



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“MANEJO REPRODUCTIVO Y GESTIÓN TÉCNICA EN
CERDOS”**

TESINA QUE PRESENTA:

JUAN CALDERÓN SÁNCHEZ VÁZQUEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

ASESOR: DR. RODOLFO LUCIO DOMÍNGUEZ

MORELIA, MICHOACÁN; DICIEMBRE, 2018.



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE
HIDALGO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“MANEJO REPRODUCTIVO Y GESTIÓN TÉCNICA EN
CERDOS”**

TESINA QUE PRESENTA:

JUAN CALDERÓN SÁNCHEZ VÁZQUEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

ASESOR:

DR. RODOLFO LUCIO DOMÍNGUEZ

MORELIA, MICHOACÁN; DICIEMBRE, 2018.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la fortaleza y valor para seguir adelante ante toda adversidad que se presentó en mi formación académica.

A mis padres: Juan Sánchez Solís y María Vázquez López por el simple hecho de darme vida y permitirme ser parte de su familia, ya que sin ellos yo no existiría. Agradecido estoy ante ellos por darme el cuidado necesario en la mocedad y sobre todo que me apoyaron económicamente para terminar mi estudio universitario y gracias a eso tengo la mejor herencia que es el estudio... *“MUCHAS GRACIAS”*.

A mi hermana: Claudina Sánchez Vázquez por su constante apoyo económico durante el proceso de preparación académica, por alentarme siempre cuando me sentía desahuciado; agradecido estoy por tus sabios consejos que sin ellos no sería nada.

A la familia Sánchez Vázquez, por apoyarme en los momentos difíciles de la vida, gracias por el apoyo moral y económico que sin ellos no pudiese haber culminado la licenciatura; agradecido estoy con Dios por haberme enviado hacia ustedes aunque no sea una “persona grato” hablando de mi medida, pero me han demostrado que a pesar de ello seguiremos siendo siempre una gran familia unida y armoniosa. *“gracias”*.

A mi asesor: El Dr. Rodolfo Lucio Domínguez por haberme proporcionado su valioso tiempo, por compartirme su conocimiento y sobre todo al ser muy paciente en orientarme y aconsejarme en la elaboración de este trabajo que sin ello no fuera posible su conclusión.

RESUMEN

Para todo porcicultor o persona dedicada a la explotación del cerdo es de gran importancia conocer el ciclo de producción porcina, ya que el manejo de estas etapas, al igual que de todo el sistema de producción del cerdo desde el momento de su nacimiento hasta que es llevado al mercado determinan los beneficios o pérdidas de tipo económico.

Los cerdos son animales de fácil manejo que pueden alimentarse con una gran variedad de productos, incluyendo desperdicios domésticos; si se tiene un buen manejo sanitario, genético y estrategias de mercado adecuadas, pueden ser una excelente fuente de ingresos para las familias rurales. Además, su carne se puede transformar y aumentar de valor.

El proceso de producción porcina está constituido por un número de etapas (reproducción, transición y ceba) interconectadas entre sí, cada una juega un determinado rol en la cadena productiva. En función de lo anterior la producción se puede realizar en varias granjas, que se especializan en determinada etapa de la cadena de producción o en una granja de ciclo completo.

Palabras clave: producción, económico, genético, transición, reproducción.

SUMMARY

For all porcicultor or person dedicated to the exploitation of the pig is very important to know the cycle of swine production, since the management of these stages, as well as the entire production system of the pig from the moment of birth until it is brought to market determine the economic benefits or losses.

Pigs are easy to handle animals that can be fed a wide variety of products, including household waste; if you have good sanitary and genetic management and adequate market strategies, they can be an excellent source of income for rural families. In addition, your meat can be transformed and increase in value.

The process of swine production is constituted by a number of stages (reproduction, transition and fattening) interconnected, each one plays a certain role in the productive chain. Depending on the above, production can be carried out in several farms, which specialize in a certain stage of the production chain or in a full-cycle farm.

ÍNDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Revisión de literatura.....	2
	2.1. Elección de los reproductores Machos y Hembras.....	3
	2.2. Salud estructural de los reproductores machos y hembras.....	4
	2.3. Características reproductivas en cerdas.....	4
	2.3.1. Proestro.....	5
	2.3.2. Estro.....	5
	2.3.3. Metaestro.....	5
	2.3.4. Diestro.....	5
	2.4. Tipos de servicio.....	6
	2.4.1. A campo.....	6
	2.4.2. Corral o controlado.....	7
	2.4.3. A mano, dirigido.....	7
	2.5. Inseminación artificial.....	8
	2.6. Recepcion y aclimatacion.....	9
	2.7. Nutricion.....	10
	2.7.1. Requerimientos nutritivos.....	12
	2.7.2. Alimentacion de los verracos.....	14
	2.7.3. Alimentacion de cerdas gestantes.....	15
	2.7.4. Alimentacion de cerdas lactantes.....	16
	2.7.5. Alimentacion de lechones.....	16

2.7.6. Alimentacion de cerdos de engorda.....	17
2.7.8. Control de la alimentacion.....	18
2.8. Sanidad.....	19
2.8.1. Resumen de principales actividades a cumplir en el plan sanitario para las distintas categorías porcina.....	20
2.8.1.01. Crias.....	20
2.8.1.02. Precebas.....	21
2.8.1.03. Cebas.....	21
2.8.1.04. Reproductoras.....	21
2.9. Conceptos reproductivos.....	22
2.9.1. Fisiologia reproductiva del macho.....	22
2.9.2. Fisiologia reproductiva de la cerda.....	24
2.9.3. Secuencia desde la ovulación, implantación y nacimiento. (Reproductores con mérito genético).....	26
2.9.3.01. Ovulación.....	26
2.9.3.02. Implantación.....	27
2.9.3.03. Nacimiento.....	28
2.9.4. Aspectos importantes a considerar.....	28
2.10. Factores Clave para lograr 90% en Tasa de Parto (T.P).....	28
2.10.1. Buen manejo y detección de celo de los cerdos de reemplazo.....	29
2.10.2. La detección de celo y la inseminación.....	29
2.10.3. Baja calidad de cerdos para formar plantel de madres.....	29
2.10.4. Manejo de las cerdas en la etapa de gestación.....	30
2.10.5. Capacitación del personal y supervisión.....	30
2.10.6. Establezca mecanismos de servicio según la clasificación de las cerdas.....	30

2.10.7. Aplicar más de una monta.....	31
2.11. Hembras reproductoras.....	31
2.11.1. Corral de primerizas.....	31
2.11.2. Primerizas.....	32
2.11.3. Cachorras de reposición.....	32
2.12. Ovulación.....	33
2.13. Detección de celos.....	34
2.13.1. Para una buena salida de celo.....	36
2.14. Cubrición.....	36
2.14.1. Organización de las cubriciones.....	38
2.15. Instalaciones.....	38
2.16. Gestación.....	39
2.17. Parto.....	40
2.17.1. Manejo de parto.....	41
2.17.2. Parto y lactancia.....	41
2.17.3. Mecanismos de parto.....	42
2.18. Lactancia.....	43
III. conclusión.....	45
IV. Bibliografía.....	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Monta natural en cerdos.....	4
Figura 2. Potro de salto para cachorra.....	8
Figura 3. Aparato genital del verraco.....	22
Figura 4. Fracciones del eyaculado.....	24
Figura 5. Fracción gelosa o tapioca.....	24
Figura 6. Aparato reproductor de la cerda.....	25
Figura 7. Comportamiento sexual de la cerda.....	35
Figura 8. Momento de la cubrición.....	38

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fases del cerdo en crecimiento.....	11
Cuadro 2. Consumo de agua.....	11
Cuadro 3. Requerimientos nutricionales por etapas.....	13
Cuadro 4. Requerimiento nutricional para cerdos de engorda.....	14
Cuadro 5. Ración para verraco y marranas.....	14

I. INTRODUCCION

La reproducción es un capítulo de gran importancia en la organización de un establecimiento porcino, pues el rendimiento económico de una granja está directamente relacionado con la fertilidad y prolificidad del plantel reproductor.

La cerda sirve a un propósito comercial que es de producir lechones, y a mayor frecuencia lograda, tanto más elevada será el margen de utilidad de cualquier empresa dedicada a la producción de ganado porcino.

El proceso de producción de carne porcina es complejo y en el que intervienen gran cantidad de agentes con objetivos no siempre coincidentes. En este entorno general es necesario garantizar la eficiencia de cada una de las actividades, en particular la relativa a la producción de lechones y de cerdos cebados. La gestión de cualquier actividad debe entenderse como un proceso continuado de análisis de resultados, diagnóstico de situaciones y toma de decisiones en un sentido amplio, la gestión de explotaciones porcinas fue definida por Kadlec (1985) como la ciencia que trata de la distribución de recursos (tierra, trabajo y capital) entre diferentes alternativas para obtener unas metas previamente establecidas. La optimización requiere además tener en cuenta las restricciones asociadas a cada alternativa, y que pueden ser determinantes en la toma de decisiones. En esta línea, Kay (1986). Asocia la gestión al proceso que relaciona recursos, alternativas, objetivos y restricciones. Así, la gestión puede aplicarse tanto en la toma de decisiones tácticas, generalmente asociadas al proceso productivo, como estratégicas, generalmente de índole más empresarial.

El proceso de producción de carne de cerdo se fundamenta en un conjunto de procesos biológicos que se relacionan en el tiempo y que determinan el rendimiento final. La mayoría de procesos biológicos están regulados por factores genéticos y fisiológicos que son a su vez modulados por el medio al que es

sometido el animal (alimentación, sanidad, alojamientos, condiciones climáticas), Babot (2008).

