



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC
LICENCIATURA EN INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

MEMORIA DE EXPERIENCIA LABORAL

**PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA DE REPRODUCCIÓN PORCINA
BAJO UN SISTEMA LIBRE DE JAULAS, EN GRANJA LAS
JOYAS, TELPINTLA TEMASCALTEPEC**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA
ELMAR VALDEZ ESTRADA**

**ASESOR
DR. EN CARN. HECTOR HUGO VELÁZQUEZ VILLALVA
CO – ASESOR
DR. EN C. JOSÉ CEDILLO MONROY**

TEMASCALTEPEC, MÉXICO; JULIO 2022

CONTENIDO

CONTENIDO	ii
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PRESENTACIÓN	2
III. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	4
3.1 ANÁLISIS DEL PUESTO	4
3.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	4
IV. PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA	5
V. OBJETIVO DE LA MEMORIA	6
VI. INFORME DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES	7
6.1 PREPARACIÓN DE EQUIPO PARA COLECTA DE SEMEN	7
6.2 COLECTA DE SEMEN	10
6.3 PREPARACIÓN DE DOSIS DE SEMEN	13
6.4 ALMACÉN DE DOSIS DE SEMEN	18
6.5 DETECCIÓN DE CELOS PRIMERIZAS Y POST INSEMINACIÓN	18
6.6 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	21
6.7 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN	24
6.8 PREPARACIÓN CON EL MÉTODO ALL IN- ALL OUT (TODO DENTRO-TODO FUERA) EN INSTALACIONES DE MATERNIDAD	26
6.8.1 Lavar instalación	28
6.8.2 Colocar cortinas	28
6.8.3 Desinfectar instalación	28
6.8.4 Tapetes sanitarios	29
6.9 PREPARACIÓN DE LA CERDA AL PARTO	29
6.10 MOMENTO DEL PARTO	34

6.11 MANEJO DEL LECHÓN.....	38
VII. SOLUCIÓN DESARROLLADA Y SUS ALCANCES.....	44
7.1 CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL PARA LA GRANJA.....	44
7.2 POSTA DE SEMENTAL	44
7.3 ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA	45
7.4 ÁREA DE REEMPLAZOS Y GESTACIÓN	45
7.5 LIBERACIÓN DE VERRACO CELADOR	48
7.6 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN	48
7.7 MEJORAMIENTO EN REGISTROS.....	49
7.8 PLAN DE VACUNACIÓN.....	50
7.9 ÁREA DE LACTANCIA.....	50
VIII. IMPACTO DE LA EXPERIENCIA LABORAL	52
IX. MARCO TEORICO	53
9.1 APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO.....	53
<i>9.1.1 Testículos</i>	<i>53</i>
<i>9.1.2 Pene</i>	<i>53</i>
<i>9.1.3 Epidídimo.....</i>	<i>54</i>
<i>9.1.4 Glándulas accesorias.....</i>	<i>54</i>
9.1.4.1 Glándula Prostática	54
9.1.4.2 Vesículas seminales.....	55
9.1.4.3 Glándulas bulbo uretrales.....	55
9.2 APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA	56
<i>9.2.1 Vulva.....</i>	<i>56</i>
<i>9.2.2 Vagina.....</i>	<i>57</i>
<i>9.2.3 Cuello del útero o cérvix</i>	<i>57</i>
<i>9.2.4 Oviducto.....</i>	<i>58</i>
<i>9.2.5 Cuernos uterinos '</i>	<i>58</i>
<i>9.2.6 Útero.....</i>	<i>58</i>
<i>9.2.7 Ovarios</i>	<i>59</i>
9.3 CICLO ESTRAL DE LA CERDA	59
<i>9.3.1 Proestro</i>	<i>60</i>
<i>9.3.2 Estro</i>	<i>61</i>

9.3.3 <i>Metaestro</i>	61
9.3.4 <i>Diestro</i>	62
9.3.5 <i>Esquema del ciclo estral de la cerda</i>	63
9.4 GESTACIÓN.....	63
9.5 EXTRACCIÓN DEL SEMEN	64
9.5.1 <i>Métodos de extracción del semen</i>	64
9.5.1.1 <i>Vagina artificial</i>	64
9.5.1.2 <i>Masaje manual</i>	64
9.5.1.3 <i>Electro eyaculación</i>	64
9.6 PREPARACIÓN DE DOSIS DE SEMEN.....	65
9.6.1 <i>Puntos de bioseguridad en el laboratorio</i>	66
9.6.2 <i>Materiales para el procedimiento de elaboración de dosis</i>	66
9.7 PREPARACIÓN DEL VERRACO PARA COLECCIÓN DEL SEMEN	67
9.7.1 <i>Colecta de semen</i>	67
9.8 DETECCIÓN DE CELOS.....	68
9.9 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	69
9.9.1 <i>Inseminación cervical o standard</i>	70
9.9.2 <i>inseminación post cervical</i>	70
9.9.3 <i>inseminación intrauterina</i>	70
9.10 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN	71
9.11 MATERNIDAD	71
9.12 PARTO	72
9.13 FACTORES QUE AFECTAN EL SERVICIO.....	72
9.13.1 <i>Factor hormonal</i>	73
9.13.2 <i>Nutrición y estado corporal de la cerda</i>	73
9.13.3 <i>Edad de la cerda</i>	74
9.13.4 <i>Efecto del macho</i>	74
9.13.4 <i>Alojamiento de las cerdas</i>	75
X. METODOLOGIA	76
10.1 LUGAR DONDE SE REALIZÓ LA PRÁCTICA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	76
10.2 RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CERDOS	76
10.3 CONFORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN.....	77
10.4 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN	77

10.5 OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN	80
XI BIBLIOGRAFIA	81

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Material y equipo requerido para preparación de colecta de semen en verracos.....	7
Cuadro 2. Material y equipo para colecta de semen	10
Cuadro 3. Equipo para preparación de dosis seminales en laboratorio	13
Cuadro 4. Material y equipo para inseminación artificial en cerdas.....	21
Cuadro 5. Material y equipo para realizar diagnóstico de gestación en cerdas	24
Cuadro 6. Material y equipo para preparación de instalaciones de maternidad de cerdas	26
Cuadro 7. Material y equipo para preparación de la cerda antes del parto	29
Cuadro 8. Material y equipo para atender el parto de la cerda	34
Cuadro 9. Material y equipo para manejo del lechón	38
Cuadro 10. Programa de vacunación.....	50
Cuadro 11. Conformación del capital humano en la granja las joyas.....	77

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Posta de semental.....	9
Figura 2. Monitoreo de temperatura del agua para el termo recolector.....	9
Figura 3. Retiro de puerta para que el verraco valla hacia el potro	12
Figura 4. Estimulación del verraco para extracción de semen	12
Figura 5. Recolección de semen de verraco en termo	13
Figura 6. Proceso de dilución de semen en laboratorio	16
Figura 7. Transporte de semen para evaluación	16
Figura 8. Evaluación de semen en microscopio	17
Figura 9. Detección de celos con verraco celador.....	18
Figura 10. Verraco detectando celos en cerdas post parto	19
Figura 11. Detección de celo en cerdas posdestete.....	20
Figura 12. Limpieza de vulva para inseminación artificial	22
Figura 13. Conexión de pipeta intrauterina en la cerda.....	23
Figura 14. Proceso de succión de dosis seminal por la cerda.....	23
Figura 15. Identificación de hembras para diagnóstico de gestación	25
Figura 16. Detección de celo por sonido emitido por detector de gestación	25
Figura 17. Bañado de la cerda con agua y jabón	32
Figura 18. Cerda con jabón para eliminar suciedad	32
Figura 19. Cerda que subió a cama para el parto	33
Figura 20. Supervisión de cerda para fecha probable de parto.....	33
Figura 21. Inicio del parto de la cerda	36
Figura 22. Término del parto	37
Figura 23. Manejo del lechón	40

Figura 24. Aplicación de hierro vía intramuscular.....	41
Figura 25. Corte de cola del lechón.....	41
Figura 26. Identificación de lechón por muescas en las orejas	42
Figura 27. Lechones listos para destete.....	42
Figura 28. Área de reemplazos	46
Figura 30. Liberación de verraco celador	48
Figura 31. diagnóstico de gestación en cerdas	49
Figura 32. Aparato reproductor del verraco.....	56
Figura 33. Aparato reproductor de la cerda.....	59
Figura 34. Estado corporal de la cerda	74

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue describir las funciones que tiene el ingeniero agrónomo zootecnista en el área de reproducción porcina bajo un sistema libre de jaulas, en granja las joyas, Telpintla Temascaltepec, el trabajo es memoria de experiencia laboral la cual se ha desarrollado por un periodo de más de 4 años con el puesto de encargado de granja en área de reproducción porcina, en esta área se realizan las siguientes actividades: extracción de semen, dilución de semen, preparación de dosis seminales, detección de calores o estros, inseminación artificial, diagnóstico de gestación, atención de partos. La problemática identificada en la granja porcina las Joyas es que existía un problema con el aspecto reproductivo de las cerdas, las cuales presentan un bajo porcentaje de preñez, lo que impedía el alcance de los objetivos de la granja, el principal problema son los falsos síntomas de celo en las hembras de reemplazo y en las de destete, esto conlleva a que se realice una inseminación artificial o monta natural en el tiempo incorrecto, otro factor es el manejo del verraco, por las condiciones de manejo del semen, estos factores reflejan una mala productividad en la granja, siendo la solución a la problemática la adquisición de tecnología, cambio de semental, implementación de plan de vacunación y sanitario, manejo adecuado de registros, liberación del verraco celador con las hembras y la capacitación de personal responsable del área; mejoraron de forma significativa los parámetros reproductivos de la granja.

Se espera que la presente memoria de experiencia sea de ayuda para otros profesionistas de las ciencias agropecuarias para enriquecer el trabajo en las unidades de producción porcina.

Palabras clave: Reproducción, cerdos, capacitación y mejora continua.

I. INTRODUCCIÓN

La industria porcina en México es una de las principales actividades económicas del sector pecuario y en las últimas dos décadas, la porcicultura mexicana enfrentó cambios significativos en el entorno económico en el cual se desarrolló, motivando variaciones en ritmos de crecimiento de la producción. Actualmente, el consumo de carne de cerdo ocupa el tercer lugar en importancia en la producción de carnes a nivel nacional y representa la actividad productiva con mayor captación de la producción de granos forrajeros(Emmanuel *et al.*, 2018).

La cría de cerdos se ha convertido en un rubro pecuario de gran importancia, lo que implica intensificar los sistemas de producción. La producción puede ser incrementada considerablemente en cantidad y calidad para resolver la escasez, si se ajustan algunos factores como ser: el manejo, la administración, la genética, la sanidad y la nutrición de esta especie, factores que constituyen los pilares en los cuales se sustenta la producción porcina(Coronel Tancara, 2012).

El producir carne de cerdo y maximizar los beneficios, es el propósito de los sistemas de producción porcina, a lo cual se han dedicado innumerables investigaciones a nivel mundial, entre las que destacan las relacionadas con la selección de las reproductoras por el tamaño de la camada al nacimiento, la longevidad o la duración de la lactación(Fernández Romay, 2013).

El éxito productivo de una granja porcina, se basa en el manejo correcto y oportuno de registros durante la etapa reproductiva, es decir durante el periodo de gestación y parto, cuyos indicadores son: tamaño de la camada, nacidos vivos, nacidos muertos, momificados y abortos(Coronel Tancara, 2012).

Por tal motivo el objetivo del presente trabajo es describir las funciones que tiene el Ingeniero Agrónomo Zootecnista en el área de reproducción porcina bajo un sistema libre de jaulas, en granja la joya, Telpintla Temascaltepec.

II. PRESENTACIÓN

Dentro de las unidades de producción porcina, existen factores que juegan un papel fundamental para la producción como: genética, alimentación, sanidad, administración y una de suma importancia la reproducción.

