, N.** 2002. Sistema Porcino. Universidad Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia, CO. Se. 47 – 61 P.p

**Carrera, M y S.Aluja** .1977. Efectos del medio ambiente sobre la eficiencia reproductiva en el ganado Porcino. XV Informe de Investigación. Instituto Técnico de Monterrey. 63 pág.

**Cíntora, I.** (2014). Revista científica engormix. Reproducción porcina. Consultado 15 de marzo de 2018. Disponible en: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/reproduccion-porcina-t25977.htm>

**Correa, M.** 2001. Inseminación artificial en suinos. Editorial Printpar. Brasil Ltda. 19 – 131 P.p

**Cugno, A.** MV. (2018). Efectos del estrés térmico en el ganado porcino. Revista VETIFARMA.

<https://www.vetifarma.com.ar/nota/20>

**Espinosa, Y.** 2012. Ciclo sexual de la cerda y factores que influyen en el indicador reproductivo parto/cubriciones de esta especie. Porcinocultura.com

**Delgado, E.** 2003. Evaluación del proceso productivo y reproductivo en tres granjas porcinas. Tesis Lic. Ingeniero Agrónomo Zootecnista. UMSA. Facultad de Agronomía. 8 -12 P.p

**Durán, F.** 2006. Manual de Explotación y Reproducción en Porcinos. Bogotá, Colombia, CO. Grupo Latino, Editores Ltda., 2006. 159 – 235 P.p

**Ek-Mex, J.E., Segura Correa, J.C., Batista –García, L., Alzina-López, A.** (2014). Factores ambientales que afectan los componentes productivos de producción durante la vida de las cerdas. Tropical and Subtropical Agroecosystems).

<http://www.redalyc.org/pdf/939/93935728002.pdf>

**Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO).** S/F. Manejo de cerdos. Cartilla 23.

[www.fao.org](http://www.fao.org) ›.

**Fernández, Y.** (2013). Modelización del sistema porcino y evaluación de los parámetros técnicos más significativos. Tesis Doctoral. Departamento de producción animal, Universidad de Lleida, España 2013. Consultado 24-09-2019 en línea:

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/120476/Tyfr1de1.pdf%3Fsequence%3D5%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwjusfqX--zkAhVCtlkKHV5EARMQFjABeqQIBhAB&usq=AOvVaw1kgfaFA\\_JL65XPXjRATsQK](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/120476/Tyfr1de1.pdf%3Fsequence%3D5%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwjusfqX--zkAhVCtlkKHV5EARMQFjABeqQIBhAB&usq=AOvVaw1kgfaFA_JL65XPXjRATsQK)

**Flores, L.** 2001. Producción Porcina. Texto Básico Cátedra Producción Porcina. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH, Riobamba, Ecuador. EC. s.p.

**Flores, M.** 1995. Manual de Producción Ganado Porcino. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. FMVZ. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. BO. 45 – 52 P.p

**Francesc, A.** (2017), micotoxinas y sus efectos en la salud del porcino, revista científica porcineWS, junio 2017, consulta 31 de julio de 2019 en:

<https://porcino.info/las-micotoxinas-sus-efectos-en-la-salud-del-porcino/>

**García, J.** 2015 Micotoxina en cerdos. Diagnóstico y relación con enfermedades víricas. Revista nutriNews.

<https://nutricionanimal.info/micotoxinas-en-cerdos-diagnostico-y-relacion-con-enfermedades-viricas/>

**Gasa, J. y Casanovas, J.** (2018). Una temperatura alta alrededor del parto provoca estrés en las cerdas. Artículo de 3tres3.com.

[https://www.3tres3.com/articulos/una-temperatura-alta-alrededor-del-parto-provoca-estres-en-las-cerdas\\_39691/](https://www.3tres3.com/articulos/una-temperatura-alta-alrededor-del-parto-provoca-estres-en-las-cerdas_39691/)

**Gaviria, S.** 2016. Repeticiones de celo post-inseminación en la granja Potosí, dedicada a la explotación porcícola en Puerto Berrio-Antioquia, facultad de Ciencias Administrativa y Agropecuarias, Universidad Lasallista Caldas-Antioquia. Consultado en línea en 25 de septiembre de 2019 en:

[https://www.google/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repository.lasallista.edu.com/dspace/bitstream/10567/1814/1/Repeticiones\\_celo\\_post\\_inseminacion\\_granja\\_Potosi.pdf&ved=2ahUKEwjlgdiC4e\\_kAhXus1kKHWG2woQFjAGegQlcBAB&usgAOvVaw2sLWAIpu3CXrKltCvOS1XR](https://www.google/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repository.lasallista.edu.com/dspace/bitstream/10567/1814/1/Repeticiones_celo_post_inseminacion_granja_Potosi.pdf&ved=2ahUKEwjlgdiC4e_kAhXus1kKHWG2woQFjAGegQlcBAB&usgAOvVaw2sLWAIpu3CXrKltCvOS1XR)