La selección de los cerdos para reproducción es uno de los factores clave en la producción porcina. Influye en la eficiencia con que los animales se reproducen y definitivamente, afecta la economía y la calidad de los productos finales a través de los genes que fueron transmitidos durante el proceso reproductivo. En términos generales y de una manera sencilla, los resultados económicos de la producción en su conjunto, la eficiencia, eficacia y calidad, dependen de alrededor del 50 % de la calidad genética de los reproductores utilizados en la explotación y la otra mitad en función del tipo de sistema de producción y calidad de manejo practicado. Los cerdos de cría se pueden considerar a lo largo del proceso de producción como una materia prima viva, lo que representa la base zootécnica de la ganadería y del resultado económico obtenido en las granjas porcinas. El proceso de selección de los reproductores porcinos (línea paterna y materna), Hurtado (2006).

Al respecto de lo anterior cabe hacer que el cerdo rinde hasta 75% de carne en canal y que este rendimiento es mayor que los bovinos. Los cerdos luego de haberse mejorados genéticamente y alimentados con raciones balanceadas producen una canal magra con mucha carne. Además, cuando el manejo de los cerdos es adecuado, la incidencia de enfermedades y parásitos es relativamente baja. Debido a la brevedad del ciclo productivo de los cerdos un porcicultor puede criar sus cerdos desde el nacimiento hasta que alcancen los 100 kg de peso a una edad de 6-7 Meses, con una conversión alimenticia de aproximadamente 3.5 kg de Alimento por cada kg de peso vivo ganado, lo que resulta atractivo desde el punto de vista económico, Chávez (2001).

El objetivo de este estudio es elaborar estrategias, como alternativas de solución a los problemas reproductivos, previamente identificados en los sistemas de producción de porcinos con la finalidad de mejorar su nivel de eficiencia.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Elección de los reproductores machos y hembras

La elección de los cerdos para reproducción es uno de los factores clave en la producción porcina. Influye en la eficiencia con que los reproducen, y definitivamente, afecta la economía y la calidad de los productos finales a través de los genes que fueron transmitidos durante el proceso reproductivo. En términos generales y de una manera sencilla, podemos decir que los resultados económicos de la producción en su conjunto – la eficiencia, eficacia y calidad – depende de alrededor del 50% de la calidad genética de los reproductores utilizados en la explotación, y la otra mitad en función del tipo de sistema de producción y calidad del manejo practicado. Por lo tanto, los cerdos de cría se pueden considerar a lo largo del proceso de producción como una materia prima viva, lo que representa la base de zootecnia de la ganadería y del resultado económico obtenido en las granjas porcinas. El proceso de selección de los reproductores porcinos (líneas paterna y materna) debe ser llevado a cabo por etapas:

- Inicialmente, haciendo la elección de las características (las razas y las cruces) genéticas que afectan la economía de los procesos de producción y la calidad de los productos finales – la carne y los productos transformados.
- En una segunda fase, los animales son elegidos a la edad de inicio de la función reproductiva, en función del nivel de eficiencia y capacidad de los animales en reproducirse en vida – la optimización del comportamiento reproductivo que conduce a la copula, la fertilidad y prolificidad.

Después de la primera decisión y una vez elegida la genética de base (líneas paterna y materna), los futuros reproductores deben proseguir un buen crecimiento y entrenamiento hasta la pubertad, edad de entrada en la reproducción. Es aquí donde las nulíparas y jóvenes verracos serán escogidos individualmente constituyendo la base y el futuro de la explotación. La calidad

genética de sus hijos en relación con el sistema de producción y el manejo del animal determinara la eficacia de la reproducción, la eficiencia de la producción de carne y la calidad de los productos finales, Joao P. P. et al (2012).

2.2. Salud estructural de los reproductores Machos y Hembras

Como se observa en la fig. (1), el ingreso de reproductores sanos es una condición ineludible para mantener un alto status de salud en el criadero, y desde ningún punto de vista deben relajarse los controles sanitarios, Hafez (2002).

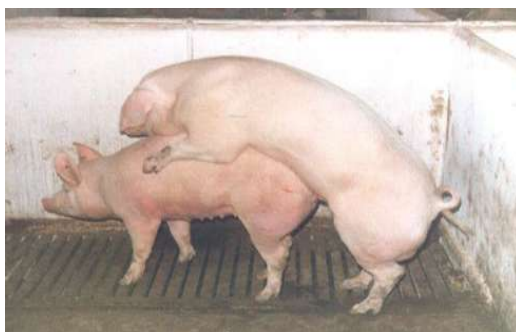


fig. 1. Monta natural en cerdos.

2.3. Características reproductivas en Cerdas

- Poliestrica anual.
- Pubertad: 6 meses.
- Ciclo estral: 21 días, con un rango de 15 a 28 días.

De acuerdo a los cambios que tienen lugar tanto en sus manifestaciones internas como externas se divide en cuatro fases: proestro, estro, metaestro y diestro (Brito, 1981; Holy, 1987; Albarran, 1990; Alonso, 1990; AG/AGA, 2005; Portal Agrario, 2005), Fuentes C. M, et al (2006).

2.3.1. Proestro

Esta fase dura 2 días y las hembras comienzan a montarse entre sí, sin aceptar al macho. Comienzan a reflejarse síntomas externos como son enrojecimiento vulvár y secreciones. En algunas hembras esta fase se puede alargar excesivamente hasta por 5 ó 7 días. Internamente se desarrolla el folículo terciario en el ovario, incrementándose la secreción estrogénica e iniciándose la preparación de los órganos tubulares y de la vulva con su tumefacción característica.

2.3.2. Estro

El mismo dura de 2 a 3 días, existiendo inflamación vulvar, pueden presentarse secreciones mucosas en la comisura de la vulva, la hembra gruñe con frecuencia, come poco y se muestra inquieta, se puede mostrar agresiva y lo más característico es el reflejo de inmovilidad o de quietud, el cual es aprovechado para la monta o inseminación artificial. Entre 26 y 40 horas de haber comenzado el celo debe ocurrir la ovulación, es la fase más importante del ciclo estral porque es el momento en que se realiza el apareamiento.

2.3.3. Metaestro

Esta fase dura alrededor de 7 días momento en que se organiza el cuerpo lúteo y comienza la producción de progesterona.

2.3.4. Diestro

Dura alrededor de 9 días y se produce progesterona y si no ocurre la gestación al final comienza la regresión del cuerpo lúteo disminuyendo el nivel en progesterona circulante en sangre, comenzando la maduración de nuevos folículos y con ello el inicio de un nuevo ciclo. En relación a las fases del ciclo, son diferentes los autores que han establecido la duración de los mismos, así Newa (1961) señala

que el ciclo estral de las cerdas consta de 4 fases 2-7 días el proestro, 2-4 días el estro, post-estro 1-8 días y 14 días para el diestro, Rowson (1962) difiere con respecto a la duración del diestro reportando una cifra de 19 días. En estudios realizados en cochinatas y cerdas adultas Rowson (1962) observó que el celo en las cochinatas tiene una menor duración que en las cerdas adultas, la media de duración del celo en cochinatas fue de 54 horas mientras que en las cerdas adultas fue de 70 horas, Fuentes C. M, et al (2006).

2.4. Tipos de servicio

2.4.1. A campo

Los machos y las hembras conviven durante todo el periodo de apareamiento, que pueden ser épocas prefijadas o durante todo el año, aunque lo mismo la producción es estacional periódica o zafra.

Ventajas

- Es más fácil que la hembra quede cubierta cuando entra en celo.

Inconvenientes

- Mayor desgaste de los machos, por las disputas que se producen y por los excesos de las montas incontroladas.
- No permite controlar la paternidad de los lechones, las hembras pueden ser servidas por más de un macho.
- Se necesitan de 8 a 10% de reproductores.

Manejo

Es conveniente separar las cerdas adultas de las nulíparas y rotar los padrillos. Utilizando la mitad de los machos una semana y a la siguiente la otra mitad, mientras la anterior descansa y viceversa, la próxima semana, Antonia R. M, (2008).

2.4.2. A corral o controlado

Se realiza en piquetes agrupando 20 cerdas como mínimo con un padrillo. Un macho puede servir hasta 25 hembras por año, lo que hace necesario un 4% de padrillos (5%).

Esto evita las luchas entre padrillos y se puede conocer la paternidad de los lechones. Como se controlan las cubriciones se puede estacionar o escalonar la producción o agrupar las pariciones en determinadas épocas, Antonia R. M, (2008).

2.4.3. A mano, dirigido

Es el más racional en producción porcina. Consiste en llevar la hembra detectada en celo al alojamiento del padrillo.

Ventajas

- Se realiza un correcto uso de padrillos.
- Se puede conocer la paternidad de los lechones.
- El porcentaje de padrillos es menor, 2% a 4%. Un macho puede servir de 20 a 50 hembras al año.
- Permite llevar registros de cada apareamiento y calcular la fecha probable de parto.
- La monta se hace a la vista del hombre y si es necesario se puede ayudar al macho, por eso se llama también servicio a mano. Concluido este se puede retirar la hembra manteniéndola alejada del macho hasta recibir el segundo salto (evitando desgaste del macho innecesario).
- Permite utilizar potros de salto para cachorras (ver figura 2), Antonia R. M, (2008).

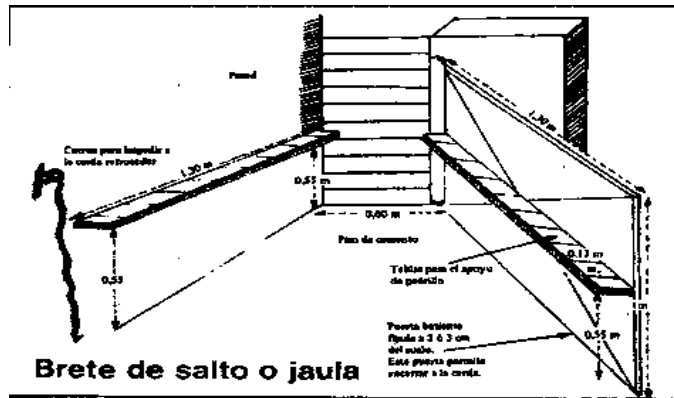


Fig. 2. Potro de salto para cachorra.