Dentro de las granjas porcinas el papel del Ingeniero Agrónomo Zootecnista que es un profesional del área de ciencias agropecuarias es quien desarrolla las actividades de reproducción porcina las cuales están encaminadas a mejorar de forma continua la producción de cerdos, por ello es importante conocer las actividades que esterealiza.

Por ello el presente trabajo de titulación por experiencia laboral, tiene como objetivo describir las funciones que realiza un Ingeniero Agrónomo Zootecnista en la unidad de producción de cerdos “las Joyas” en el área de reproducción, que se encuentra en la localidad de Telpintla Temascaltepec, Estado de México, en la cual el sustentante lleva trabajando 4 años, desempeñándose en el área de reproducción porcina, trabajando en posta de semental, inseminación artificial y en actividades relacionadas al perfil (diagnóstico de gestación, preparación de dosis de semen, evaluación de semen, enfermedades reproductivas, partos).

La memoria de experiencia laboral, es una modalidad de titulación de la licenciatura en Ingeniero Agrónomo Zootecnista, la cual es una oportunidad de mostrar el trabajo que a lo largo de estos 4 años se ha llevado a cabo en la unidad de producción de cerdos. Así mismo valorar la importancia que tiene la presencia de un profesionista en el proceso de la reproducción de cerdos, donde se busca que las unidades de producción tengan un mayor énfasis para obtener resultados significativos logrando actividades de mejora continua.

Además, este trabajo sirve como experiencia tangible a otros profesionistas de las ciencias agropecuarias, que se desarrollen en el a área de reproducción para enriquecer el trabajo que desarrollan en sus unidades de producción.

III. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

3.1 Análisis del puesto

Puesto: Encargado del área de reproducción porcina.

Ubicación: Telpintla Temascaltepec de González Estado de México.

Granja: Las Joyas.

Departamento: Reproducción porcina.

Jornada laboral: lunes a viernes 8:00 am - 16: 00 pm, sábado, día de descanso, domingo de 7:00 am - 14:00 pm.

Jefe inmediato: Ing. Miguel Ángel Reyna Martínez.

3.2 Descripción de actividades

Bajo las órdenes directas del propietario se realizan las siguientes actividades dentro de la unidad de producción: extracción de semen, dilución de semen, preparación de dosis seminales, detección de calores o estros, inseminación artificial, diagnóstico de gestación, atención de partos.

IV. PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA

En la granja porcina las Joyas existe una área de mejora que debe ser atendida por el Ingeniero Agrónomo Zootecnista al conocer y ejecutar las funciones en el área de reproducción porcina, ya que se observó un bajo porcentaje de preñez, lo que hace que no se alcancen los objetivos reproductivos de la granja, se detectan falsos síntomas de celo en las hembras de reemplazo y en las de destete, esto conlleva a que se realice una inseminación artificial o monta natural en el tiempo incorrecto, otro factor es el manejo del verraco, por las condiciones de manejo del semen, estos factores disminuyen la productividad en la granja.

Algunos autores indican que en las granjas porcinas existen factores que influyen en el comportamiento reproductivo de la cerda, como la alimentación, tipo de jaula, entorno social, temperatura, enfermedad y manejo. Las principales causas de los problemas reproductivos son: desbalances hormonales, inadecuado servicio, enfermedad, problemas de locomoción y manejo (Enrique E *et al.*, 2016).

También se menciona que, en la producción de cerdos, la sanidad animal es uno de los factores que influyen en el proceso productivo y dentro de ella las enfermedades del aparato reproductor son una de las limitantes importantes en la productividad de las granjas porcinas. Entre los microorganismos responsables de las patologías reproductivas, se pueden mencionar el virus de la pseudorrabia, el virus de la parvovirus y la leptospirosis, los cuales se presentan con mayor frecuencia produciendo una alta morbilidad y pérdidas económicas importantes para los criadores (Cándelo A y Hidalgo, 2002).

V. OBJETIVO DE LA MEMORIA

Describir las funciones que tiene el Ingeniero Agrónomo Zootecnista en el área de reproducción porcina bajo un sistema libre de jaulas, en granja las joyas, Telpintla Temascaltepec.

VI. INFORME DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES

6.1 Preparación de equipo para colecta de semen.

Materiales

Cuadro 1. Material y equipo requerido para preparación de colecta de semen en verracos

<p>Bata</p> 	<p>Bolsas de plástico</p> 	<p>Termómetro</p> 
<p>Chanclas</p> 	<p>Sartén</p> 	<p>Termo recolector</p> 
<p>Jabón</p> 	<p>Estufa</p> 	<p>Filtros</p> 

Guantes de látex



Gas lp



Gasas



Descripción

- Llegar a la posta del semental y dirigirse al área de laboratorio
- Colocarse la bata de laboratorio y las sandalias para poder acceder al laboratorio.
- Lavarse las manos con agua y jabón, para colocarse los guantes de látex.
- Prender la estufa de gas para calentar en un sartén una bolsa que contenga 250 mililitros de agua.
- Monitorear la temperatura del agua con un termómetro, una vez que el agua llega a 42°C, se coloca sobre el fondo del termo recolector.
- Introducir una bolsa de plástico dentro del termo recolector, esta debe ser fijada con una liga sirviendo como bolsa recolectora del semen extraído.
- Colocar sobre la superficie de la bolsa, un filtro, complementando con una gasa para evitar el paso de la tapioca.
- Dirigirse al proceso de colección del semen.

Figura1. Posta de semental



Figura2. Monitoreo de temperatura del agua para el termo recolector



6.2 Colecta de semen

Materiales

Cuadro 2. Material y equipo para colecta de semen

Overol



Toallas húmedas



Botas



Toallas secas



Potro



Termo



Guantes



Descripción

- Cambio de vestimenta a overol y botas.
- Suministro de alimentación del semental por 5 minutos para poder iniciar el proceso.
- Retirar la compuerta para que salga el semental y valla hacia el potro.
- Colocarse guantes de látex en la mano destinada para la ordeña.
- Limpiar la zona del prepucio con toallas húmedas y secas.
- Exprimir la orina almacenada.
- Estimular al semental.
- Una vez que monta el potro, dejar que semental comience con el proceso de copula sobre la mano del operador hasta que se encuentre en excitación, se sostiene el glande del pene con la fuerza adecuada para estimular la eyaculación.
- Sostener el pene con la fuerza adecuada para estimular la eyaculación, debido a que los cerdos eyaculan por presión y solo eyaculan una vez que se tenga la presión adecuada.
- Esperar que termine el proceso de eyaculación de 5 a 10 minutos.
- Una vez que termina la eyaculación, el semental es regresado a su corral y se le suministra 1 kilogramo de alimento.

Figura 3. Retiro de puerta para que el verraco valla hacia el potro



Figura 4. Estimulación del verraco para extracción de semen



Figura 5. Recolección de semen de verraco en termo



6.3 Preparación de dosis de semen

Materiales

Cuadro 3. Equipo para preparación de dosis seminales en laboratorio

Parrilla	Termómetro
----------	------------



Tanque de gas



Diluyente



Recipiente metálico



Microscopio



Agua destilada



Bolsas para dosis



Descripción

- Calentar con la parrilla de gasde 1 a 2 litros de agua destilada en un recipiente metálico, dependiendo del volumen de semen que se haya recolectado (150 ml a 300 ml, 1 litro de agua, más de 300 ml de eyaculado 2 litros de agua) con el termómetro se monitorea la temperatura para asegurar que el agua alcance 36°C.
- Tomar la temperatura del semen para verificar que el agua tenga la misma temperatura o 1°C menos.
- Agregar un sobre de diluyente (vitasem) al litro de agua.
- Agitar el agua y el diluyente, hasta que se encuentre una mezcla homogénea.
- Agregar el semen recolectado a la mezcla del diluyente con agua.
- Observar en el microscopio la motilidad de los espermatozoides, para proceder a la elaboración de dosis.
- Elaborar las dosis requeridas en granja por quincena.
- Cada dosis contiene 100 mililitros de semen preparado, se envasa la cantidad y se sellan las bolsas para traslado a granja.

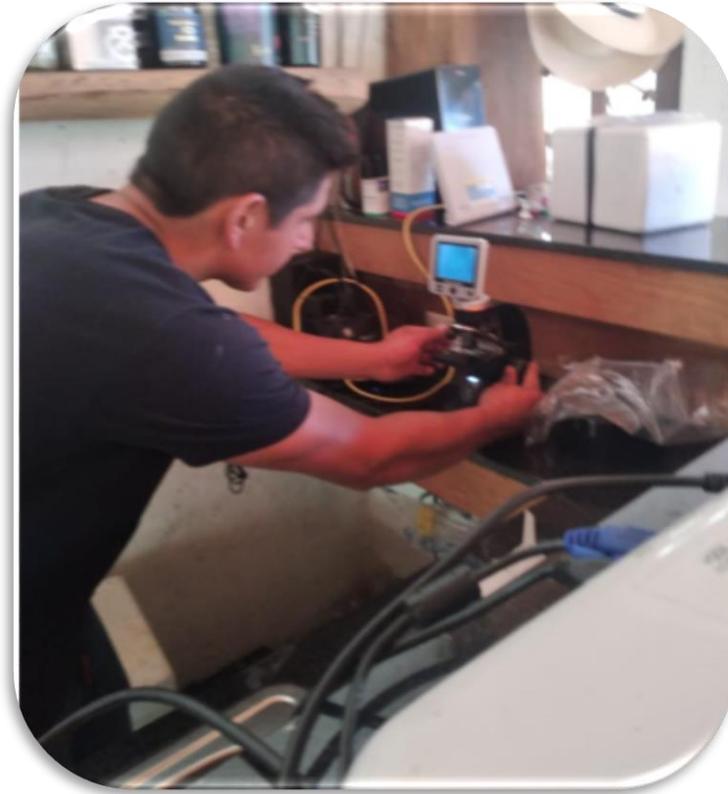
Figura6. Proceso de dilución de semen en laboratorio



Figura 7. Transporte de semen para evaluación



Figura 8. Evaluación de semen en microscopio



6.4 Almacén de dosis de semen

- Llevar las dosis elaboradas y el semen sobrante al conservador, este debe tener una temperatura de 17°C.

6.5 Detección de celos primerizas y post inseminación

- Alimentar a las cerdas reproductoras, en área de gestación.
- Terminando se suministrar el alimento, se procede a la limpieza de instalaciones.
- Observar detenidamente cerdas vacías, cerdas con fecha probable a repetir y cerdas sin diagnóstico de gestación.

Figura9. Detección de celos con verraco celador



Figura 10. Verraco detectando celos en cerdas post parto



Los síntomas a observar en la cerda en estro son:

- Dilatación de la vulva
- Enrojecimiento de la vulva
- Secreción de la vulva (presencia de moco pegajoso)
- Orejas erguidas
- Inquieta y deja de comer
- Cuando se le presiona con las dos manos en ambos flancos el cuarto trasero se queda quieta, demostrando que esta lista para aceptar al verraco.
- Marcar cerdas que estén presentando celo y registrar fecha en la bitácora de campo.

Figura 11. Detección de celo en cerdas posdestete



6.6 Inseminación artificial

Material

Cuadro 4. Material y equipo para inseminación artificial en cerdas

Agua



Dosis de semen



Servilletas de cocina



Bitácora de campo



Pipeta para inseminar



Descripción

- Lavar la vulva de la cerda con agua a temperatura ambiente.
- Secar la zona de la vulva con servilletas de cocina.
- Introducir la pipeta, enroscando sobre el cérvix hacia el lado izquierdo del inseminador, posteriormente se introduce la sonda para atravesar el cérvix, llegando a la parte del útero.
- Colocar la dosis en la pipeta y dejar que la cerda absorba el semen.
- Retirar la sonda y posteriormente la pipeta, desenroscando hacia el lado derecho del inseminador.
- Dar masaje sobre el clítoris, para evitar el retorno del semen (cerdas multíparas).
- Una vez que se termina de inseminar se registra en la bitácora de campo la fecha y el número de cerda que fue inseminada, esto para registrarlo después en su tarjeta individual.