**González, K.** 2018. Selección y capacitación de personal. Revista porcina. Consultado 20 de jun. 2018. Disponible en: <https://laporcicultura.com/reproduccion-porcina/inseminacion-artificial-cerdos/>

**Gómez, C.** 2004. Evaluación de un promotor de crecimiento en lechones post-destete. Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. División de Ciencia Animal. Buena vista, saltillo, Coahuila, México.

**Hafes, E.** 2002. Reproducción e inseminación en animal. Séptima edición. Editorial McGraw – Hill interamericana, s.a. México. Mx. 113 – 118 P.p

**Kalinowski, H.** 1992. Crianza intensiva del cerdo. Buenos Aires, Argentina, AR. Editorial Limusa. 56 – 63 P.p

**Labussiére, E., Saornil, D. y Revuelta, M.** 2017. Estrés por calor: el enemigo oculto de los rendimientos y una realidad actual.

<https://nutricionanimal.info/impacto-manejo-del-estres-calor-porcino/>

**Le Coz, P.** 2007. Detección de celo, revista científica. Consultado 15 de marzo de 2018. Disponible en: [https://www.3tres3.com/articulos/la-inseminacion-de-la-cerda\\_4033/](https://www.3tres3.com/articulos/la-inseminacion-de-la-cerda_4033/)

**Manual de Especificación De nutrientes (2016).** 19-07-2019 en:

Consultado en línea:

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.pic.com/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Nutrient-Specifications-Manual\\_2016\\_Spanish.pdf&ved=2ahUKEwjnsVGW-PHkAhXtt1kKHathAFIQFjABegQIARAB&usg=AOvVaw0kXIYqt5adTosaNCMV6K0u](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.pic.com/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Nutrient-Specifications-Manual_2016_Spanish.pdf&ved=2ahUKEwjnsVGW-PHkAhXtt1kKHathAFIQFjABegQIARAB&usg=AOvVaw0kXIYqt5adTosaNCMV6K0u)

**Martin, S.** 2014. Fertilidad y Prolificidad, Revista científica. Consultado 6 de jun. 2018. Disponible en: <http://www.kubus-sa.com/publicaciones/factores-que-afectan-la-fertilidad-y-prolificidad-en-el-ganado-porcino/>

**Martínez, R.** 1998. Principales factores que afectan la reproducción en el cerdo. Revista Científica. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado 15 de abril de 2018. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol8/CVv8c6.pdf>

**Padilla, M.** 2007. Manual de porcicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Cerdo. San José, Costa Rica. CR. 35 – 52 P.p

**Palomo, A.** 2014. *División porcina del sistema de nutrición in vivo, revista científica.* Consultado 6 de jun. de 2018. Disponible en: <http://revistaavances.com/manejo-de-la-reproduccion-porcina/>

**Palomo Yagüe, A.** S/F. Mortalidad en lechones predestete. SETNA NUTRICIÓN S.A. Director División Porcina. [apysetna@terra.es](mailto:apysetna@terra.es)

**Pallas Alonso, R.** 2015. Manejo del verraco en situaciones de estrés térmico. Director Técnico de los Servicios Veterinarios de KUBUS, SA, Madrid-España. Revista PORCICULTURA.

**Panamá en Cifras:** Años 2000-2004, La Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. Consultado 15 de agosto 2018. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Veraguas](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Veraguas)

**Panorama Agroalimentario.** 2010. Consultado 15 de agosto 2018. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/Panorama-Agroalimentario-Carne-Porcino-2010>

**Paramio, T., Manteca, X., Milan, J.** (2010). Manejo y producción de porcino. España, consultado el 12-09-2019. En línea [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://lotjadevic.org/redaccio/arxius/imatgesbutlleti/manual%2520porcino%2520final.pdf&ved=2ahUKEwjyvj3imszkAhVBrIkKHxikAKsQFjAAegQIBhAB&usq=AOvVaw2-sP114vPyxCETdP-CDM\\_r](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://lotjadevic.org/redaccio/arxius/imatgesbutlleti/manual%2520porcino%2520final.pdf&ved=2ahUKEwjyvj3imszkAhVBrIkKHxikAKsQFjAAegQIBhAB&usq=AOvVaw2-sP114vPyxCETdP-CDM_r)

**Pérez, M. M.** (2002). Alimentación de las cerdas en gestación. [En línea] 6 de julio 2002. Disponible en:

<https://www.porcicultura.com/articulos/nutricion/articulo.php?tema=nut02> [Consulta: Noviembre 8 2005].