2.5. Inseminación artificial (I.A.)

Consiste en un método instrumental de servicio, en el cual el hombre interviene en todas las etapas. Realiza la recogida, conservación y aplicación del semen del verraco en el aparato genital femenino de la hembra.

Ventajas

- Reduce el número de reproductores.
- Mejoramiento genético.
- Menor riesgo de transmisión de enfermedades.
- Mayor número de hembras servidas al mismo tiempo.
- Un macho genera 4500 descendientes al año.
- Macho pesado para cualquier hembra.

Desventajas

- alto costo de la inversión inicial.
- Solo es viable económicamente con un mínimo de 100 hembras.
- Equipo e instalaciones especializadas.
- Congelación del semen porcino.
- Manejo riguroso de los reproductores.

- Control y evaluación continuada de los procedimientos de recolección, laboratorio, transporte e inseminación como tal, Antonia R. M, (2008).

2.6. Recepcion y aclimatacion

Al ganado porcino alojado en estabulación colectiva hay que proporcionarle unas zonas de descanso, una zona de defecación y una zona de alimentación claramente diferenciadas. En el caso de que estas zonas no estén establecidas, van a surgir problemas de cerdas que utilizan las supuestas zonas de reposo como zona de defecación y viceversa.

Al ingreso a la granja requieren de una adaptación al medio ambiente existente. Este periodo se conoce como la aclimatación o adaptación, que comprende el tiempo transcurrido entre la llegada y el servicio.

Se debe realizar un periodo de aclimatación para, machos y hembras de reemplazo con una duración mínima de 60 días y en instalaciones retiradas de la sección de cría.

La recepción se realiza solo para las hembras que son traídas de otra granja y no para las producidas en la misma, claro que varía según el criterio del profesional encargado. El factor inicial más importante en el periodo de aclimatación es la disminución de estrés generado por el embarque, transporte, desembarque y recepción de los animales. Para ello, tanto la granja que despacho como la que recibe, debe asistir y controlar el proceso haciendo énfasis en el trato dado a los animales en estos momentos. También es necesario concienciar a los transportadores sobre el manejo que deben brindarles desde que los reciben hasta que los entregan (escalerillas, separadores, cama suficiente, horarios de transporte, tiempo de viaje, velocidades, etc.).

En algunas ocasiones los reproductores de reemplazo pueden sufrir trastornos de adaptación al ser trasladados de un centro genético a la granja comercial. La

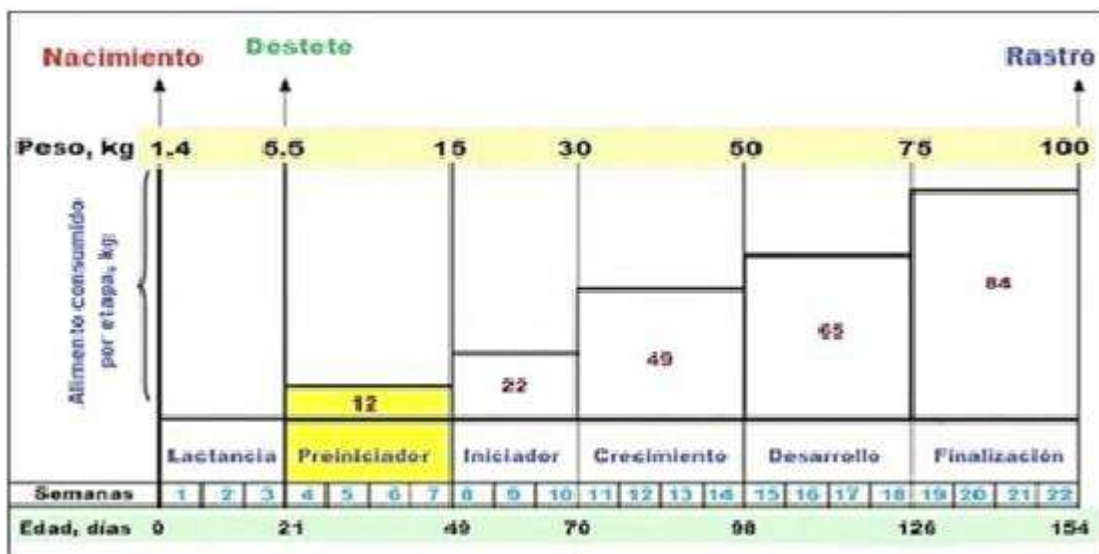
causa más común, es la ausencia de un nivel inmunológico adecuado contra los microorganismos presentes en la granja comercial; ayudada por la inmunodepresión causada por el estrés resultante del transporte, el cambio de dieta, el cambio de alojamiento y el manejo diferente, Flores A. R. R. (2009).

2.7. Nutrición

Las buenas practicas nutricionales son esenciales para una buena salud y producción del ganado porcino, en la ración diaria será necesario proveer de una cantidad adecuada de nutrientes para obtener una buena ganancia diaria de peso, este proceso y la cantidad necesaria de alimento apropiado y balanceado para el estado productivo del animal que satisfaga sus requerimientos nutricionales de energia, proteina, minerales, vitaminas y agua, SENASICA (2004).

La alimentación representa entre 65-70% de los costos de producción de un cerdo. La etapa de crecimiento-finalización representa más del 7% de este porcentaje. Por esta razon debemos realizar una nutrición de precisión fraccionado los requerimientos nutricionales en tres o mas etapas o fases importantes: crecimiento, desarrollo y finalización (grafico 2), Paulino J. A. (2017).

Debemos formular dietas bien equilibradas que contengan los nutrientes necesarios y en las cantidades correctas, considerando cada etapa fisiologica, peso, edad, sexo, el potencial genetico, estado de salud y la temperatura del medio ambiente, Paulino J. A. (2017).



cuadro 1. Fases del cerdo en crecimiento.

Al respecto de esto uno de los nutrimentos que con frecuencia olvidamos es el agua. Los requerimientos de este líquido varían de acuerdo a la edad y estado físico. Consumo estimado de agua en función de la etapa de desarrollo (cuadro 2).

Clase de animal	Consumo diario de agua
Verracos	10-15 litros
Marranas en gestación	10-17 litros
Marranas en lactancia	20-30 litros
Lechones destetados	2-4 litros
Lechones en crecimiento	4-6 litros
Lechones en crecimiento	6-8 litros
Cerdas en finalización	8-10 litros

Cuadro 2. Consumo de agua.

Respecto a la energía, tanto un exceso como una deficiencia de ésta en la ración tienen un efecto negativo sobre la fertilidad de los reproductores. Además, una deficiencia de energía disminuye la conversión alimenticia y retarda el crecimiento. En cambio, un exceso de energía produce demasiada grasa en la canal de los animales de engorda.

Respecto a las proteínas, es necesario considerar no sólo la cantidad, sino también la calidad de éstas. La calidad de las proteínas depende principalmente del número de aminoácidos y la cantidad de cada uno de estos, presentes en el alimento. Una deficiencia de proteínas, en cantidad o en calidad, causa problemas de apetito, crecimiento, anomalías en el pelo y la piel, particularmente en los animales jóvenes.

Respecto a los minerales, los cerdos necesitan principalmente calcio, fósforo, cloro y sodio. A menudo es necesario añadir en la ración ciertas cantidades de calcio y fósforo.

Además se debe colocar un bloque de sal en cada jaula o corral. Los demás minerales se encuentran normalmente en cantidades suficientes en los alimentos para porcinos. Una deficiencia de minerales causa problemas de crecimiento, especialmente en animales jóvenes, disminución del consumo de alimentos, y una mayor propensión a las enfermedades.

Respecto a las vitaminas, los cerdos son sensibles a la deficiencia de casi todas las vitaminas. Estas deficiencias causan retraso en el crecimiento, cojera, rigidez y problemas en la reproducción y en la salud de los cerdos, German A. C. G. (2006). Los antibióticos favorecen el buen crecimiento, eliminando bacterias indeseables y ayudando a la prevención de enfermedades tales como la diarrea de los lechones.

Es por esto que se agregan antibióticos a las raciones de cerdos en las siguientes cantidades:

- 44 g por tonelada de alimento para lechones de 5-15 kg.
- 20 g por tonelada de alimento para cerdos en crecimiento.
- 11 g por tonelada de alimento para cerdos en finalización, German A. C. G. (2006).

2.7.1. Requerimientos nutritivos

Los requerimientos nutritivos varían según el animal, como se verá en los siguientes cuadros.

Por razones de espacio, se emplearán las siguientes abreviaturas:

MS= materia seca en g.

PD = proteína digestible en g.

PV = peso vivo del animal en kg.

ED = energía digestible, en kcal.

EM = energía metabolizable en kcal.

FC = fibra cruda en g.

Ca = calcio en g.

P = fósforo en g.

Diariamente, según su etapa de crecimiento y ciclo de producción, los animales necesitan cierta cantidad de materia seca en su composición determinada de energía, proteína, fibra cruda, calcio y fósforo por kilogramo de materia seca.

Verracos	MS g/d	Composición de cada kg MS				
		ED (kcal)	PD (g)	FC (g)	Ca (g)	P (g)
Peso vivo 110-180 kg	2900	3125	127	100	7.5	5.5
Peso vivo 180-250 kg	3100					

Mammas en gestación	MS g/d	Composición de cada kg MS				
		ED (kcal)	PD (g)	FC (g)	Ca (g)	P (g)
Primeras 12 semanas	2000	3125	127	100	7.5	5.5
Últimas 4 semanas	2700					
Mammas en lactancia y cría	MS g/d	Composición de cada kg MS				
		ED (kcal)	PD (g)	FC (g)	Ca (g)	P (g)
Primera semana	3750	3185	160	75	9.5	7.0
Segunda semana	4500					
3ª, 4ª y 5ª semana	5600					
Últimas 3 semanas	4500					

Cuadro 3. Requerimientos nutricionales por etapas.