Figura 12. Limpieza de vulva para inseminación artificial



Figura 13. Conexión de pipeta intrauterina en la cerda



Figura 14. Proceso de succión de dosis seminal por la cerda



6.7 Diagnóstico de gestación

Material

Cuadro 5. Material y equipo para realizar diagnóstico de gestación en cerdas

<p data-bbox="483 485 591 516">Toallas</p> 	<p data-bbox="943 485 1256 516">Detector de gestación</p> 
<p data-bbox="493 961 581 993">Aceite</p> 	

Descripción

- El primer paso a identificar que esta gestante es, que no repita celo a los 21 días post inseminación y cerdas que están junto al celador no presenten ningún síntoma de repetición de celo.
- Identificar cerdas con fecha para diagnóstico, a los 30 días post inseminación.

- Lavar zona del vientre de la cerda, donde se colocará el detector de gestación.
- Secar con toalla la zona del vientre.
- Colocar gotas de aceite al detector de gestación, para que identifique el líquido amniótico.
- Registrar cerdas positivas y negativas al detector de gestación.

Figura15. Identificación de hembras para diagnóstico de gestación



Figura16. Detección de gestación por sonido emitido por ultrasonido de gestación



6.8 Preparación con el método ALL IN- ALL OUT (todo dentro-todo fuera) en instalaciones de maternidad

Material

Cuadro 6. Material y equipo para preparación de instalaciones de maternidad de cerdas

Carretilla



Pala

Karcher



Cloro



Jabón



Desinfectante



Cepillo



Bomba de aspersión



Bote





6.8.1 Lavar instalación

- Se debe recoger las excretas que se encuentran en la instalación, se juntan con la pala y se trasladan en la carretilla al área de compostaje.
- Con la karcher se humedece la instalación, eliminando los residuos de excretas, también se lavan los techos para eliminar la suciedad producida por las moscas.
- En un bote se prepara agua con jabón para proceder al tallado de toda la instalación con el cepillo.
- Una vez acabando de tallar la instalación se procede a enjuagar con la karcher, se deja secar para poder desinfectar.

6.8.2 Colocar cortinas

- Colocar las cortinas de plástico en las salas de maternidad, las cuales ayudaran a regular la temperatura 20 °C para la cerda y lámparas de calefacción para elevar a 30 °C para lechones.

6.8.3 Desinfectar instalación

- Si la instalación se encuentra completamente seca se procede a preparar el desinfectante.
- Preparar 400 mililitros en 20 litros de agua en la bomba de aspersión.
- Desinfectar cuidadosamente toda la instalación de tal modo que pisos, equipo, techo quede desinfectado.
- Dejar 2 días para poder introducir a las cerdas

6.8.4 Tapetes sanitarios

- Colocar a la entrada de la sala de maternidad el tapete sanitario donde se agregan 5 litros de agua con 100 mililitros de creolina, estos para desinfectar las botas al entrar a la instalación.

6.9 Preparación de la cerda al parto

Material

Cuadro 7. Material y equipo para preparación de la cerda antes del parto

Vacuna Coltox	Hidrolavadora
---------------	---------------



Agujas de aplicación



Desparasitante



Vacuna Circovirus



Vitaminas



Jabón



Lámparas de calefacción



Descripción

- 20 días antes del parto vacunación de las cerdas contra clostridium (Coltox).
- 10 días antes del parto vacunación de la cerda con circovirus

8 días antes de la fecha probable de parto

- Bañar a la cerda con agua y jabón.
- Subir a la cerda a la cama de maternidad.
- Desparasitar y vitaminar a la cerda.
- Cambiar alimentación de gestación a lactancia.
- Colocación de lámparas de calefacción.
- Monitorear la fecha probable de parto de la cerda.

Figura 17. Bañado de la cerda con agua y jabón



Figura 18. Cerda con jabón para eliminar suciedad



Figura 19. Cerda que subió a cama para el parto

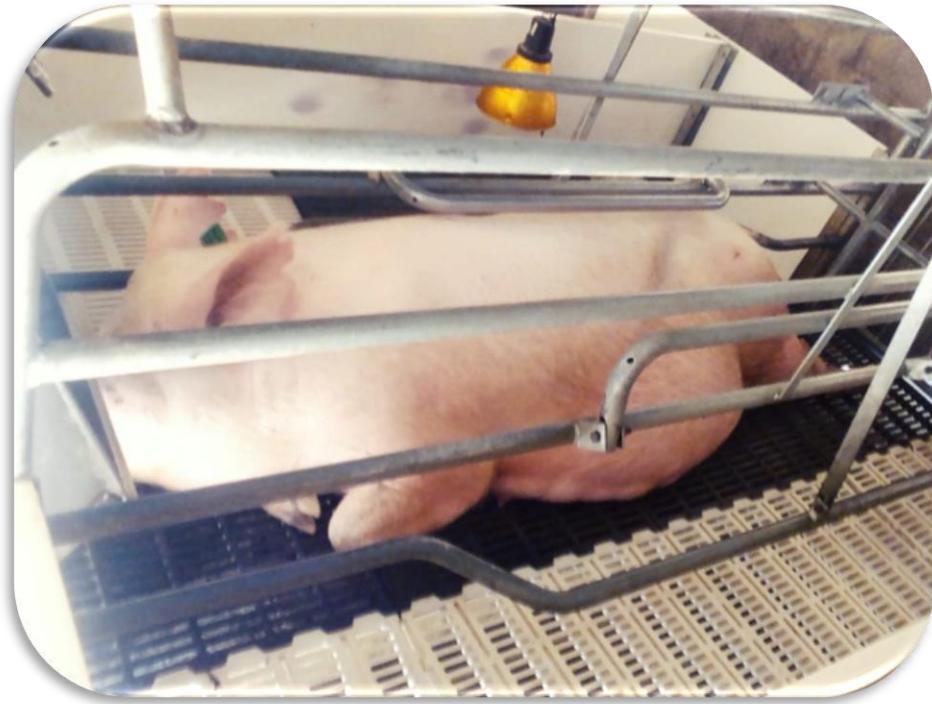


Figura 20. Supervisión de cerda para fecha probable de parto



6.10 Momento del parto

Materiales

Cuadro 8. Material y equipo para atender el parto de la cerda

Charola



Talco activador

Jeringas



Oxitocina



Franela



Enrofloxacin



Bascula



Descripción

- Checar en la cerda los síntomas previos al parto como:
- Secreción láctea.
- Secreción de líquido amniótico.
- Presentan inquietud, rascan la cama, muerden la jaula.

- Una vez que la cerda a expulsado al lechón, retirarlo, empanizarlo con el talco y colocarlo sobre la lámpara de calefacción.
- Dependiendo de la temperatura de la sala de maternidad se toma la decisión de colocar al lechón bajo la lámpara de calefacción o sobre la teta de la cerda.
- Permanecer en el área de parto en silencio para evitar el estrés de la cerda y evitar posible parto distócico, si es necesario retirarse y solo monitorear el parto.
- En caso de parto distócico o retención de placenta, suministrar 3 mililitros de oxitocina vía intramuscular.
- Si la cerda deja de comer en los primeros tres días post parto, es posible que presente infección uterina, la cual se debe controlar suministrando un tratamiento de tres días de enrofloxacin (Enroxil) 1 mililitro por cada 40 kilogramos de peso vivo.
- A los 11 días del parto a la cerda se le suministra refuerzo de parvovirus (2 mililitros).

Figura 21. Inicio del parto de la cerda



Figura 22. Término del parto



6.11 Manejo del lechón

Materiales

Cuadro 9. Material y equipo para manejo del lechón

Hierro



Equipo de muecas

Jeringas



Descoladora



Coltox



Descripción

- A los 3 días de nacidos los lechones
- Aplicación de hierro (2 mililitros) intramuscular.
- Descole de los lechones, dejar 1 centímetro de cola para evitar canibalismo en corral.
- Muesquear a los lechones para identificar número de parto, en la oreja derecha las muescas representan unidades 1.3.9.27. y en la oreja izquierda decenas y centenas, manejando los siguientes números 10.30.90.270.
- A los 8 días de nacidos colocar comederos sobre la cama para que se vallan enseñando a comer.
- Se le coloca alimento altamente digestible (Initec) en polvo.
- A los 10 días de nacidos los lechones se suministra un primer refuerzo de clostridium (0.5 mililitros).

- A los 15 días de nacidos a los lechones se les realiza la cirugía de castración.
- A los 21 días se realiza el destete de los lechones y se baja la cerda de cama a sala de vacías, para esperar los 5 días abiertos y volver a inseminar.

Figura23. Manejo del lechón



Figura 24. Aplicación de hierro vía intramuscular



Figura 25. Corte de cola del lechón



Figura 26. Identificación de lechón por muescas en las orejas



Figura 27. Lechones listos para destete



VII. SOLUCIÓN DESARROLLADA Y SUS ALCANCES

7.1 Contratación y capacitación de personal para la granja

En la granja las joyas solo había un encargado para todas las áreas, además de realizar todas las actividades correspondientes en la granja, al aumentar el número de cerdas de remplazo se realizó contratación de nuevo personal y se dividió el trabajo.

El área que se me asignó fue la de reproducción, lo cual trajo como beneficio, mayor tiempo de observación de cada espacio del área de reproducción (posta de semental, gestación y maternidad) y la constante capacitación en las actividades del área.

7.2 Posta de semental

Cuando se inició la granja se compró un semental, el cual al importarlo se le diagnosticaron problemas de patas, las cuales al no tener buenos aplomos se fueron deteriorando los cascos, provocando lesiones, derivado de esto al realizar las colectas semen, el verraco excedía el tiempo de excitación provocando que la temperatura del termo disminuyera al empezar la eyaculación los espermatozoides entraban en choque térmico, provocando muerte de espermatozoides; trayendo como consecuencia baja fertilidad en las hembras reproductoras (menor número de nacidos, repetición de calores y menor número de días en conservación del semen).

Para contrarrestar el problema se hizo sugerencia del cambio de semental, el cual ha contribuido a mejorar los parámetros reproductivos de las hembras.

Al comenzar a trabajar con el nuevo semental se observaron los cambios positivos tales como, la concentración de espermatozoides por eyaculación aumento, mayor

vitalidad (conservación del semen), aumento de prolificidad, por lo tanto mayor número de lechones nacidos vivos y mejoramiento genético de la granja.

7.3 Adquisición de tecnología

Se realizó la compra de equipo (microscopio digital, porta objetos, cubre objetos, cámara de Neubauer) para la evaluación de semen, esta se realiza cada ordeño para observar la calidad del semen que se está obteniendo.

7.4 Área de reemplazos y gestación

Cambio de manejo en las cerdas, al salir de lactancia entran a jaula de gestación para ser inseminadas, ahí permanecen durante 15 días para que se lleve a cabo la implantación de los embriones, evitando el estrés en las hembras, lo que provoca reabsorción embrionaria.

Al pasar los 15 días después del servicio, las hembras son liberadas al sistema libre de jaulas donde tendrán un mejor comportamiento entre las cerdas por mayor espacio, si las hembras presentan agresividad entre ellas una tiende a correr evitando ser agredida.

Con el sistema libre de jaulas se eliminaron los partos distócicos, disminuyó la utilización de oxitocina, se disminuyó el estrés evitando abortos y reabsorción embrionaria.

Aumentó la longevidad de la cerda, aumento de número de partos, se disminuyó casi a cero el problema de patas y pezuñas.

Figura 28. Área de reemplazos



Figura 29. Identificación de hembras de reemplazo para control de registros



Se implemento la realización de un tratamiento de pezuñas por semana durante 5 semanas a las hembras de reemplazo antes de pasar al área de gestación con el medicamento (coppersept) al realizar los tratamientos se disminuyeron los problemas de pezuñas, cojeras y así mismo se disminuyó el gasto de medicamento (penicilinas) para tratar la enfermedad.