**Quiniou, N., Dagorn, J., Gaudre, D.** 2002. Variation of piglet's birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science.* 78: 63–70

**Rodríguez-Estévez, V., Díaz-Gaona, C., Arce, C. y Sánchez-Rodríguez, M.** (2016). Manejo de la cerda en lactación en época de calor. Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba.

<https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/13043/manejo-de-la-cerda-en-lactacion-en-epocas-de-calor.html>

**Rodríguez-Martínez, H.** (S/F). Evaluación de la calidad seminal en el verraco. Catedrático de Biotecnología de la Reproducción. División de Reproducción comparada, Obstetricia y Salud de la Ubre.

<https://www.avparagon.com/docs/reproduccion/ponencias/21.pdf>

**Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P.** (2010). Metodología de la investigación. 5ª edición. Pag. 364. Recuperado de 23 de agosto de 2018. Disponible en [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/metodologia](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/metodologia)

**Sánchez Rodríguez. M.** (S/F). El verraco: producción y manejo.- La inseminación artificial porcina. Producción animal e Higiene Veterinaria (Grupo A).

**Science&Solutions.** 2016. Como superar el estrés térmico de los cerdos a través de la nutrición. Porcicultores 283, BM Editores.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

**Stone B.A** .1977. Between and within herd variation in conception ratio in pig herds in the lower north of south Australia. Agrec.Rev.4(22): 227-236

**Tancara, M.H.** 2012. Evaluación de los índices reproductivos de marranas híbridas de 2<sup>do</sup>, 3<sup>ro</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> parto, fertilizadas con inseminación artificial y monta natural en la granja "PORK" Tiquipaya-Cochabamba. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz-Bolivia. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4429/T-1733.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Tancara, M.H.** 2012. Evaluación de los índices reproductivos de marranas híbridas de 2<sup>do</sup>, 3<sup>ro</sup>, 4<sup>to</sup> y 5<sup>to</sup> parto, fertilizadas con inseminación artificial y monta natural en la granja "PORK" Tiquipaya-Cochabamba. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz-Bolivia. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4429/T-1733.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Vieites, C.** 1997. Producción Porcina una estrategia para una actividad sustentable. Buenos Aires, Argentina. AR. Editorial Hemisferio Sur. 26 – 45 P.p

## VIII. ANEXOS

**CUADRO 14**  
**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE TESIS. 2019**

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del Anteproyecto	X	X	X													
Aprobación del Anteproyecto				X												
Implementación del Proyecto				X	X											
- Observación del estado de salud general.				X	X	X										
- Revisión de registro de parto y montas				X	X	X	X	X	X							
- Análisis de semen				X	X	X										
- Monitoreo de cerdas al parto				X	X	X	X	X	X							
- Control de peso de cerdas						X		X	X							
- Evaluación de alimentación							X	X	X							
- Pesaje de lechones destetados							X	X	X	X						
- Toma de temperaturas									X	X	X	X				
Toma de datos																
Análisis de datos												X	X	X	X	
Preparación del informe final															X	
Sustentación															X	
Entrega Final de la Tesis																X

Fuente: Elaborador por el autor Roberto González, 2019





Figura 7. En esta figura observamos a una cerda post-destete en un corral común donde puede haber entre 5 y 6 cerdas vacías, donde descansan en espera de celo que puede presentarse entre 5 o 7 días.



Figura 8. En esta figura se aprecia una cerda de descarte, debido a su edad, disminuyó su número de lechones por camada y presenta múltiples repeticiones de celo.



Figura 9. Extracción de semen, los verracos son entrenados para la extracción que se realiza dentro de granja que cuenta con un pequeño laboratorio para la preparación de las dosis de semen, esta practica se realiza por las mañana evitando altas temperaturas.