Cerdos en engorda		MS g/d	Composición de cada kg MS				
			ED (kcal)	PD (g)	FC (g)	Ca (g)	P (g)
Iniciación	PV 10 kg	600	3450	200	40	9.0	7.0
	PV 20 kg	900					
Crecimiento	PV 30 kg	1200	3265	150	60	8.0	6.0
	PV 40 kg	1500					
	PV 50 kg	1800					
Finalización	PV 60 kg	2100	3150	125	60	8.0	6.0
	PV 70 kg	2300					
	PV 80 kg	2500					
	PV 90 kg	2700					

Cuadro 4. Requerimiento nutricional para cerdos en engorda.

La composición de las raciones para verracos y cerdas en gestación es igual. Por lo tanto, se distinguen cinco diferentes raciones:

Tipos de raciones	Composición por kg de MS de la ración				
	ED (kcal)	PD (g)	FC (g)	Ca (g)	P (g)
Verracos y marranas gestantes	3125	127	100	7.5	5.5
Marranas en lactancia y cría	3185	160	75	9.5	7.0
Engorda-iniciación	3450	200	40	9.0	7.0
Engorda-crecimiento	3265	150	60	8.0	6.0
Engorda-finalización	3150	125	60	8.0	6.0

Cuadro 5. Ración para verraco y marranas.

2.7.2. Alimentación de verracos

Hasta la madurez sexual, se alimenta al verraco como a los cerdos de engorda y luego gradualmente se cambia la ración por aquella para verracos.

La vida productiva y la fertilidad de los verracos dependen de una alimentación adecuada, es decir, deben estar bien alimentados sin que lleguen a engordar demasiado. Para evitar que el verraco engorde, se le debe controlar el consumo

de alimento y dejarlo pastorear diariamente para que haga ejercicio y se mantenga fuerte y saludable.

El suministro de la ración debe hacerse de preferencia luego del servicio.

Ademas de cubrir sus necesidades de vitaminas y minerales, es recomendable incluir forrajes en la alimentación, German A. C. G. (2006).

2.7.3. Alimentación de cerdas gestantes

Igual que los verracos, la cerda se alimenta al principio con la dieta de engorda, iniciación y crecimiento hasta que alcance su madurez sexual.

Desde 15 días antes del servicio, hasta los 12 semanas de gestación, las cerdas reciben una dieta para cerdas gestantes, aproximadamente 2.0 kg de materia seca, lo que es base húmeda equivale alrededor de 2.2 kg.

Durante las ultimas 4 semanas de gestación, los fetos en el vientre de la madre ganan hasta dos tercios de su peso al nacer, el cual aproximadamente es de 1.5 kg. Por esta razón se debe incrementar la ración a la madre durante este periodo de 2.2 a 3.0 kg de concentrados.

Durante las ultimas dos semanas de gestación, se debe cambiar gradualmente la ración de cerdas gestantes por la de marranas lactantes con más proteínas para que se vayan adaptando a esta nueva ración.

Unas 24 horas antes del parto se suspende la alimentación a la marrana, proporcionandoles unicamente agua limpia, German A. C. G. (2006).

2.7.4. Alimentación de cerdas lactantes

Unas 24 horas después del parto se reanuda la alimentación con dietas para marranas lactantes, aumentando la cantidad de alimento gradualmente. Por cada lechón de más o de menos, se aumenta o se disminuye la cantidad de alimento en un 5%.

Al principio la capacidad de ingesta de la marrana recién parida es limitada. Además, la cantidad de alimento que se necesita para suministrar la marrana durante la lactancia es mucho más alta que durante la gestación. Se debe suministrar la ración tres veces al día de modo que la marrana pueda consumir toda la ración sin que se presenten problemas de constipación, German A. C. G. (2006).

2.7.5. Alimentación de lechones

La cantidad de leche que recibe un lechón varía de acuerdo con la alimentación, la capacidad para producir leche varía según la alimentación, la capacidad productora de la madre y su edad. Además de esto, también puede depender de la alimentación y tamaño de camada. A cada lechón se le proporciona aproximadamente 40-45 litros de leche durante 8 semanas de lactancia.

La producción de leche de la cerda aumenta desde la primera hasta la segunda semana de lactancia. Luego permanece constante durante las tres semanas siguientes y disminuye a partir de la sexta semana. Es por esto que se recomienda suministrar un concentrado de preiniciación a los lechones desde la tercera semana de vida, para mantener su crecimiento inicial.

El preiniciador es un alimento que se caracteriza por su elevado contenido de energías y proteínas fácilmente digestibles y, por su bajo nivel de fibra.

Al principio será suficiente dar 500 g de preiniciador para toda la camada. A medida que crecen los lechones, se debe aumentar la ración. A partir de la septima semana debe cambiarse por un concentrado iniciador. La provisión de agua potable imprescindible durante este tiempo, para lo cual se debe instalar un bebedero exclusivamente para lechones.

Para estimular el apetito de los lechones debe procurarse proveer un lugar caliente y sin corrientes de aire. Los mejores resultados se obtiene cuando los lechones son criados por la madre. Eventualmente cuando la madre muere y los lechones tengan menos de 15 días y pesen menos de 3 kg, se debiera alimentarlos con leche comercial por medio de biberón, al menos cinco veces al día durante los primeros días de crianza artificial, cuidando en todo momento la higiene, para lo cual debe limpiarse el equipo por lo menos dos veces al día, German A. C. G. (2006).

2.7.6. Alimentación de cerdos de engorda

Luego del destete, se suministra unicamente agua durante las 24 horas para evitar diarreas. Posteriormente se inicia nuevamente el suministro de la ración de iniciación que tenía antes del destete. Gradualmente se debe ir incrementando la cantidad suministrada. Cuando los lechones llegan a un peso de 30 kg, se les debe ir cambiando gradualmente a la dieta de crecimiento con 15% de proteínas digestibles, suministrando el alimento por la mañana y al medio día.

Cuando los animales alcancen 60 kg de peso se les debe sustituir gradualmente el alimento de crecimiento por el de finalización el cual contiene 12.5% de proteína.

Si se presenta diarrea, se debe suspender el alimento, suministrando unicamente agua potable durante 24-48 horas, debiendo consultar con un medico veterinario, German A. C. G. (2006).

2.7.7. Control de la alimentación

Con el fin de evaluar tanto el consumo de alimento como ganancia de peso durante la engorda de los animales, es necesario efectuar un control de la alimentación, el cual se lleva a cabo en tarjetas. En dichas tarjetas se se deben registrar los siguientes datos:

- Número de corral.
- Fecha de entrada de los animales al corral.
- Fecha de salida de los animales del corral.
- Número de cerdos iniciado y terminados.
- Peso promedio a la entrada y a la salida.
- Consumo semanal de alimentos.
- Peso semanal promedio del lote.
- Conversión alimenticia.

Para tener una información completa sobre el lote, se debe registrar también el precio de venta y después del sacrificio, el rendimiento y la calidad de la canal. Lo anterior con la finalidad de corregir y adaptar la alimentación conforme las necesidades del lote de engorda.

La conversión alimenticia es la relación entre la cantidad de alimentos consumidos y la ganancia de peso del cerdo.

Algunos de los factores que influyen en el crecimiento y el consumo y que afectan directamente la conversión alimenticia son:

- Aptitud para la engorda
- Salud de los animales
- Calidad de la alimentación
- Condiciones de los alojamientos
- Manejo de los animales, German A. C. G. (2006).

2.8. Sanidad

La sanidad animal trata de prevenir, controlar o erradicar las enfermedades de los animales, en definitiva de procurar que los animales gozen de salud y de bienestar. Cumpliendo este objetivo, se consiguen de forma indirecta otros tres objetivos íntimamente ligados a la salud de los animales, como son el de mantener la salud pública, la economía y el comercio agroalimentario, Arrebola et al (2014).

Día 0 llegada del animal, comenzar con alimento medicado con antibiotico. Tiempo sugerido 40 dias, con alternancias dentro de ese periodo de 10 dias si y 10 dias no, para enfrentar al reproductor al medio ambiente.

Día 15 aplicación de la 1ª dosis Vacuna reproductiva (parvovirus, leptospira y mal rojo de los cerdos).

- Parvovirus: inmunizar a las hembras 8 a 2 semanas anteriores a la monta.
A los machos, aplicar solo una vacuna entre los 6 a 8 meses de edad.
- Leptospira: inmunizar a las hembras primerizas 2 veces, entre las 4 y 2 semanas antes de la monta.
A las hembras adultas al destete.
A los sementales cada 6 meses.
- Mal rojo del puerco: lechones: 15 dias despues del destete y repetir a los 2 o 3 semanas despues.
Hembras primerizas: aplicar a las 4 y 2 semanas antes del parto.
Hembras adultas: 2 semanas ante del servicio.
Machos: cada 6 meses.
Se deben revacunar cada 6 meses.

Día 21 aplicación de la 1ª dosis Vacuna respiratoria/otras (neumonia enzootica, PRRSV).

- Neumonía enzootica: hembras de reemplazo y cerdas adultas: entre 5 a 3 semanas del parto. Cuando no se vacunan a las cerdas, la primera vacunación de los lechones debe ser entre los 7 a 10 días de edad, y la segunda, 2 a 3 semanas después de la primera.
- PRRSV: vacunar a las hembras de reemplazo y machos al entrar y 30 días después.

Vacunar rutinariamente las hembras primerizas al menos un mes y medio días antes de introducirlas a la piara, a las hembras de cría una a 2 semanas antes de la monta y a los sementales cada seis meses.

Vacuna a los lechones a los 21 días de edad para reducir la mortalidad. Después de que la piara se ha estabilizado continuar vacunando a los lechones a los 21 días de edad.

Luego de cada 6 meses dar un refuerzo de ambas vacunas, Amaro G. R. (2004).