El responsable del área diariamente realiza la limpieza, para hacer el monitoreo de los sucesos ocurridos diarios como: abortos, calores, animales enfermos y cerdas en baja condición corporal, de acuerdo a la escala, las hembras son separadas a un área denominadas flacas, para suministrar el alimento requerido para aumento de peso corporal y de igual manera en las hembras con condición corporal elevada, son restringidas de alimento para que consuman lo necesario sin aumentar su peso.

De acuerdo a los estándares de condición corporal se implementó el plan de alimentación el cual tiene referencia en pesar el alimento requerido para cada apartado de la gestación y va dependiendo del número de hembras alojadas.

7.5 Liberación de verraco celador

El verraco celador se mantiene en el área de jaulas para estar monitoreando celos, cada tres días es liberado en el sistema libre de jaulas para realizar el monitoreo de celos cerdas que presentan calores silenciosos.

A los 21 días después de la inseminación se implementó el marcaje de cerdas probables a repetir, esto con el fin de mantener el enfoque sobre ellas durante tres días, para observar si repiten celo, en caso de repetición de celo se regresan a jaula de gestación para ser inseminada y la que no repite celo a los 30 días se le realizara su primer diagnóstico de gestación.

Figura 30. Liberación de verraco celador



7.6 Diagnóstico de gestación

Se sugirió la realización de tres diagnósticos de gestación los cuales son a los 30,45, 60 días, al dar un resultado de tres positivos la cerda obtiene un registro de gestante.

Figura 31. diagnóstico de gestación en cerdas



7.7 Mejoramiento en registros

Se implementaron registros para: servicios, gestantes, diagnósticos de gestación, partos, vacunación.

Servicios (semana, identificación de la cerda, fecha de inseminación, semen, fecha probable a repetir, días de duración de celo, numero de inseminaciones, horas entre inseminaciones).

Gestantes (semana, identificación de la cerda, fecha de inseminación, seme, fecha probable de parto).

Diagnósticos de gestación (semana, identificación de la cerda, fecha de inseminación, semen, fecha probable a repetir, fecha de repetición, a los cuantos días repitió, fecha del primero, segundo y tercer diagnostico).

Partos (semana, identificación de la cerda, fecha de inseminación, semen, fecha probable de parto, fecha de parto, lechones nacidos vivos, muertos, momias, totales, peso de la camada al nacimiento, peso de la camada al destete, fecha de destete, número de lechones destetados, adoptados).

Registro de vacunación (semana, identificación de la cerda, fecha de vacuna, nombre de la vacuna, dosis, laboratorio, número de aplicaciones).

7.8 Plan de vacunación

Se implemento un nuevo plan de vacunación, respecto a los antecedentes de la granja, siendo las vacunas contra las principales enfermedades en reproducción porcina.

Cuadro 10. Programa de vacunación

Vacuna	Dosis	Especificación
Coltox (clostridium y colibacilosis)	2 ml, 2 dosis	6 a 8 semanas antes del parto y 20 días antes del parto.
Circovac (circovirus)	2 ml, única	10 días antes del parto.
Parvovirus	2 ml, única	10 días antes del destete.
Desparasitación	1 ml por cada 33 kg pv	8 días antes del parto.
Vitaminas	3 ml, única	8 días antes del parto
Enrefloflaxina	1 ml por cada 40 kg pv	1 día después del parto

7.9 Área de lactancia

Se implemento el monitoreo de supervisión diaria para diagnóstico de condición corporal, además de checar problemas posts partos en hembras múltiparas como producción láctea, agresividad.

VIII. IMPACTO DE LA EXPERIENCIA LABORAL

El presente trabajo ayudará principalmente a profesionistas que se integren a trabajar en unidades de producción porcícola, principalmente en el área de reproducción sirviendo como guía para desarrollar las actividades, además de orientar a los trabajadores de la granja sin conocimientos en cerdos quienes podrán indagar en el documento para adquirir conocimiento.

También proporciona información para desarrollar actividades en otras granjas porcícolas, sirviendo como referencia para mejorar su manejo en las diferentes áreas de la reproducción porcina como: posta de sementales, área de reemplazos, gestación y maternidad.

Esta memoria de experiencia laboral tiene como propósito capacitar a la sociedad que se encuentra en el sector productivo de los cerdos, incrementando los parámetros productivos de la granja obteniendo mejores ingresos.

IX. MARCO TEORICO

9.1 Aparato reproductor del macho

El aparato reproductor del macho consta de los siguientes órganos:

9.1.1 Testículos

Las funciones de los testículos son la producción de las hormonas masculinas (testosterona) y la producción de espermatozoides.

Los testículos se encuentran ubicados en el exterior del cuerpo dentro de una bolsa o pliegue llamada escroto, a una temperatura entre 3 - 5 °C por debajo de la corporal, su posición es común en numerosos mamíferos muestra la gran sensibilidad de este órgano al efecto de la temperatura.

Los testículos están conformados por túbulos seminíferos, en donde se producen los espermatozoides. Los túbulos se encuentran revestidos por células de Sertoli las mismas que le dan sostén y nutrición, también contiene a las células de Leydig encargadas de la segregación de las hormonas sexuales masculinas, principalmente la testosterona (Peñañiel Rivera, 2018).

9.1.2 Pene

Formado por 3 porciones: cuerpo esponjoso del pene, cuerpo cavernoso del pene, cuerpo esponjoso del glande. El pene del cerdo no tiene una estructura que se diferencie entre el cuerpo y el glande, así que el pene en la parte superior tiene forma de tirabuzón. Cumple la función de expulsar orina y depositar el semen al momento de la copula en el interior del aparato genital de la hembra (Peñañiel Rivera, 2018).

9.1.3 Epidídimo

Es un conducto enrollado en sí mismo formando gradualmente al conducto deferente. Cumple las funciones de: almacenamiento, transporte y maduración espermática.

Su estructura está compuesta de: cabeza, cuerpo y cola siendo la cola la estructura anatómica más importante desde el punto reproductivo, esta cumple como reservorio de espermatozoides hasta que se produzca la eyaculación y desembocar en el conducto deferente. Aproximadamente 14 días es el tiempo que pasan los espermatozoides en su paso por el epidídimo en el cual terminan su maduración (Peñafiel Rivera, 2018).

9.1.4 Glándulas accesorias

9.1.4.1 Glándula Prostática

La glándula prostática está integrada por un número variable de glándulas tubuloalveolares individuales derivadas del epitelio de la uretra pélvica. Posee dos porciones, una externa, en forma de placa (*corpus prostatae*), y otra interna (par *disseminata prostatae*) o diseminada (bien desarrollada), que rodea a la uretra pelviana. La secreción de la próstata contiene ácido cítrico, fosfatasa ácida y fibrinolisisina. De entre estos componentes, es el ácido cítrico el que refleja la actividad secretora de la próstata, además es el encargado de activar la fosfatasa ácida y del mantenimiento del equilibrio osmótico, junto con los iones de sodio y potasio, favoreciendo la motilidad de los espermatozoides (Tejerina Ampudia, 2007).

La próstata es la responsable de la secreción de zinc, que en el plasma seminal se encuentra en forma de iones libres y unidos a proteínas; su importancia destaca

por contribuir a estabilizar la membrana plasmática y la cromatina nuclear(Tejerina Ampudia, 2007).

9.1.4.2 Vesículas seminales

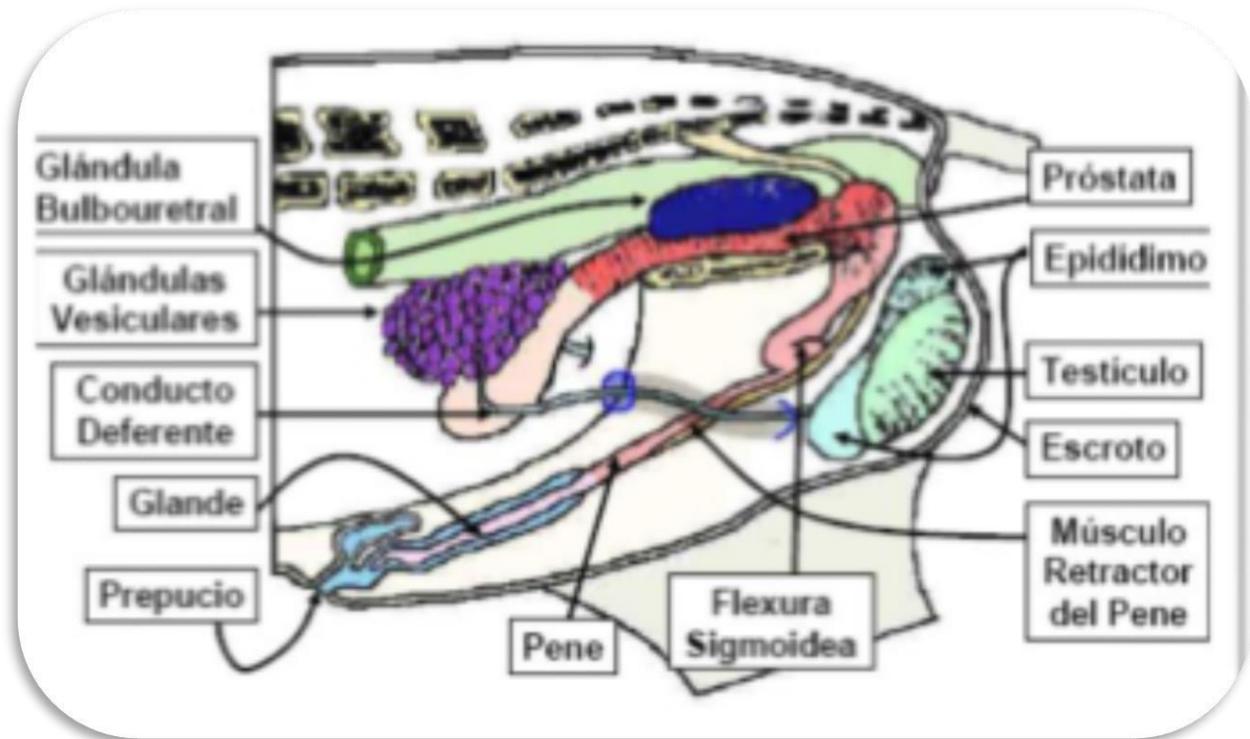
Por sus funciones se considera que las vesículas seminales desempeñan un papel fundamental en el proceso reproductivo y su eliminación, a nivel experimental, ocasiona tanto alteraciones en la membrana plasmática, como un incremento en la sensibilidad al choque frío de los espermatozoides(Tejerina Ampudia, 2007).

Las vesículas seminales secretan un líquido blanco gelatinoso o amarillento, siendo el componente mayoritario del semen de verraco, aumentando su volumen en el plasma seminal hacia el final de la eyaculación. La secreción es rica en fructosa, monosacárido que sirve de fuente de energía para los espermatozoides eyaculados, sobre todo en condiciones anaeróbicas, y está estrechamente relacionada con la motilidad inicial de los espermatozoides. Esta secreción también se caracteriza por un elevado contenido en ergotioneína e inositol, así como de diversos aminoácidos, glicerilfosforilcolina, ácido cítrico, ligandos de zinc e inhibidores de la acrosina(Tejerina Ampudia, 2007).

9.1.4.3 Glándulas bulbo uretrales

Ubicadas por debajo de la próstata y secretan un líquido alcalino que es el que lubrica y neutraliza la acidez de la uretra antes del paso del semen en la eyaculación, puede contener o no espermatozoides(Peñafiel Rivera, 2018).