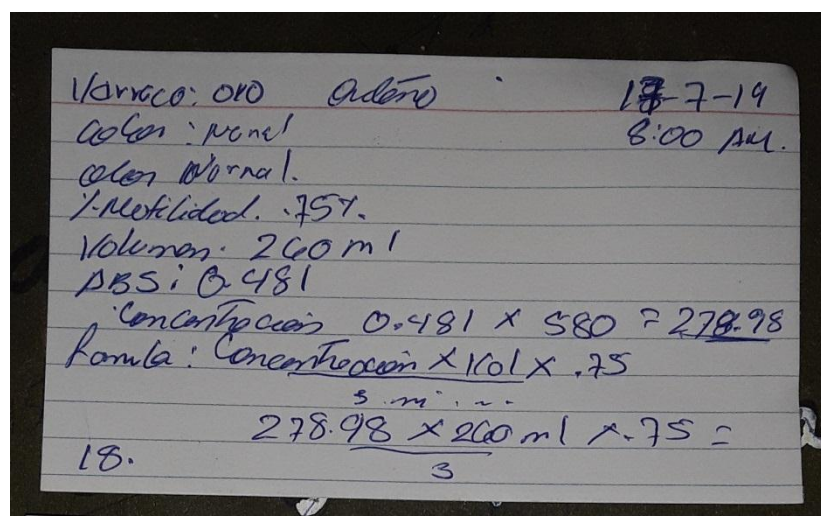


Figura 10. Fichero utilizado para llevar registro de cada una de las extracciones de los verracos de la granja, el mismo nos muestra concentración, mortalidad, motilidad, color, olor, volumen y la fórmula utilizada para determinar el número de dosis que se harán por volumen de semen.



Figura 11. Microscopio electrónico utilizado para observar y medir la motilidad de los espermatozoides, el mismo funciona por medio de la energía producida por paneles solares para facilitar esta labor.



Figura 12. Diluyente utilizado en la granja para aumentar el volumen del semen, alarga tiempo de vida del semen, les provee de nutrientes, antibióticos y sustancias buffer.



Figura 13. Momento de inseminación Artificial a cerdas con seis días post-destete. Se realiza dos veces en la mañana y tarde dependiendo de la hora de la detección de celo.



Figura 14. Cerda raza Yorkshire en el área de maternidad, con lechones de un día de nacidos, camada de doce lechones sanos y fuertes.



Figura 15. Vacunas utilizadas contra micoplasma y circovirus, para lechones al destete y las cerdas a los 3 días post-parto de micoplasma, 21 días post-parto de circovirus.



Figura 16. Verraco raza Yorkshire, buen estado de salud y condición corporal buena, son vacunados cada seis meses contra parvovirus. Su alimentación es similar a las cerdas gestantes, 2.72 kg. diarios en dos porciones.



Figura 17. Cerdas con 110 días de gestación son trasladadas a estas jaulas previas a maternidad, en este periodo se le cambia el concentrado de gestación y se le suministra concentrado de lactancia y se le aumenta 500 gr.



Figura 18. Lechonas de 70 días de edad y con peso de 32.65 kg., destetadas y pre-seleccionadas para comenzar el proceso de reemplazo de cerdas longevas. Serán cambiadas a otro corral donde puedan desarrollarse mejor.

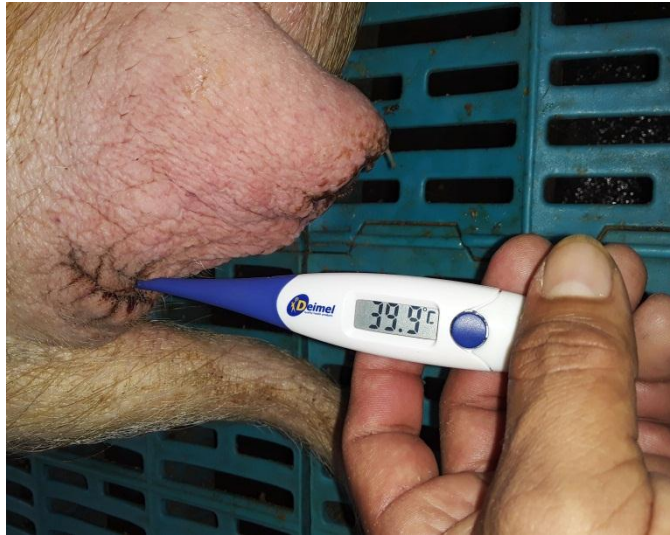


Figura 19. Toma de Temperatura rectal a cerdas con uno o dos días después del parto, se realiza para determinar si las cerdas tienen fiebre y poder atenderlas con tiempo. La temperatura al parto debe estar en un rango de 39°-40°C.



Figura 20. En esta cerda presenta un proceso infeccioso probablemente a un desgarramiento durante la inseminación o trauma por el parto. Se le aplica antibiótico intravaginal para tratarla.



Figura 21. Momento del parto, es importante que una persona esté presente para que atienda a los cerditos recién nacidos, les limpie las vías respiratorias, le aplique secante y les amarre el cordón y lo corte.



Figura 22. Aquí podemos observar a un lechón en fase final de ceba, alrededor de 11 semanas (154 días de vida).