2.8.1. Resumen de principales actividades a cumplir en el plan sanitario para las distintas categorías porcinas

2.8.1.01. Crías

- Primer día de nacido (corte y cura del ombligo, descolmille y corte de cola).
- Dextrana con hierro primera dosis a los 3 días de nacido, segunda dosis a los 14.
- Castración entre 3 a 7 días de nacidos.
- Vacuna contra E.coli K88 (F4) antes del destete.
- Primera desparasitación interna a los 3 días antes del destete.

2.8.1.02. Precebas

- Baños para parasitos externos antes de entrar en esta categoria.
- Reactivar vacuna polivalente contra E. coli y otros agentes según el fabricante.
- Primera dosis de vacuna contra el colera porcino (5 dias despues del destete)
- Primera dosis de vacuna contra la erisipela porcina de 7 a 9 semanas de edad.

2.8.1.03. Cebas

- Baño acaricida a la entrada del cebadero.
- Desparasitacion a los 15 dias despues de la entrada al cebadero.

2.8.1.04. Reproductoras

- Baños acaricidas (cada cambio de categoria).
- Vacuna contra el colera porcino (2 veces al año).
- Vacuna polivalente a cerdas gestantes contra E. coli y otras enfermedades.
- Desparasitaciones (3 dias antes del destete).
- Vitaminaciones (antes del parto y despues del mismo), Bencomo G. A. B. (2010).

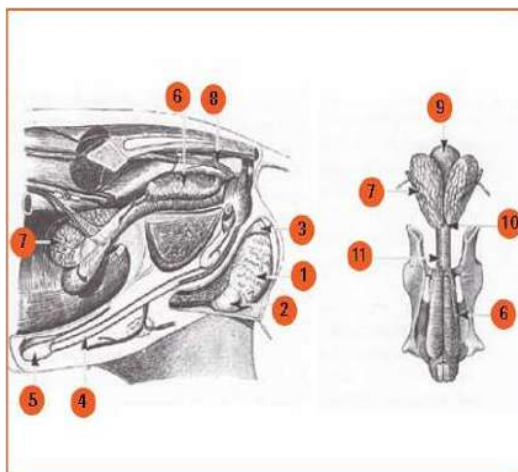
2.9. Conceptos reproductivos

2.9.1. Fisiología reproductiva del macho

Los testículos están formados por un conjunto de túbulos denominados “túbulos seminíferos” que encierran dos tipos de células: germinativas y células de sosten llamadas sertoli. El tejido intersticial está formado por tejido conectivo y por las células de leydig, secretoras de androgenos.

Los espermatozoides son producidos y madurados bajo la influencia de las hormonas luteinizante (LH) y foliculoestimulante (FSH) y todo el proceso es controlado por la glandular pituitaria, que esta en la base del cerebro.

La testosterona es el principal esteroide producido por las células de leydig, marca los caracteres anatomicos del macho, controla el comportamiento sexual, espermatogenesis, mecanismo de erección y la actividad de las glandulas sexuales accesorias.



1. Testículo.
2. Cabeza del epidídimo.
3. Cola del epidídimo.
4. Pene
5. Divertículo prepucial.
6. Glándula bulbouretral.
7. Glándula vesicular.
8. Musculo retractor del pene.
9. Vejiga.
10. Próstata.
11. Uretra.

Fig. 3. Aparato genital del verraco.

Pubertad

Se considera que un verraco adquiere la pubertad cuando aparecen espermatozoides libre en los túbulos seminíferos y se inicia su almacenamiento en el epidídimo esto ocurre aproximadamente a los 4-5 meses.

El eyaculado de un verraco comienza a tener parametro de calidad seminal aceptables para su utilización en la IA hacia los 8 meses de vida y siempre que se hayan obtenido al menos 6-7 eyaculados con anterioridad a la entrada del animal en producción. La claridad seminal, tanto en volumen como en concentración, aumenta hasta la edad de 2-3 años de vida para empezar a descender a partir de los 3-4 años, Kubus S.A. (2010).

El eyaculado consta de tres porciones o fracciones:

- 1.- fraccion 1 pre-espermatICA: secreción de las glandulas uretrales, de consistencia acuosa mucilagínosa, 10 a 15 cc.
- 2.- fraccion espermatICA: secrecion de prostata, vesiculas seminales y glandulas de cowper, rico en espermatozoides. De color gris blanquecino a blanco lechoso. Volúmen cercano a los 100 cc. Es la fracción más importante; es la que se colecta para realizar la IA.
- 3.- fraccion post-espermatICA: secrecion de las vesiculas seminales y glandulas de cowper y escaso en espermatozoides. Es de color gris blanquecino con abundantes copos o grumos gelatinosos. Volumen aproximado de 200 cc. Conocido vulgarmente “tapioca” que actua como tapón para el cervix de la cerda en condiciones de monta natural, provoca la gelificación del liquido seminal y debe eliminarse con ayuda del filtro sitiado en el vaso de recogida, Perez et al. (2017).



Fig. 4. Fracciones del eyaculado.



Fig. 5. Fraccion gelosa o tapioca.

2.9.2. Fisiologia reproductiva de la cerda

El ciclo estrál de la cerda esta asociado con el desarrollo de los folículos y al crecimiento y supervivencia de cuerpos luteos en la hembra.

Durante el ciclo estral de la cerda, la hembra presenta cambios en todos los tejidos y secreciones que ocurren en el sistema reproductivo de la hembra especialmente en el tracto genital tubular, los estrógenos ejercen gran influencia sobre el proestro y el estro, mientras que la progesterona influye durante el metaestro y el diestro estos eventos fisiológicos son parecidos entre las especies de animales.

El frotis vaginal es un indicador pobre de la etapa del ciclo estrual en la cerda.

Como se habia mencionado, la ovulación ocurre cerca de la mitad del celo; despues de que ocurre la ovulación, los remanentes foliculares sufren un proceso y se luteinizan dando paso a la formación de cuerpos luteos, estas estructuras son los responsables de la producción de progesterona.

La progesterona poco a poco incrementa sus niveles plasmaticos llegando a un pico de 25 a 30 ng/ml cerca del dia 12 ó 14 dias del ciclo estrál, luego de este periodo inicia una disminución rapida debido a la luteolisis cerca del dia 15 a 18

días después del estro. La prostaglandina F2 es la encargada de realizar la luteolisis natural, no obstante, los cuerpos lúteos porcinos no son responsables de elevar los niveles de Pgf2-alfa hasta después del día del ciclo estral.

A medida que los niveles de progesterona disminuyen, el eje hipotálamo hipofisiario responde incrementando la frecuencia de liberación episódica de LH. Finalmente, hay un enlace incrementando de gonadotropinas por folículos en desarrollo y maduración. Un incremento en los niveles circulantes de estrógenos, principalmente 17-Beta estradiol, ocurre entre los 15 y 20 días del ciclo estral. Los estrógenos de circulación llegan al pico 24 horas antes del inicio del estro conductual. Los niveles de LH llegan al pico al principio del estro y ovulación ocurre 36 a 44 horas después del pico de LH. Los huevos se liberan de ambos ovarios en un lapso de 6 a 8 horas, Zoovetempasión (2018).

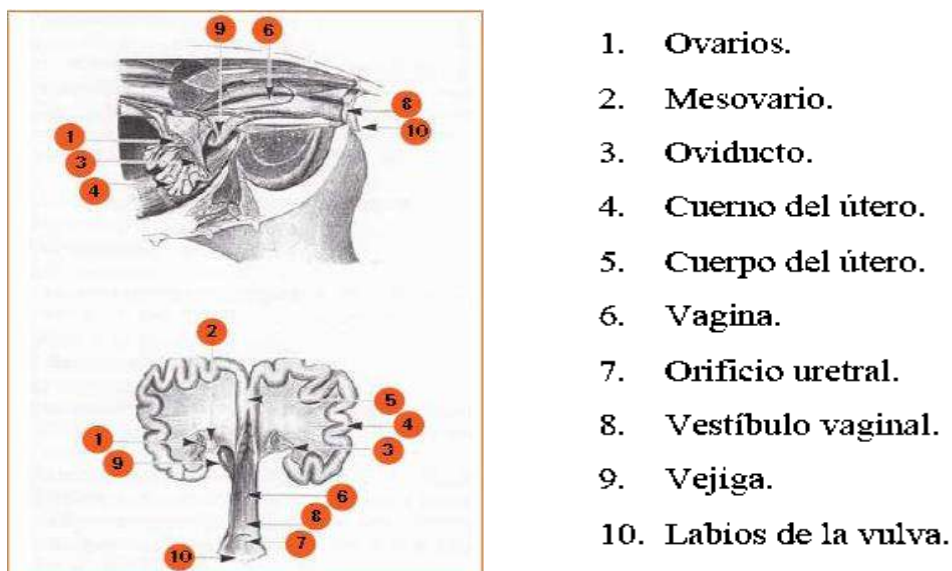


Fig. 6. Aparato reproductor de la cerda

Pubertad

El término pubertad se utiliza para definir el inicio de la vida reproductiva. En la hembra, la pubertad está asociada, generalmente, con la primera aparición del

primer estro y la ovulación. En la cerda, la pubertad coincide con el comienzo de la capacidad reproductiva, puesto que la primera ovulación va acompañada por la receptividad sexual, Kubus S. A. (2010).

Normalmente, la pubertad se presenta en las cerdas alrededor de los 160-190 días de edad, con un peso corporal de 100 kg. Existen técnicas de manejo que son utilizadas para adelantar la llegada de la pubertad (Efecto macho, mezcla de lotes, re ubicación y traslado), Perez et al. (2017).