Figura 32. Aparato reproductor del verraco



9.2 Aparato reproductor de la hembra

El aparato reproductor de la hembra consta de los siguientes órganos:

9.2.1 Vulva

Su vestíbulo mide alrededor de 7 cm de largo y termina en el exterior, en dos labios, que convergen hacia ese vestíbulo. En una fosa muy próxima a la comisura inferior, donde se aloja el clítoris, que mide 8 cm de largo. Los labios de la vulva son gruesos y están cubiertos con un tegumento rugoso. La comisura dorsal es redondeada, pero la ventral forma una proyección puntiaguda larga.

La fosa clitoridiana se halla a unos 2 cm craneales a la comisura ventral. Por encima de ella el glande del clítoris forma una proyección puntiaguda, a partir de la

cual un pliegue mucoso se extiende lateral y caudalmente a ambos lados. Existe una depresión central profunda casi entre la fosa clitoridiana y el orificio uretral externo.

Este último está limitado por un pliegue grueso que se extiende caudalmente a una distancia variable. Lateral a este pliegue tenemos una depresión en la que se abren los conductos de las glándulas vestibulares o “Glándulas de Bartolini”(Ngula, 2015).

9.2.2 Vagina

Mide 12 cm de largo, en cuyo piso se encuentra el meato urinario. Es pequeña de calibre y tiene una capa muscular gruesa formada por fibras circulares entre dos capas de fibras longitudinales. La mucosa está unida a una capa muscular(Ngula, 2015).

9.2.3 Cuello del útero o cérvix

Especialmente en las hembras jóvenes presenta una luz muy estrecha. Mide aproximadamente entre 9-13 cm de largo. Su capacidad está parcialmente obstruida por tuberosidades papilares dispuestas en dos o tres filas paralelas. El cuello es muy notable por su longitud y continúa directamente en la vagina sin una proyección intravaginal. Cuando está abierto existen prominencias redondeadas que son muy peculiares y que pueden verse en su interior, alguna de éstas ocluye el canal cervical. Se continúan caudalmente con pliegues de la mucosa de la vagina. Los ligamentos anchos contienen gran cantidad de músculo liso, puede también contener numerosos nódulos linfáticos cerca del ovario. En la parte dorsal del ligamento el tejido muscular forma una banda redondeada denominada ligamento redondo. En una cerda adulta de tamaño grande puede tener unos 15 cm de largo, su extremo craneal forma una proyección roma y caudalmente termina en el tejido subseroso del anillo inguinal profundo. La capa media del ligamento ancho continua con el ligamento lateral de la vejiga(Ngula, 2015).

9.2.4 Oviducto

El oviducto en esta especie mide de 15-30 cm. El lugar que dejó el folículo es ocupado por el cuerpo amarillo es ocupado por el cuerpo lúteo o cuerpo amarillo que produce la hormona llamada progesterona. El cuerpo lúteo persiste al ser fecundado el ovulo 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 ovulo no es fecundado, el cuerpo lúteo desaparece continuando la producción normal de folículos(Coronel Tancara, 2012).

9.2.5 Cuernos uterinos ‘

Son dos cuernos bien definidos, largos, flexuosos y muy móviles por el gran tamaño del ligamento ancho que lo suspenden en la cavidad abdominal, dependen de un mesenterio, el ligamento ancho del útero, que se haya surcado por una densa red de vasos sanguíneos linfáticos y nerviosos. La longitud de los cuernos aumentan con la edad, en la cerda de 6 meses miden 30 centímetros, a los 12 meses miden de 65-70 centímetros, en las hembras viejas pueden medir 170-250 centímetros y son extremadamente flexuosos y libremente visibles, gracias a la gran extensión de ligamento anchos, fuera del estado de gestación adoptan un aspecto parecido al del intestino delgado, su longitud puede ser de 1,2-1,5 metros(Mauricio Calderón, 2018).

9.2.6 Útero

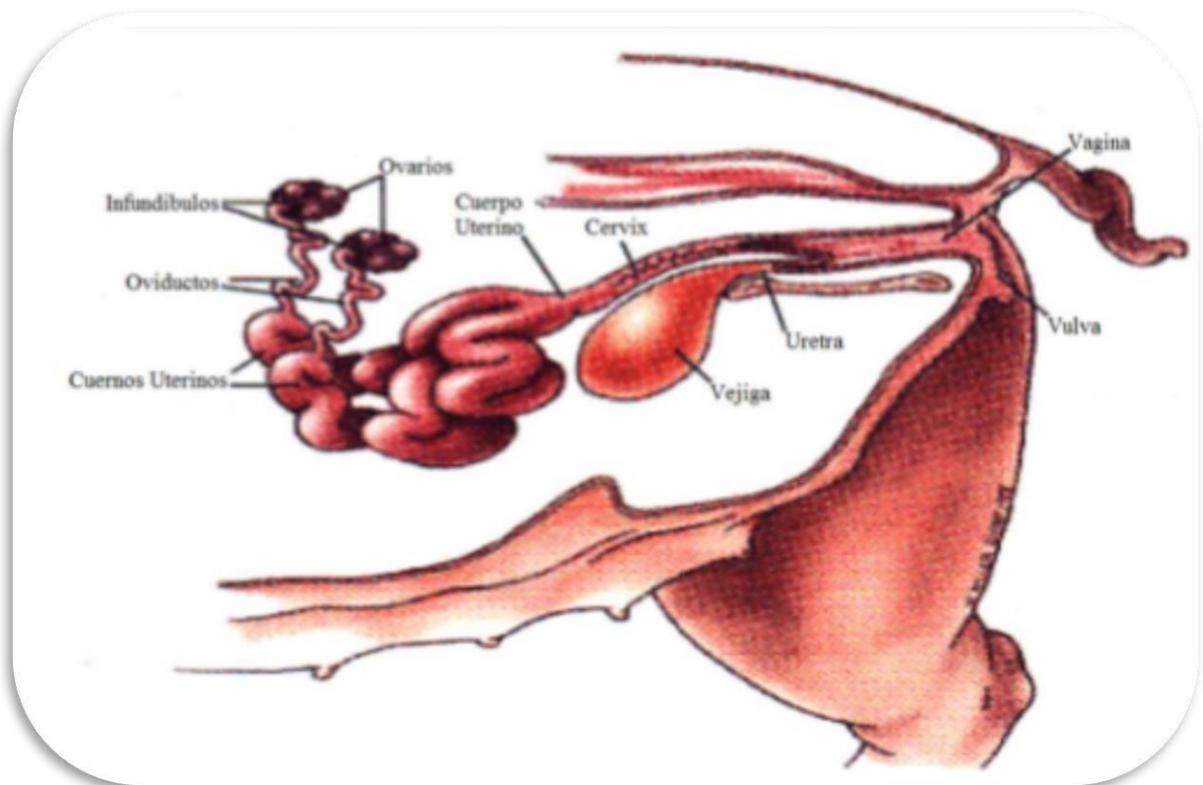
El útero de la cerda es bicorne, consta de dos astas, un cuerpo y un cuello. La longitud de un hasta (cuernos uterinos) llega a ser de 120-150cm y la longitud del cuerpo es de solamente 5cm. Esta adaptación anatómica permite la producción de camadas numerosas. El útero realiza varias funciones importantes en el proceso

reproductivo: Transporte de espermatozoides, Regula el funcionamiento del cuerpo amarillo. Inicio de la implantación, gestación parto(Coronel Tancara, 2012).

9.2.7 Ovarios

Son órganos ovalados de 3 a 5 cm de longitud, el tamaño y el peso del ovario varían de acuerdo a la fase del ciclo estral, según el grado de funcionalidad de las estructuras ováricas. La función de los ovarios es la producción de las hormonas sexuales (estrógenos y progesterona) y las células sexuales (ovocitos). Están situados en la cerda adulta en la cavidad abdominal, próximos en los riñones y en las cerdas jóvenes, a ambos lados del borde anterior de la pelvis (Mauricio Calderón, 2018).

Figura33. Aparato reproductor de la cerda



9.3 Ciclo estral de la cerda

El ciclo estral es el lapso comprendido entre dos periodos de estro o calores consecutivos y tiene una duración normal de 18 a 24 días, con un promedio de 21. La expresión del comportamiento de estro es el resultado de un incremento progresivo en los niveles de 17β -estradiol producido por un folículo dominante, el cual estimula los demás signos concomitantes con el pico ovulatorio de la hormona luteinizante (LH). El ciclo estral está conformado por cuatro fases continuas: proestro, estro, metaestro y diestro, durante las cuales sucede una serie de cambios en las estructuras ováricas y concentraciones de hormonas que interactúan para que la cerda pueda estar ciclando (Guáqueta, 2009).

9.3.1 Proestro

La duración de la fase del proestro es de dos a tres días y se caracteriza por el crecimiento folicular.

La actividad ovárica durante el proestro es iniciada por la lisis del cuerpo lúteo del ciclo estral anterior. Los niveles de progesterona son bajos y simultáneamente se lleva a cabo el crecimiento de un folículo preovulatorio. Pese a que muchos folículos antrales se pueden desarrollar durante este periodo, solo uno será seleccionado como folículo dominante y llegará a la ovulación. Este folículo dominante se diferencia de los demás folículos (atrésicos) en que es influenciado por las hormonas folículo-estimulante y luteinizante, incrementando así la síntesis y producción de estrógenos, los cuales a su vez van llenando la cavidad antral y haciendo que aumente el diámetro folicular. Los estrógenos son producidos por las células que forman la pared del folículo en desarrollo, una capa externa que son las células de la teca y otra capa interna que son las células de la granulosa. Estos dos tipos celulares trabajan en forma simultánea y coordinada para producir estrógenos: las células de la teca ligan la hormona luteinizante y producen andrógenos, los cuales luego son convertidos a estrógenos por las células de la granulosa, que han sido estimuladas por la hormona folículo estimulante (Guáqueta, 2009).

9.3.2 Estro

El estro (celo) dura de 2 a 3 días. De acuerdo con su presentación durante la vida de la cerda.

Durante el estro, los folículos maduros alcanzan un tamaño de 9 a 11 mm y casi al final de esta etapa ocurre la ovulación. El fenómeno más significativo durante el ciclo estral, es el período de estro, el cual se repite (con excepción durante la preñez) rítmica y cíclicamente, caracterizándose por el aumento de la lívido sexual (irritación sexual) período durante el cual la hembra está dispuesta para la cópula. Dentro de la rama y función reproductora, el período de celo es necesario considerarlo como el resultado de la actividad ovárica folicular (Porras Nieto, 2020).

En esta fase la cerda se torna receptiva al macho, muestra reflejo de permanencia, arquea el lomo, mantiene las orejas erectas, está inquieta, gruñe más, disminuye el apetito, monta a otras hembras. También se observa enrojecimiento y edema de la vulva (sobre todo en jóvenes) y aumenta la producción de moco. Los estrógenos son los responsables de estos cambios aunque no se ha demostrado una relación entre los niveles de 17 β estradiol y la intensidad o la duración del estro (Jiménez Escobar, 2020).