2.9.3. Secuencia desde la ovulación, implantación y nacimiento. (Reproductores con mérito genético)

2.9.3.01. Ovulación

La ovulación es el rompimiento del folículo maduro y la liberación del ovulo. Esta ocurre al llegar el folículo a su madurez y al deteriorarse la pared celular. La cerda produce de uno a 25 óvulos en cada estro, con un promedio de 16 a 20 óvulos. Pero de ese número total, nacen apenas de 10 a 12 lechones. Algunos óvulos no son fecundados, otros no se desarrollan; mueren como embriones y son reabsorbidos, finalmente hay otros que mueren como fetos. De los óvulos liberados solo uno o dos, quedan sin fecundar. Por tanto, es más frecuente la pérdida de óvulos fecundados, que se produce por atrofia o degeneración. Según la etapa de desarrollo. La ovulación en la cerda es espontanea, es decir que no requiere el estímulo del coito y se produce en la segunda mitad del celo. Cuando el celo dura 48 h, la ovulación ocurre entre el 18 y 36 h después de su iniciación, en los celos de 62 h, tiene lugar a las 54 h. en término medio, se considera que la ovulación se produce 36 h después de comenzar el celo. El proceso ovulatorio tiene una duración promedio de 2 h; los óvulos fértiles sobreviven en el tracto reproductivo de la hembra alrededor de 10 h, Vallejos Q. M. R., (2004).

Mecanismo

El folículo se vuelve bien túrgido durante las etapas finales del crecimiento, y varias horas antes de la ovulación, se vuelve suave por el estiramiento y por la necrosis de la pared del folículo distal al montecillo. En las etapas finales antes de la ovulación, el folículo sobresale bastante sobre la superficie llamada el estigma (sitio donde ocurre el rompimiento). Durante la ruptura el fluido folicular sale primero seguido muy de cerca la masa celular, rodeando al ovulo, respondiendo a la presión interna creada durante la acumulación de fluidos, Vallejos Q. M. R., (2004).

2.9.3.02. Implantación

La supervivencia embrionaria es clave a la hora de maximizar la eficiencia reproductiva. La duración estimada del ciclo sexual en la cerda es de 21 días. La ovulación comienza 35 a 36 horas, después de la salida a celo, y los óvulos aparecen en los oviductos de 6 a 18 horas después de la ovulación. Una vez fecundado, a las 30 horas, el embrión se encuentra en estado de 3 - 4 células y permanece así hasta el día 3 o 4, cuando entra al útero. La zona pelúcida se pierde entre el 6 a 8 días, cuando eclosiona el blastocito y se ve transformado en filamentosos en los días 12 a 14. A los 12 días, los embriones se ha distribuido a lo largo del cuerno uterino. A los 14 días se distinguen áreas de unión ectodermo-epitelio-endometrial y a los 24 días la fusión endometrio embrión se completa por lo que los días clave para la implantación son entre 18 y 22 días, Vallejos Q. M. R., (2004).

2.9.3.03. Nacimiento

Una vez que ha sido expulsado por la madre, debe limpiarse al lechón la cara, especialmente el hocico y la nariz, retirando la mucosidad o la envoltura fetal; después hay que pasarlo a la teta de la marrana para que de inmediato mame y tome calostro, con el fin de estimular la producción de oxitocina y la rapidez del parto, además de tomar anticuerpos y energía. Este primer alimento es de vital importancia.

El lechón viene de una temperatura de 38 a 39°C, por lo que es necesario resguardarlo del frío, ya que normalmente la temperatura ambiental de una maternidad varía de 22 a 26°C y el lechón requiere un lugar con una temperatura mínima de 34 a 36°C. de no seguir estas indicaciones, los cerdos recién nacidos pueden presentar diarrea, o morir por choque térmico o hipoglucemia.

Por otra parte es importante recordar que un lechón que se enfría o pierde calor presenta inanición, debilidad, diarrea y deshidratación, Kato M. L. (1995).

2.10. Aspectos importantes a considerar

2.10.1. Factores Clave para lograr 90% en Tasa de Parto (T.P)

La involución uterina después del parto tarda entre 14 y 16 días, idealmente debe ser mayor a 18 días. El amamantamiento inhibe la liberación de LH y FSH al destete este bloqueo es liberado permitiendo la presencia de celo a partir del 4to. día post-destete. El exceso en la pérdida de condición corporal durante la lactancia no impide la entrada a celo post-destete, pero sí afecta mucho la tasa de ovulación, por lo que el parto subsecuente es malo, Cuevas (2005).

2.10.2. Buen manejo y detección del celo de las cerdas de reemplazo

Invierta tanto esfuerzo y recursos como le sea posible en las cerdas de reemplazo, sea muy riguroso en cuanto a los criterios externos de selección y el comportamiento de las futuras reproductoras, recuerde que son el futuro de la granja y queremos que sean cerdas longevas que lleguen con éxito a 5 partos.

2.10.3. La detección de celos y la inseminación

Son dos actividades que se deben realizar por separado: La detección de celos es un factor clave, por lo tanto dentro de las actividades se debe considerar una actividad separada de la inseminación. El exceso de confianza de los operarios de ser multitareas muchas veces los hace cometer errores que afectan la tasa de parición. Castañeda (1991).

2.10.4. Baja calidad de cerdas para formar plantel de madres

- La calidad de grupo determina también la T.P.
- Las cerdas reproductivamente marginales siempre implican un riesgo.
- Cerdas con baja condición corporal.
- Cerdas con lesiones en pezuñas.
- Cerdas con mal historial reproductivo.
- Cerdas repetidoras.
- Cerdas enfermas.
- Cerdas de más de 6 partos.

- Cerdas con dos partos seguidos con menos de 9 lechones (promedio). Hurtado (2006).

2.10.5. Manejo de las cerdas en la etapa de gestación

Un buen manejo en esta etapa implica:

- Estrategia de alimentación según condición corporal.
- Condición ambiental.
- Evitar factores estresantes.
- Evitar mover a las cerdas a otras instalaciones.
- Detección temprana de retornos.
- Tratamientos a tiempo.
- Evaluación del comportamiento de cada cerda.

2.10.6. Capacitación del personal y Supervisión

En esta industria dependemos en gran medida del factor humano, considere los siguientes puntos:

- ✓ Capacitación tanto como le sea posible.
- ✓ Mantenga motivado y comprometido a su equipo de trabajo.
- ✓ Los puestos claves siempre deben estar cubiertos.
- ✓ Organice los días críticos, fines de semana y días festivos.
- ✓ Supervise las actividades claves, Daza (1997).

2.10.7. Establezca mecanismos de servicio según la clasificación de las cerdas

- Primerizas.
- Destetadas.

- Fallos.
- Retrasadas.

Todo el personal operativo debe saber cómo proceder según sea cada caso.

2.10.8. Aplicar más de una monta

Con celo manifiesto presupone una buena y oportuna detección de celos. Granjas con dos o más servicios han mostrado una mejor tasa de parición, cerdas que solo aceptan una monta generalmente han sido detectadas en celo muy tarde, por lo que el riesgo que repita celo es muy alto, Echeverría (1992).

2.11. Hembras reproductoras

2.11.1. Corral de primerizas

Sin paredes y que facilite el ingreso del macho para estimular la presencia del primer estro, espacio mínimo por cerda de 1.50 metros cuadrados y agrupar de 6 a 8 cerdas. En las cerdas, la capacidad fisiológica para reproducirse (pubertad) aparece entre los 4 y 5 meses de edad; sin embargo al no haber aun completado su desarrollo anatómico, no están suficientemente preparados para afrontar una concepción prematura. Las hembras preñadas a temprana edad disminuyen sensiblemente su capacidad reproductiva, lo cual se pone de manifiesto en camadas poco numerosas y de bajo peso al nacimiento, Gonzales (2005).

El periodo comprendido entre el inicio de un calor o celo hasta el otro calor se llama ciclo estrál. Únicamente durante el estro (el calor), la Cerda se queda quieta ante la presencia del semental. De la habilidad que tenga el operario para detectar en el momento justo el celo de una cerda, depende en gran parte el éxito de preñez de la cerda. El ciclo estrál en las cerdas dura aproximadamente 21 días con un rango normal de entre 18 y 24 días. El estro o calor tiene una duración aproximada de 60 horas, pero existen variaciones entre animales. Para que la gestación ocurra, se debe tener la presencia de semen vivo al momento de la ovulación. Cada hembra es un individuo y presentara diferentes signos al momento del estro. Teniendo una buena rutina de detección de celos, la persona

encargada puede familiarizarse con las reacciones de las hembras a los Estímulos, y saber cuándo una hembra está en calor si el semental está presente.

Se debe verificar a las hembras disponibles utilizando un semental todos los días. Haciendo que el semental camine frente a los grupos de cerdas objetivo es la manera más exacta y positiva de detectar calores, Daza (2013).

2.11.2. primerizas

Primer servicio: para el primer servicio de las hembras de reemplazo (primerizas) debemos controlar si reúnen las siguientes condiciones:

- 1) Peso: el que debe ser de 130-140 kg.
- 2) Edad: entre los 210 y 240 días (entre 7 y 8 meses).
- 3) Espesor de grasa dorsal: medido en el punto P2 (entre la última costilla y primer vértebra lumbar) deber ser entre 18 a 20 mm (dependiendo de la línea genética).
- 4) Número de celo: alcanzado por lo menos el 3º celo, para asegurar un mayor desarrollo del aparato genital, que influirá en la tasa de ovulación y largo de cuernos uterinos. A continuación, deberá planificarse la introducción en las bandas. La introducción de las hembras de reemplazo en una banda (lote de hembras de la cuota de servicios), puede hacerse en forma natural (cuando coincide el celo de la hembra de reemplazo con los servicios) o puede llegar a recurrirse al uso Sitio Argentino de Producción Animal 6 de 15 Manejo de la reproducción 46 de preparados hormonales (en base a gonadotrofinas o progestágenos vía oral) para la sincronización de celos. Joao et al (2012).

2.11.3. Cachorras de reposición

Desparasitar con ivermectina o doramectina inyectable (3 cc cada 100 kg de peso vivo) antes o conjuntamente con la vacunación contra parvo virus-leptospirosis.

Vacunación contra parvo virus-leptospirosis:

- 1ra. Dosis: no antes de los 6-7 meses de edad y con más de 100 Kg. de peso vivo.
- 2da. dosis: 20-30 días antes del servicio. Cuevas (2005).

2.12. Ovulación

La ovulación (liberación de los óvulos a partir de los folículos en los ovarios) ocurre 30 a 40 horas después de la aparición del estro. En las cerdas, varios folículos (los óvulos se mantienen dentro de los folículos) se rompen durante la ovulación, debemos tomar en consideración los siguientes puntos:

- Los óvulos pueden proceder de uno o ambos ovarios.
- Se liberan entre 10 y 25 óvulos, con un promedio de 16.
- Los óvulos se expelen del ovario y viajan a través del oviducto o la trompa de Falopio, donde ocurre la fertilización.
- Los óvulos pueden ser fertilizados hasta 8 a 10 horas después de la ovulación, pero se liberan en un periodo de 2 a 5 hrs.
- Para fertilizar los óvulos de manera efectiva, el semen debe permanecer en el tracto reproductivo por cierto periodo de tiempo llamado capacitación.
- La capacitación involucra una ruptura parcial de las membranas de los espermatozoides de manera que las enzimas puedan ser liberadas. Las enzimas ayudan a la penetración de la membrana del ovulo.
- El proceso de capacitación tarda aproximadamente 6 horas.
- El semen permanece viable en la cerda hasta un máximo de 24 horas.

Antes de comenzar el estro, las hembras pasan por un periodo conocido como proestro. Durante este periodo que puede durar de uno a 4 días, la hembra presenta los signos del proestro, los cuales son:

- Se ven más agitadas y están más alertas de lo que pasa a su alrededor.
- El consumo de alimento comienza a disminuir.

- Normalmente la vulva se hincha y se torna roja. Este signo es más pronunciado en las cerdas primerizas.
- Una cerda primeriza puede tener un proestro mucho más largo y pronunciado que una cerda adulta.
- Cuando una hembra entra en calor, su actividad se incrementa mucho más que cuando estaba en proestro, Chavez (2001).

Durante el periodo de estro o celo, las hembras presentan las siguientes características:

- ✓ La vulva se alarga y presenta una descarga de mucosa - Dejan de comer - Cola parada – Tiemblan.
- ✓ Orejas erectas – monta y se deja montar – reflejo de inmovilidad.

Es muy recomendable pasear al macho de forma lentamente enfrente de las hembras, así mismo observar las características mencionadas anteriormente en cada hembra. Cuando se cree que una hembra está en celo, lo mejor es subirse y sentarse en el lomo de la cerda:

- Si la cerda se queda quieta, se debe marcar e inseminar de acuerdo al método establecido.
- Si la cerda muestra signos de celo pero no se queda quieta, se marca para ponerle atención especial en la siguiente detección de celo.
- Las hembras que se detecten en celo durante la mañana o la tarde se deben marcar y pasar a la línea de inseminaciones según el protocolo de inseminación establecido, Ramírez (1994).

2.13. Detección de celos

El celo es el período del ciclo reproductivo en el que la hembra está apta para la aceptación del macho, existiendo una correlación directa entre la actividad cíclica del ovario y la receptividad sexual. El fenómeno más significativo durante el ciclo estral, es el período de estro (celo o calores), el cual se repite (con excepción durante la preñez) rítmica y cíclicamente, caracterizándose por el aumento de la

líbido 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 (Holy y Martínez, 1968). Durante este período la hembra se encuentra en condiciones fisiológicas y psicológicas adecuadas, de forma que la copulación está permitida. Las cerdas en celo se manifiestan nerviosas e inquietas, existiendo una notable reducción del apetito. Tratan de escapar del resto de los animales. Suele observarse salivación y sonidos acústicos característicos, una vez avanzado el celo es común que monten al resto de las hembras del corral. La vulva y vestíbulo vaginal se tornan tumefactas y enrojecidas. De todos los síntomas de celo en las cerdas el más importante es el denominado reflejo de inmovilidad. En estudios realizados por Einarsson (1968) en cochinitas y cerdas adultas que eran inseminadas en presencia de este reflejo, se demostró que el por ciento de gestación aumenta tanto en las lechonatas como en las cerdas adultas; destacándose además que también la camada aumenta cuando las inseminaciones se practican frente al mencionado reflejo. El reflejo de inmovilidad puede ser provocado en las hembras en celo por el hombre colocando las palmas de las manos en la región de la grupa de la hembra en celo, puede observarse un estado de quietud en las cerdas siendo precisamente este el momento óptimo para la inseminación artificial o la monta dirigida, de ahí la importancia de este reflejo dentro del período del celo, Fuentes et al (2006).

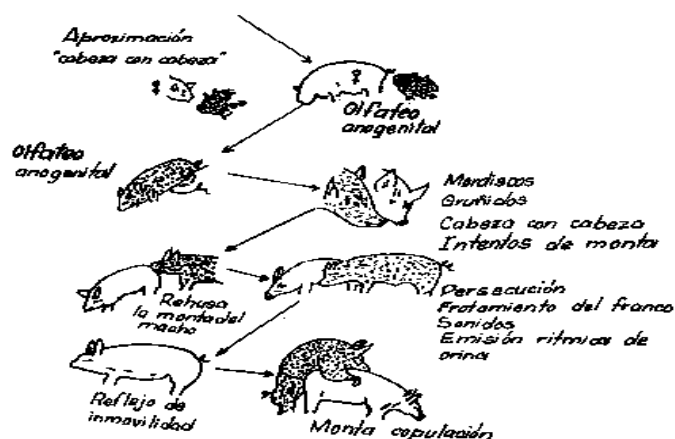


Fig. 7. comportamiento sexual de la cerda

2.13.1. Para una buena salida de celo

Evitar problemas debido a la incomodidad al entorno: enclaustramiento prolongado, temperatura demasiada elevada, oscuridad, hacinamiento. Puede haber un bloqueo del sistema nervioso que impida funcionar las descargas neurohormonales.

Evitar los problemas de origen nutricional: una alimentación insuficiente o desequilibrada puede conllevar un descenso de las transmisiones nerviosas, una insuficiencia o parada de la producción hormonal de las glándulas endocrina.

No utilizar productos hormonales inductores de celo salvo cuando sea estrictamente necesario y aplicar en una sola fase del ciclo conocida, es decir, al día siguiente del destete o al día siguiente de la supresión de un tratamiento de bloqueo hipofisario, Fuentes et al (2006).

2.14. Cubrición

1.- El periodo de cubrición, a pesar de su brevedad, es una fase de importancia capital en el ciclo reproductivo de la cerda. Durante ello aparece el celo con toda su sintomatología característica, se efectúa el salto o la inseminación artificial, acontece la ovulación y se produce la fusión de las células sexuales espermatozoides y óvulos para generar nuevos seres, Daza (1997).

En realidad, la producción de lechones empiezan en el momento de la cubrición y es absolutamente necesario que el porcicultor sea consiente en ello. Los dos individuos involucrados en ella, la cerda y el verraco, exigen durante este periodo

una atención y manejo adecuados si no se quieren penalizar los resultados reproductivos y con ello la economía de la explotación. Los objetivos a lograr durante la cubrición son obtener el máximo porcentaje de concepción y una tasa de óptima ovulación, Chavez (2001).

La tasa de concepción y el nivel de ovulación son dos parámetros reproductivos que dependen de un conjunto muy amplio de factores de manejo entre los que destacamos:

- correcta detección de celo.
- Inducción y sincronización del estro.
- Momento del salto o inseminación.
- Número de machos utilizados en la monta.
- Número de saltos.
- Alimentación.

2.- Es esencial al momento de intervención para conseguir un buen resultado de fecundidad y de prolificidad.

En las condiciones actuales de detección de celos con verraco dos veces al día, es recomendable realizar dos cubriciones. Ello permite mejorar la tasa de fecundación y la prolificidad, Johnson (1993).

En ello se presentan dos soluciones:

- ✓ Solución 1: primera cubrición cuando la cerda acepta al verraco.
Segunda, una máxima de 24 horas más tarde.
- ✓ Solución 2: primera cubrición un máximo de 12 horas tras la inmovilidad al verraco.
- ✓ Segunda, 12 horas tras la primera.

2.14.1. Organización de las cubriciones

Los verracos pueden estar en grupos o aislados.

- los verracos en grupos: se aconseja no tener más de 3 verracos en el mismo parque y respetar la proporción de un verraco adulto por un máximo de dos cerdas a cubrir por semanas. Las cubriciones y los controles de los retornos en celo se pueden hacer en el mismo parque o en parques distintos.
- verraco individualizado: con el fin de evitar la sobreutilización de los verracos, se introducen las cerdas en los parques de cubrición, una por una, en el momento en su salida en celo. Esta técnica permite conocer la paternidad de los lechones, pero supone que el ganadero tenga que detectar los celos, Matte and Jirand (1995).

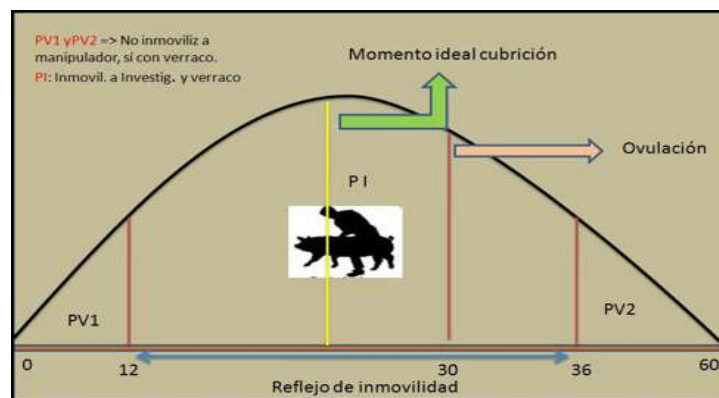


Fig. 7. momento de la cubrición

2.15. Instalaciones

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, Babot (2008).