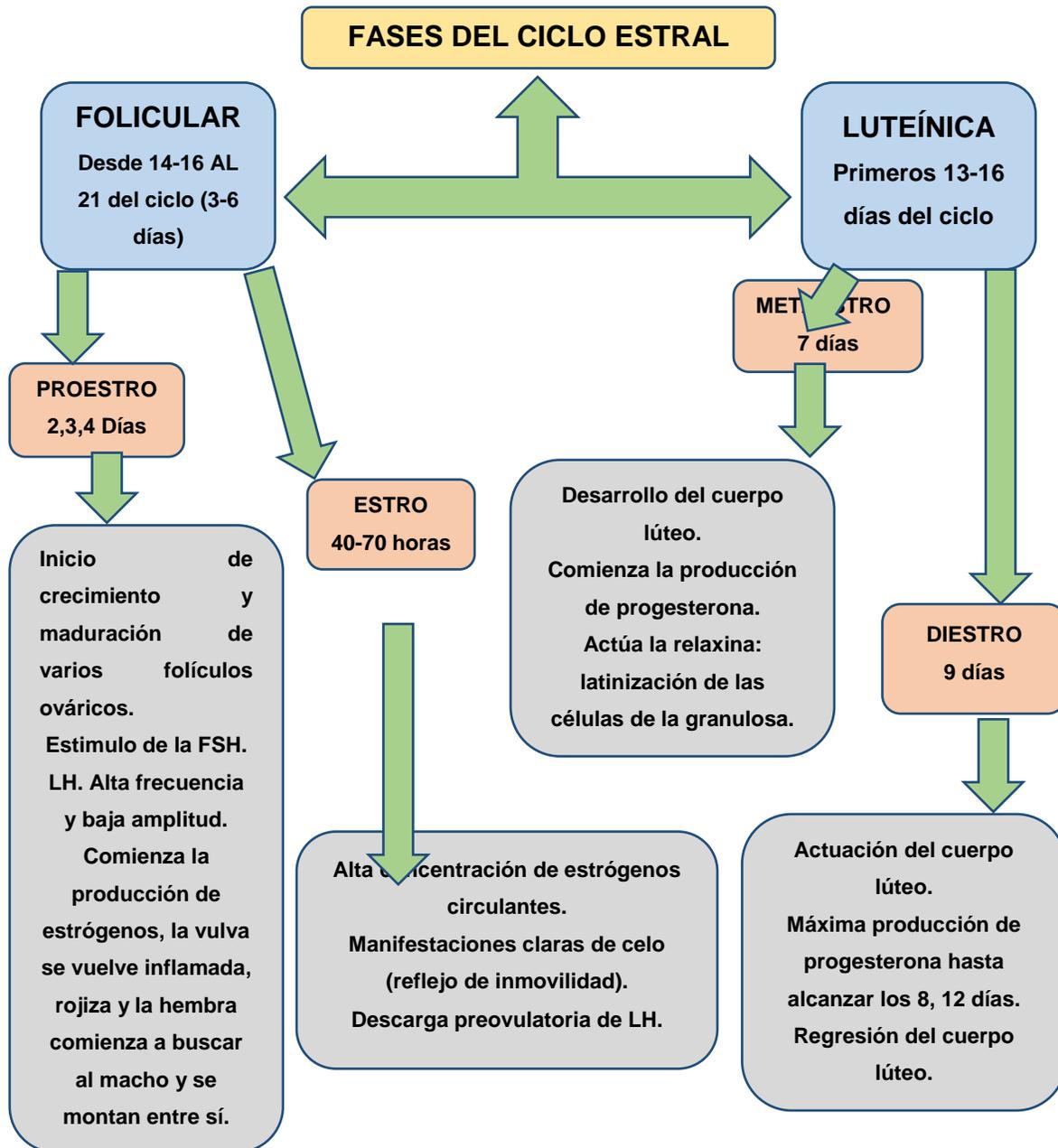
9.3.3 Metaestro

Esta fase dura alrededor de 4-5 días, momento en que se organiza el cuerpo lúteo y comienza la producción de progesterona. Disminuye la hiperemia de las mucosas y la secreción de las glándulas en ellas, desapareciendo gradualmente hasta su totalidad el reflejo de inmovilidad (Porras Nieto, 2020).

9.3.4 Diestro

Es la fase más prolongada del ciclo estral y está comandada por la acción de la progesterona y la presencia del cuerpo lúteo. La hormona luteinizante que indujo la ovulación es también responsable de una serie de cambios en las células de la granulosa para dar lugar a la formación del cuerpo lúteo, que alcanza el diámetro máximo alrededor de los 8 a 10 días después de la ovulación. La progesterona en sangre se incrementa de forma paralela al crecimiento del cuerpo lúteo, hasta alcanzar los máximos niveles alrededor del día 10 y mantenerse elevada hasta el día 16 o 18 del ciclo. Algunos días después empezará una nueva onda de crecimiento folicular, estimulada por la acción de la hormona folículo estimulante, que dará lugar a un nuevo folículo dominante no ovulatorio que finalmente sufrirá atresia y permitirá el desarrollo de otra onda folicular(Guáqueta, 2009).

9.3.5 Esquema del ciclo estral de la cerda



9.4 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(Coronel Tancara, 2012).

9.5 Extracción del semen

Cuando los verracos están habituados a saltar sobre el potro, la extracción del semen se debe realizar en un potro fijo ubicado en la sala de recolección. La sala de recolección debe asegurar las condiciones de higiene y seguridad tanto para el animal como para el trabajador durante la recolección. Antes de realizar la extracción de semen, el verraco debe encontrarse con un buen grado de excitación, el cual depende de la raza y de la edad.

9.5.1 Métodos de extracción del semen

9.5.1.1 Vagina artificial

En principio el método de la vagina artificial es crear un ambiente de temperatura y presión similar al tracto genital de la hembra capaz de producir estímulos suficientes en el macho y provocar la eyaculación.

9.5.1.2 Masaje manual

El cual consiste en mantener presión firme a nivel del glande, recolectando el eyaculado en un recipiente de vidrio o plástico precalentados a 37°C y provistos de un embudo con gasa para retener la porción sólida, la cual se descarta.

9.5.1.3 Electro eyaculación

Tiene un valor limitado en el examen de evaluación de la fertilidad del verraco, ya que no puede ser observada la libido y la habilidad de la monta. Su uso está indicado en verracos lesionados, de baja libido o animales viejos de gran valor.

La duración de la eyaculación en el cerdo oscila entre 4 y 7 minutos y se compone de tres fracciones:

Fracción pre-espermática: es la primera emisión del eyaculado, es de origen prostática, líquido transparente con pocos espermatozoides, suele tener una carga altamente contaminante y de escaso volumen 10-15 CC. aproximadamente.

Fracción espermática o rica en espermatozoides: es de color blanco y muy densa, de aspecto lechoso, la cual contiene una concentración de 500.000 a 1.000.000 de espermatozoides/CC.) y un volumen cercano a los 100 CC. esta es la fracción que más nos interesa recolectar para la inseminación artificial.

Fracción post-espermática: está constituido por secreciones de las glándulas accesorias y con escasos espermatozoides, es de color blanquecino transparente, con grumos gelatinosos a lo largo de su emisión, con un volumen aproximado de 200 CC. cuya concentración espermática disminuye hasta 100.000 espermatozoides/CC.

Durante toda la eyaculación, sobre todo en la primera y tercera fase se expulsan unos grumos gelatinosos conocidos como tapioca, procedentes de las glándulas de Cowper que actúan como tapón para el cérvix de la cerda en condiciones de monta natural. Este gel o tapioca no interesa recoger ya que provoca la gelificación del líquido seminal (Torrentes Midence *et al.*, 2013).

9.6 Preparación de dosis de semen

9.6.1 Puntos de bioseguridad en el laboratorio

- No debe permitirse la entrada al laboratorio a personas que no laboren ahí.
- No introducir materiales usados en granja.
- Uso de bata exclusiva para el laboratorio.
- Lavado de manos antes de iniciar la evaluación seminal.
- Mantener uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- Usar el cabello recogido y usar cofia.
- No ingerir alimentos dentro del laboratorio.
- Uso de guantes.
- No utilizar jabón convencional para el lavado del material.
- Usar preferentemente material desechable.
- Limpieza del área de trabajo, al finalizar la evaluación.
- Desinfección del área con sustancias que no dejan residuos.
- Mantener cerrada la puerta del laboratorio durante el procesamiento.
- No utilizar ventiladores durante la evaluación del semen (Sánchez Hernández, 2018).

9.6.2 Materiales para el procedimiento de elaboración de dosis

La ropa de trabajo en el laboratorio debe de incluir: bata blanca de manga larga, cubre bocas, gorro, calzado limpio y sólo para el laboratorio.

Es preferible siempre al material desechable al reutilizable. En la zona donde se maneja el semen, la pared debe estar libre de repisas y otros objetos clavados o colgantes, pues pueden acumular polvo, también es importante la ventilación adecuada para evitar humedad excesiva, misma que promueve el crecimiento de bacterias y hongos. Si se usan sistemas mecánicos para extracción de aire es preferible que no estén funcionando durante el procesado del semen, para evitar que la turbulencia creada fomente el polvo en el ambiente.

Deben usarse toallas de papel para secar superficies y material. Nunca usar franelas u otros materiales que guarden y transmitan contaminación.

Es elemental la calidad higiénica del agua. No debe escatimarse en la compra de agua de alta calidad sanitaria para la preparación del semen.

Las dosis de diluyente en pequeñas bolsas cuando se adquiere a granel, se deben manejar con la mejor precaución para evitar la contaminación.

Utilización de recipientes, termómetros, pipetas de vidrio y equipo de llenado de bolsas o botellas, tiene un papel superlativo en el mantenimiento de un estado óptimo de higiene del semen.

La limpieza debe realizarse con alcohol isopropílico es útil para superficies de trabajo, limpieza de termos para colección, incubadora de conservación, cámara de calentamiento, recipientes donde se transporta el semen al sitio de inseminación, calculadoras; contadores manuales, plumas, entre otros objetos de manipulación constante (Sánchez Hernández, 2018).

9.7 Preparación del verraco para colección del semen

9.7.1 Colecta de semen

La colección del semen debe hacerse en una sala de colección, la colección puede hacerse con vagina artificial o manualmente, ya sea con mano enguantada o introduciendo el pene en un cilindro de goma descartable. Normalmente se usa un potro de metal para la colección, al cual los verracos entrenados montan sin mayores problemas. El semen se colecta en una bolsa de plástico montada en un termo o en un recipiente aislante de boca ancha. La apertura del recipiente se cubre y fija con gasa a los efectos de evitar el contacto de la secreción gelificante

de las glándulas bulbouretrales con el resto del eyaculado. Se deja que el verraco entre al área de colección y se familiarice con el ambiente y el potro de colección, una vez que el verraco haya montado en forma correcta el potro, en caso de usar vagina artificial se deja que el macho haga movimientos de búsqueda con su pene y que le permite penetrar la vagina artificial con una buena cantidad de aire en su cámara (mitad de agua templada y aire), a partir de cuyo momento se comienza a pulsar un manguito de goma acoplado a la válvula de la vagina artificial de modo que la presión dentro de la vagina artificial aumente y pulse rítmicamente. En caso de usar el método manual se permite también que el verraco haga movimientos de búsqueda de la vulva o por debajo del potro y cuando los movimientos de búsqueda disminuyen, se atrapa el glande del pene (porción espiralada) con la mano y se ejerce fuerte presión manual continuada sobre el espiral. La presión aplicada sobre el glande del pene (ya sea con vagina artificial, cilindro o mano) provoca la eyaculación que demora más o menos entre 5 y 15 minutos dependiendo del verraco. El volumen del eyaculado varía normalmente dentro de un rango importante (100 a 300 ml) pero si el volumen colectado es menos de 50 ml y la concentración espermática muy baja, hay razón para pensar que la eyaculación (colección) no ha sido completa y debe repetirse. La presión manual (sobre el espiral peneano) debe mantenerse durante toda la eyaculación. Sólo se disminuye la presión cuando el verraco intenta hacer nuevos movimientos de búsqueda, lo que marca que la eyaculación ha terminado. Si esto no se hace, el verraco comenzará una nueva onda de eyaculación, algo que algunos consideran -incorrectamente- como verracos que eyaculan dos fracciones ricas en espermatozoides en su eyaculado. El espermatozoides debe evaluarse lo más rápidamente posible luego de la colección, aunque puede -sin riesgo alguno- mantenerse en el termo de colección hasta una hora luego del muestreo (Rodríguez Martínez, 2021).

9.8 Detección de celos

La detección de celos se caracteriza por el comportamiento inquieto de la cerda, el apetito disminuye, los genitales externos (vulva) se inflaman y aparecen notablemente enrojecidos. Estas manifestaciones son particularmente marcadas en las cerdas jóvenes. La hembra exhibe una intensa actividad sexual, después salta sobre sus compañeras de alojamiento (caso de practicarse el manejo en grupo), incluso sin mostrar signos de inclinación hacia el apareamiento (Gálvez Caruajulca, 2014).

La principal característica del celo es la aparición del reflejo de tolerancia, que expresa la inclinación de la hembra para el apareamiento. Oprimiendo el dorso, la hembra ya no se retira, sino que por el contrario "aguanta". Esta reacción también se observa también al golpear sobre el dorso. En este estado resulta casi imposible hacer caminar a la cerda con los métodos habituales de estimulación. Al sentarse sobre el dorso de la cerda, esta se afianza sólidamente con las cuatro extremidades sobre el suelo y tolera complaciente el asiento. Adopta una típica postura de caballo de madera elevando ligeramente la cola y orejas (Gálvez Caruajulca, 2014).

9.9 Inseminación artificial

Ésta es una técnica de reproducción asistida en la que se introduce el esperma en la hembra por medios mecánicos. La inseminación artificial en cerdos es la más común, ya que se extrae el semen de los verracos (machos) seleccionados.

La inseminación artificial en cerdos no es una técnica nueva, pero su empleo se ha disparado durante esta última década. Es importante recordar que la inseminación artificial es una herramienta que solamente funcionará en sus operaciones si la maneja y la usa correctamente. La inseminación debe hacerse correctamente y en el momento óptimo. Para obtener una alta tasa de concepción y camadas numerosas, la detección del estro debe ser hecha cuidadosamente y sin fallas (Yáñez Quintana, 2015).

La técnica de inseminación artificial contempla la deposición del semen mediante un catéter o pipeta que permite depositar el semen en el cérvix. A partir de aquí, el semen tiene que atravesar el cérvix y llegar al cuerpo uterino. Este paso se realiza a través de las contracciones uterinas(Yáñez Quintana, 2015).

9.9.1 Inseminación cervical o standard

En la inseminación cervical fijamos el catéter al inicio del cérvix. El semen debe atravesar este laberinto y alcanzar el cuerpo del útero, desde donde se distribuye a ambos cuernos. Las técnicas utilizadas pretenden mejorar el paso del semen por el cérvix y conseguir que llegue suficiente cantidad al cuerpo del útero, para garantizar la fecundación. Por eso se insemina con semen fresco, con el macho delante, estimulando la cerda con masajes, simulando la monta con la ayuda de mochilas u otro tipo de material y se aplican técnicas de auto inseminación(Guáqueta, 2009).

9.9.2 inseminación post cervical

En la inseminación post cervical se infunde el semen directamente en el cuerpo del útero. Esto permite la fecundación en ambos cuernos. Para ello se utiliza una cánula más larga, fina y flexible que un catéter convencional. Esta cánula está concebida para pasar entre las anfractuosidades del cérvix sin causar daños. Para poder introducir la cánula con facilidad en el cérvix, se utiliza un catéter guía. La cánula post cervical se introduce por el interior de un catéter que previamente se ha fijado en el cérvix como se haría en una inseminación convencional(Guáqueta, 2009).

9.9.3 inseminación intrauterina

En la inseminación intrauterina el material utilizado es muy similar al empleado en la inseminación post cervical, pero la cánula es considerablemente más larga. El objetivo es depositar el semen sólo en uno de los cuernos, lo más cerca posible de la unión útero-tubárica. Esto dificulta enormemente la fecundación bilateral, por lo que puede reducirse la prolificidad (Muñoz Gallardo, 2010).

9.10 Diagnóstico de gestación

El diagnóstico de gestación en las cerdas es importante debido a la necesidad de identificar fallas reproductivas y consecuentemente, disminuir los días no productivos y los costos de producción de los lechones. El método ideal para diagnosticar la gestación es el que permita la confirmación de la preñez en el menor tiempo después del servicio o inseminación, que debe tener alta sensibilidad y especificidad (Ortiz Castañeda et al., 2007).

Una de las herramientas que ayudan a mejorar la productividad en las granjas de cerdos es la ultrasonografía en tiempo real, que se utiliza en México para el diagnóstico de preñez a 35 días posinseminación. El problema de este periodo es que cuando no hay buena detección de estros, las hembras no gestantes pierden su primer ciclo estral y hay que esperar el siguiente para volver a inseminarlas, ello ocasiona pérdidas económicas por días no productivos. El diagnóstico de gestación precoz permite definir el destino de las cerdas vacías, induciéndolas al estro o eliminándolas, por consiguiente, se disminuyen los días no productivos y los costos de producción. Otro factor importante es la duración del diagnóstico por cerda, que afecta la sensibilidad y especificidad del diagnóstico (Ortiz Castañeda et al., 2007).

9.11 Maternidad

La maternidad es una de las etapas críticas en la producción porcina, en la maternidad la cerda permanece durante los últimos cuatro días de la gestación y como promedio 33 días de lactancia, es el proceso más complejo del ciclo reproductivo por el manejo de la cerda y también para el cerdito en la primera etapa de su vida.

9.12 Parto

Se considera parto normal o eutócico cuando el intervalo entre nacimientos dura una media de 15 minutos a una hora, el tiempo promedio total de parición es de tres horas y las membranas fetales son expelidas en grupos de 2 a 4 después que el último lechón ha nacido. Por el contrario, parto distócico se define como una desviación de las diferentes fases del trabajo del parto normal y puede atribuirse a diferentes causas como: contracciones débiles del útero e impedimentos mecánicos como tracto genital angosto, fetos voluminosos o malformación de lechones e infecciones uterinas y placentarias (Muñoz Gallardo, 2010).

Asistir el parto, es necesario intervenir en caso que se presente un parto distócico. El procedimiento consiste en introducir la mano y el brazo por la vulva y dirigirse ligeramente en dirección dorso craneal (evitar el orificio de la uretra que en algunas cerdas puede estar dilatado). Se juntan los dedos de la mano formando un cono para introducirlo por la vulva. La pelvis por su estructura ósea es la parte menos flexible y elástica y probablemente sea el lugar donde se obstruyan la mayoría de los lechones. Finalmente, y con el brazo introducido hasta el hombro completamente, se localizan los lechones dentro del útero (Muñoz Gallardo, 2010).

9.13 Factores que afectan el servicio

9.13 1 Factor hormonal

En general una cerda no puede volver a presentar celo e iniciar una nueva gestación hasta que sea destetada, luego del parto, la cerda entra en un período de quietud reproductiva o anestro de lactancia, estimulado por la acción de mamar de los lechones, el reflejo de succión tiene una influencia inhibitoria en la liberación de hormonas liberadoras de gonadotrofinas (GnRH) del hipotálamo, dando como resultado una inhibición en la liberación de gonadotrofinas folículo estimulante y luteinizante (FSH y LH) y por lo tanto un bloqueo de la función reproductora(Alesandria Calandria, 2016).

La importancia del amamantamiento como factor primario en la inhibición de la secreción de LH está demostrada. Si a la madre se le retira la camada inmediatamente después del parto, las secreciones de LH se mantienen activas, dando lugar a un desarrollo folicular que puede asociarse con la 7 observación de celo. Sin embargo en muchos casos el perfil de desarrollo folicular es anormal, lo que da lugar a que no aparezca la ovulación(Alesandria Calandria, 2016).

9.13.2 Nutrición y estado corporal de la cerda

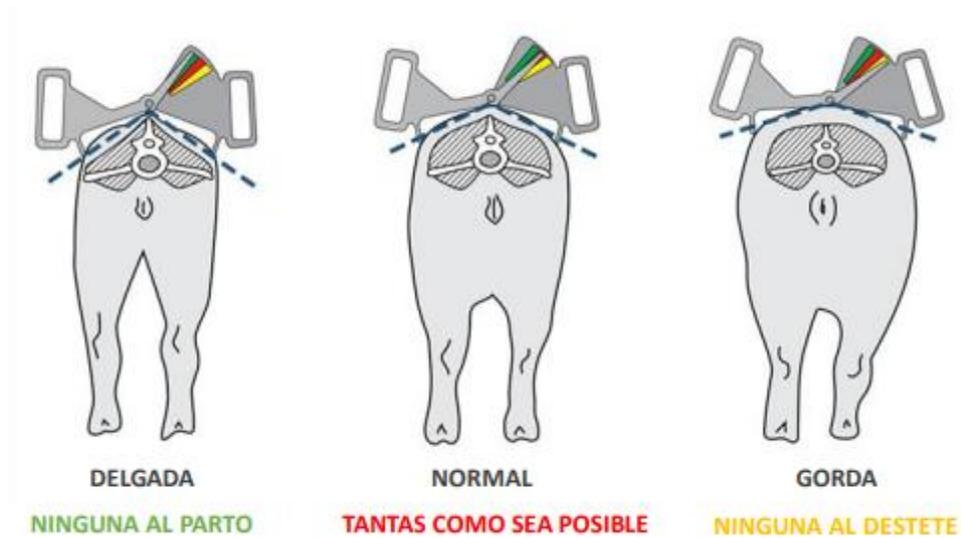
Es conocido que el estado corporal de la cerda al destete afecta el tiempo que demora en retornar al celo, es fundamental contemplar estos cambios de requerimiento y manejar una correcta alimentación, para evitar así un deterioro excesivo de la condición corporal y el agotamiento de sus reservas, que puede desencadenar en un anestro posdestete temporal o permanente(Alesandria Calandria, 2016).

Dentro de los componentes de la dieta, el que está más relacionado con la tasa de ovulación es la energía. Existe una técnica de alimentación nombrada “flashing” en la cual durante 14 días antes de la aparición de celo se realiza una

sobrealimentación principalmente energética, para aumentar la cantidad de óvulos liberados(Alesandria Calandria, 2016).

El espesor de grasa dorsal en las hembras no es simplemente una reserva de energía, si no que juega un importante papel en el transporte de estrógenos en la sangre, hormonas que estimulan la foliculogénesis y por lo tanto mejoran la fertilidad y productividad de las cerdas con mayor condición corporal(Alesandria Calandria, 2016).

Figura34. Estado corporal de la cerda



9.13.3 Edad de la cerda

A medida que aumenta el número de partos aparece un retorno más rápido al estro, observando que cuando se destetan cerdas luego del primer parto, el 25,4 % de ellas retornan al celo dentro de los nueve días posdestete, elevándose esa cifra al 55,3 % después del sexto parto(Alesandria Calandria, 2016).

9.13.4 Efecto del macho

El efecto del macho constituye un estímulo social que actúa para iniciar la actividad reproductiva, el comportamiento receptivo en la hembra y la fase folicular. El comportamiento receptivo (reflejo de inmovilidad) de una cerda en estro es una respuesta a los estímulos percibidos por los sistemas olfativo, auditivo, táctil y visual. Está demostrado que el contacto directo con el macho es el estímulo natural más potente para las cerdas jóvenes. Por ello se debe desempeñar un papel fundamental en el manejo de estos animales. Además, las hembras que alcanzan la pubertad en edades más tempranas a través de la exposición al olor de un macho maduro (feromonas) tienen tasas de ovulación más altas, con un mayor potencial reproductivo, comparado con las hembras que no se exponen a este olor, que se produzca este efecto estimulante basta con un contacto directo continuo de 15-20 minutos al día, aunque es más recomendable que el contacto tenga lugar dos veces al día (Gálvez Caruajulca, 2014).

9.13.4 Alojamiento de las cerdas

Las cerdas se deben alojar en grupo, con un mínimo de 1,5 m² por animal, aunque lo preferible son 2 m². Por razones prácticas, se recomiendan grupos de 8-12 animales una vez iniciada la exposición al verraco. Este tamaño es lo suficientemente grande para que el tiempo empleado sea rentable, a la par que suficientemente pequeño para permitir un contacto con el verraco que pueda estimular a las cerdas adecuadamente. No obstante, no deben estar alojadas cerca del verraco, para evitar que se acostumbren a ese estímulo y posteriormente el efecto macho sea menos efectivo. El tipo de superficie sobre el que se alojan también parece afectar la proporción de animales que alcanzan la pubertad. Varios productores porcinos han indicado que el alojamiento en un suelo parcial de cemento es mejor que uno sólo de slats. El principal problema de un suelo de slats son las lesiones en las pezuñas y en las patas (Alesandria Calandria, 2016).

X. METODOLOGIA

10.1 Lugar donde se realizó la práctica de experiencia profesional

El trabajo de experiencia laboral se llevó a cabo en las instalaciones de la granja porcina las Joyas, en el área de reproducción, la granja está ubicada en la localidad de Telpintla Temascaltepec Estado de México.

10.2 Reseña histórica de la unidad de producción de cerdos

Todo comienza en el año 2015, cuando en la granja se adquirieron 3 hembras abuelas y 2 hembras reemplazos. A partir de entonces se comenzó con la producción de cerdos.

En el mismo año las hembras abuelas fueron inseminadas con semental york, para obtener hembras de reemplazo y así comenzar con la producción de cerdos para abasto.

Esta granja se preocupa por la producción de animales saludables y de la más alta calidad, además de seguir con la búsqueda constante de nuevas tecnologías que permitan estar a la vanguardia y ofrecer nuevas y mejores opciones a los consumidores para asegurar la calidad de la carne que se manda al consumidor final.

10.3 Conformación del capital humano de la unidad de producción

Cuadro 11. Conformación del capital humano en la granja las joyas

Nombre	Puesto
Dra. María Beatriz Meliza Colín Álvarez	Administrativo
Ing. Miguel ángel Reyna Martínez	Propietario
Ing. Elmar Valdez Estrada	Encargado de granja
Félix Eduardo Castelán González	Ayudante de granja
Víctor Manuel Pedraza Jaramillo	Encargado de planta de alimentos

10.4 Descripción de la unidad de producción

Telpintla Temascaltepec, es una comunidad que pertenece al municipio de Temascaltepec estado de México, la cual se ha considerado que cuenta con producción ganadera como es ovinos, bovinos, aves, peces y principalmente cerdos. Esta comunidad tiene la oportunidad de contar con agua suficiente para llevar a cabo la producción de especies pecuarias.

Por lo que en la comunidad se encuentra en función la granja porcina las “Joyas” que cuenta con instalaciones requeridas para los cerdos.

Estas son el área de gestación, donde se encuentran alrededor de 60 hembras de líneas York - Landrace, la cual es un área donde las hembras son albergadas libres de jaulas durante todo su periodo de gestación, cuenta con espacios techados donde a las hembras se les suministra su alimento, al igual que ahí las hembras pueden descansar, esta área cuenta con 4 chupones para suministro de agua durante todo el tiempo, además cuenta con 10 jaulas de gestación donde solo se utilizan para realizar las inseminaciones, aplicación de biológicos si las hembras lo requieren, el diagnóstico de gestación y se utiliza para albergar las hembras durante sus 5 días abiertos monitoreando los calores.

El área de reemplazos, es un corral donde solo se albergan 5 hembras a la vez, en este corral llegan las hembras que van a ser las próximas reproductoras, ahí pasan su periodo de cuarentena, donde se les suministran ciertas vacunas, se les realiza tratamiento de pezuñas y también se les hace un monitoreo constante de los calores presentados, observando la condición corporal para en cuanto estén en condiciones puedan ser inseminadas para la producción de cerdos.

Área de baño, en esta área es una estructura metálica donde se introduce a las cerdas próximas a parir para realizarles el baño con agua y jabón, también se les aplica desparasitante y vitaminas en relación al peso de cada una de las hembras.

Salas de maternidad, esta área cuenta con 10 camas especiales para que las cerdas paran de la mejor manera, la sala cuenta con calefacción incluida para obtener la temperatura requerida por los lechones al momento de nacer, aquí las hembras pasan alrededor de 21 días promedio alimentando a los lechones, también aquí se les hace el manejo a los lechones como aplicación de hierro, corte de cola, marcación mediante muescas, castración a los machos y aplicación de biológicos, tanto a hembras como lechones.

Área de pre iniciación, en esta área se cuenta con camas con piso de slat de plástico, para evitar la humedad en los lechones, se cuenta con 6 corrales donde se pueden albergar más de 100 lechones por un periodo de 20 días promedio, aquí se les hace manejo para registro de pesos, clasificación de lechones en chicos y grandes, aplicación de biológicos y suministro de alimento.

Área de iniciación, esta área cuenta con 6 corrales con camas de piso de slat de concreto, aquí solo se lleva el control de pesos de los lechones y también los registros de consumo de alimento.

Área de crecimiento, en esta área se cuenta con 6 corrales con capacidad de 20 lechones cada uno, aquí los cerdos ya están en piso, donde solo se les lleva el control de pesos de entrada y salida, el registro de consumo de alimento.

Área de desarrollo y finalización, se cuenta con 6 corrales que pueden albergar 20 cerdos por corral, aquí solo se lleva el control de pesos de entrada y salida por cada etapa, además de llevar el registro de consumos de alimento, también se registran los pesos de venta de cada uno de los cerdos.

Área de embarque y sacrificio, en esta área se sacrifican los animales que ya están listos para consumo, el área cuenta con agua y un fogón para calentar agua para preparar las canales para venta, además de una báscula para pesaje de las canales antes de entregarlas, se preparan también las vísceras para consumo y se desechan las vísceras que no son utilizables llevándolas al área de compostaje.

Área de compostaje, en esta área se lleva todo lo que son placentas, lechones muertos y vísceras de los cerdos sacrificados, ahí son enterrados y tapados con aserrín, evitando así la contaminación del ambiente y malos olores en la granja, después la composta se es utilizada como abono para huertas de aguacate.

Bodega de alimentos, este es un espacio cerrado, libre de humedad, de roedores donde se almacena el alimento utilizado durante una semana en toda la granja.

Filtro sanitario, esta área cuenta con un espacio para dejar la ropa de calle y otra área donde está la ropa de granja, también cuenta con baño y regadera para que cada uno de los trabajadores o visitantes puedan bañarse y así evitar la entrada de enfermedades a la granja.

10.5 Objetivos de la unidad de producción

- Destetar 12 lechones por hembra al parto
- El peso del lechón al destete debe oscilar de 7 a 8 kilogramos.
- Duración de la lactancia 21 días.
- Más de 12 lechones nacidos vivos por parto.
- Lechones con un peso promedio al nacimiento mayor a 1 kilogramo.
- Mortalidad del lechón al destete no mayor al 15%.
- Realizar selección de reemplazo con mayor número de tetas.
- Lograr más del 95% de hembras gestantes.

XI BIBLIOGRAFIA

- Alessandria Calandria, D. E. (2016). Eficiencia reproductiva del plantel de cerdas de la unidad de producción de cerdos. Efectos de la temperatura sobre el intervalo desde servicio fecundante. [Tesis de licenciatura., Universidad de la República.].
https://www.upc.edu.uy/images/documents/tesis/Alesandri_Diego.pdf
- Cándelo A, N., & Hidalgo, M. (2002, abril). Estudio serológico de tres patologías del tracto reproductivo de cerdas en granjas del Estado Aragua, Venezuela. *Científica*, 12(2), 0.
- Coronel Tancara, M. H. (2012). Evaluación de los índices reproductivos de marranas híbridas de 2do, 3ro, 4to, 5to parto, fertilizadas con inseminación artificial y monta natural en la granja "PORK" Tiquipaya – Cochabamba [Tesis de grado]. Universidad Mayor de San Andrés.
- Emmanuel, A., Iglesias Reyes, A., Ortiz-Muñiz, R., De, M., Mosqueda, L., González, A., & Córdova-Izquierdo, A. (2018). Comportamiento de la porcicultura mexicana de los años 1970 a 2017. Una revisión documental sobre su desempeño.
- Enrique E.k, J., Alzina López, A., Segura Correa, J., & Rodríguez Pacheco, J. (2016). Problemas de reproducción: Principal causa de desecho de cerdas en granjas comerciales. *Los Porcicultores y su Entorno* 90, BM Editores, 1(1), 3.
- Fernández Romay, Y. (2013). Modelización del sistema productivo porcino y evaluación de los parámetros técnicos más significativos. [Tesis doctoral.,

Universidad de Lleida].

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/120476/Tyfr1de1.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Gálvez Caruajulca, J. A. (2014). Evaluación de la tasa de preñez bajo dos sistemas de empadre: Inseminación artificial y monta natural en cerdas Landrace, en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. [Tesis de licenciatura., Universidad Nacional de Cajamarca].

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/430/T%20L01%20G182%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guáqueta, H. (2009). Ciclo estral: Fisiología básica y estrategias para mejorar la detección de celos. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 56(III), 163-183.

Jiménez Escobar, C. (2020). Fisiología del ciclo estral de la cerda. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Fisiologia%20del%20ciclo%20estral%20de%20la%20cerda.pdf>

Mauricio Calderón, P. M. (2018). Evaluación de alteraciones anatomopatológicas del aparato reproductor de cerdas, sacrificadas en camal municipal de Catacaos Perú 2018. [Tesis de licenciatura., Universidad Nacional de Piura]. <https://core.ac.uk/download/pdf/250077777.pdf>

Muñoz Gallardo, C. A. (2010). Evaluación de la eficiencia reproductiva d ecerdas en un plantel intensivo de la zona central de Chile. (Memoria para tesis N.º 1; p. 29). Universidad Austral de Chile. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fvm9711e/doc/fvm9711e.pdf>

- Ngula, J. (2015). Desarrollo de nuevas estrategias de manejo de la inseminación artificial para el control de la infertilidad estacional en el ganado porcino. [Tesis doctoral., Universidad de León.]. <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/5431/tesis%20Jose%20Ngula.PDF;jsessionid=0489EDE4413D3D8622F815AE4F9E088B?sequence=1>
- Ortiz Castañeda, J. J., Alzina López, A., Álvarez Fleites, M., & Segura Correa, J. C. (2007, septiembre). Evaluación de la ultrasonografía de tiempo real en el diagnóstico de gestación precoz en cerdas. *Veterinaria México*, 38(3), 285-290.
- Peñafiel Rivera, J. M. (2018). Calidad seminal en reproductores porcinos de la Granja Porkrib – Santa Elena. [Tesis de licenciatura., Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5202/E-UTB-FACIAG-MVZ-000010.pdf;jsessionid=F5FDDE9D3A48BF6D6D57960FB7B080B5?sequence=1>
- Porras Nieto, F. A. (2020). Sincronización del estro en cerdas (Memoria de experiencia laboral No 1; p. 32). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/47030/Francisco%20Antonio%20Porras%20Nieto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez Martínez, H. (2021). Evaluación de la calidad seminal en el verraco. (Reporte. N.º 1; p. 16). Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas. <https://www.avparagon.com/docs/reproduccion/ponencias/21.pdf>

- Sánchez Hernández, M. (2018). Elaboración de dosis de semen porcino. Control de calidad. bmeditores.
<http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/ELABORACION%20DE%20DOSIS%20DE%20SEMEN%20PORCINO.pdf>
- Tejerina Ampudia, F. (2007). Valoración mediante imágenes digitales del semen descongelado de verraco. [Tesis doctoral., Universidad de León.].
https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/1204/2007TEJERINA_AMPUDIA%2c_____FERNANDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torrentes Midence, R. A., Torres Quiroz, K. R., Vanegas, D., López Flores, J., & Guevara Moya, L. (2013). Manual de inseminación artificial porcina. (Manual No 1; p. 87). Universidad Nacional Agraria.
<https://cenida.una.edu.ni/textos/NL10U58.pdf>
- Yáñez Quintana, W. F. (2015). Estudio de la selección espermática en el tracto genital de la hembra basado en la morfometría del espermatozoide porcino. [Tesis de licenciatura., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.].
<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/5369/1/TESIS%20.pdf>