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. Para el empresario ganadero las instalaciones representan una inversión económica inicial muy importante que ha de ser amortizada convenientemente y que, además, requieren un gasto constante de mantenimiento (consumo de energía, reparaciones).

El manejo y planeación de las instalaciones porcinas es un punto importante para la reproducción.

Las instalaciones recomendadas en granjas que utilizan la IA como método de servicio se ha modificado al pasar de los años, por lo cual se ha propuesto eliminar el “área de servicio”, forma como se había manejado tradicionalmente, donde se tenían espacios para manejar las cerdas desde el destete hasta los 21-33 días post-servicio, fecha en que pasaban al área de gestación donde permanecían hasta una semana antes del parto pasando en esa fecha a la maternidad, Castañeda (1998).

2.16. Gestación

La gestación de la cerda dura alrededor de los 115 días (3 meses, 3 semanas, 3 días), esta duración puede variar en algunos días de una granja a otra. El envejecimiento del rebaño es un factor de alargamiento.

El primer mes es una fase muy importante. Tras la fecundación los huevos están libres en los cuernos uterinos donde migran y sufren diferentes transformaciones.

La mortalidad embrionaria puede ser importante. Durante este periodo, el transporte o mezcla de cerdas gestantes puede provocar retornos en celo o camadas de tamaño reducido, Ramírez (1994).

Las cerdas apareadas se llevan a las jaulas al igual que las cerdas jóvenes. Si en lugar de jaulas se utilizan boxes grupales debemos separar a los jóvenes de las adultas en distintas boxes o corrales para prevenir la aparición de problemas de competencia.

Las cerdas que repiten deben ser apareadas de nuevo y movidas a la jaula o box junto con sus compañeras de la misma semana de cubrición. El hecho de repetir debe ser anotado en el registro de la cerda, de modo que si repite tres veces debe ser desechada. Las hembras confirmadas como gestantes se trasladan al área de gestación. Sin lugar a dudas esta etapa es muy importante, especialmente en los primeros 15 días. Durante este tiempo es necesario extremar los cuidados, pues los embriones todavía no se han implantado y por consiguiente, un golpe o el cansancio pueden provocar un aborto prematuro que puede pasar inadvertido por el encargado, Johnson (1993).

2.17. Parto

1.- Las condiciones ambientales juegan un papel muy importante en el desencadenamiento y desarrollo del parto. Toda molestia estresante para el animal puede provocar un aumento de la mortalidad de los lechones.

Evitar el estreñimiento antes del parto reduciendo progresivamente la ración diaria, añadiendo eventualmente un puñado de granos de lino escaldado. Distribuir agua a voluntad.

En las proximidades del parto, la cerda se pone agitada, la vulva esta edematosa y posteriormente aparece la leche en la mamá.

2.- Las cerdas serán transferidas a la maternidad de 3 a 7 días antes de la fecha probable del parto. Esto es posible de conocer siempre que se lleven registros y controles adecuados de los servicios. En estos casos es probable que las hembras se puedan trasladar solo 1 a 2 días antes, pero el tiempo antes mencionado ofrece a la cerda la posibilidad de acostumbrarse al nuevo ambiente, expresando su comportamiento natural de hacer el nido, llegando al momento del parto más tranquila, Matte (1995).

2.17.1. Manejo del parto

- La agrupación de los partos permite asegurar su supervisión en mejores condiciones.
- Una lámpara colocada detrás de la cerda permite secar los lechones.
- En caso necesario, retirar las envolturas fetales y reanimar a los lechones que nacen en malas condiciones. Desinfectar el cordón umbilical con una solución antiséptica.
- Si hace falta, cortar los colmillos, para evitar las lesiones de los pezones, y las colas, para reducir los riesgos de canibalismo en engorde.
- Supervisar las primeras tomas y, eventualmente, para una inyección de vitaminas a los lechones más débiles, Echeverría (1992).

2.17.2. Parto y lactancia

El parto y la lactancia son dos periodos fisiológicos que inciden decisivamente en la productividad numérica de la cerda. Dentro del manejo de la reproducción, concretamente el manejo durante el parto y la fase de lactancia es uno de los

capítulos donde el porcinocultor individual tiene más capacidad y mayores posibilidades de actuación. Martín (2010).

La consecución de máximo número de lechones nacidos vivos en el parto y destetar el máximo número de lechones, son los dos objetivos fundamentales que se deben perseguir durante estas dos fases del proceso productivo. Para ello será necesario minimizar la mortalidad al nacimiento e incrementar la supervivencia de los lechones, sobre todo en los primeros días post-parto y a lo largo de toda la lactación.

Quizás estos dos objetivos constituyan en la actualidad la esperanza más seria de mejora de la productividad numérica de la cerda, por lo menos a medio plazo, esperanza en la cual puede jugar un papel fundamental la mano de obra de la explotación, Lindemann (1993).

2.17.3. Mecanismo del parto

Las principales hormonas involucradas en el parto son:

Los estrógenos: comienzan a aumentar tres semanas antes del parto para alcanzar sus valores máximos unos días antes del mismo. Su origen es probable que sea placentario, ya que la ovariectomía no evita el aumento indicado. Su función es provocar el crecimiento de la capa intermedia de la pared del útero (mesometrio) y la síntesis de una proteína muscular: la actinomiocina, para favorecer con ello la contractibilidad uterina y sensibilizar las paredes del útero a la acción de la oxitocina.

La relaxina: es una hormona ovárica que presentan niveles altos en el momento del parto; su papel reside en la relajación de la sínfisis pubiana.

La oxitocina: es producida por el hipotálamo y liberada por la neurohipofisis. Aparece en gran cantidad en los estados finales del parto; su liberación no

acontece hasta unas horas antes del mismo. Su acción es inhibida por la progesterona; por ello, su actuación no tiene lugar hasta que la concentración de esta hormona en el plasma es alrededor de un 30% de su valor de la gestación, Martínez (2010).

Los corticoesteroides: su presencia provoca probablemente la producción de prostaglandinas, factores modulares derivados del ácido prostanoico producido por la pared del útero y la placenta, Martínez (2010).

2.18. Lactancia

La lactancia se inicia luego del parto y ejerce una influencia favorable sobre la involución de los órganos genitales postparto.

La cerda estará con sus lechones durante toda de la lactación. En los sistemas intensivos la duración de la lactación suele variar entre 21 y 28 días. Finalizado este periodo, los lechones se destetan y se trasladan a la instalación de destete-transición y la madre regresa a la nave de gestación donde iniciarán un nuevo ciclo productivo, Daza (1997).

Durante la lactación el manejo de los lechones se caracteriza por:

- 1) Garantizar que todos consuman una cantidad suficiente de calostro lo antes posible.
- 2) Realizar un sistema efectivo de “adopciones” entre las cerdas paridas el mismo día.
- 3) A las 24-48 horas del parto proceder al “procesado” de los lechones: cortar colas, identificar animales e inyectarles Fe y Vitaminas ADE para mejorar su supervivencia. En ocasiones (dependiendo del genotipo y el destino final de los lechones) se procede a limar colmillos y a castrar a los machos. Durante las 48 primeras horas de vida se produce la mayoría de las muertes de los lechones en

las maternidades. Más del 50% de los lechones muertos durante la lactación es debido a aplastamientos de las madres y/o a debilidad de los lechones. La mortalidad de los lechones durante la lactación es uno de los puntos críticos de la productividad del sector, Ramírez (1994).

La gestación dura en la cerda 114 – 115 días y, para los fines nutricionales y de manejo puede dividirse en dos etapas: G1 y G2.

G1: Abarca los primeros 75 días de preñez. - poco desarrollo en tamaño de embriones y fetos.

G2: Abarca los restantes 40 días y, en ella tiene lugar el mayor desarrollo de los fetos, Ramírez (1994).

III. CONCLUSIÓN

No hay una receta para cada granja, hay más de una opción para el manejo en bandas, todo ello dependerá del número de madres, cantidad de lotes, instalaciones, Personal, sanidad, etc.

Las casas se construyen desde los cimientos, pero con planos. Sin datos no sabemos cuál es la decisión a tomar, poner esto en práctica nos muestra, que hicimos, como lo hicimos, que hacemos y que podremos hacer.

Nos permite compararnos verdaderamente, nos permite superarnos, nos dice si ganamos dinero, la perdemos o estamos empatados, nos muestra cómo funciona la granja como empresa.

IV. BIBLIOGRAFÍA

Arrebola, M. F. A., Elías, O. M. I., Yruela, M. M. C. (2014). Bienestar animal en explotaciones porcinas. En línea.
<https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Bienestar_porcino.pdf>

Amaro, G. R. (2004). Vacunas y calendarios de vacunacion en los cerdos. En línea.
https://www.cofupro.org.mx/cofupro/archivo/fondo_sectorial/Morelos/213morelos.pdf.

Antonia, R. M, (2008). *En línea. Producción de pequeños rumiantes y cerdos. En línea.*
www.vet.unne.edu.ar/uploads/archivos/75b3e0dc3a47897adfa94a9e5fe30c6dfb61da0e.pdf

Babot, D. 2008. La Gestión Técnica de las Explotaciones Porcinas en España. Ed. Ministerio de agricultura pesca y alimentación. España. P. 87-108.

Bencomo, G. A. B. (2010). Manejo sanitario eficiente de los cerdos. En línea.
<http://www.fao.org/3/a-as542s.pdf%3E>.

Castañeda, M., J., Licea, G., J., G., Becerril, A., J., (1991). Efecto de la monta Simulada sobre la fertilidad en cerdas inseminadas artificialmente con semen diluido de verraco. Memorias del XVI Congreso Nacional AMVEC. Acapulco, Gro. P. 1991. 76-80.

Callen, M. A. 1997. Manual del porcicultor. Editorial Acribia. Zaragoza, España. P. 239.

Courot, M. 1984. *The male in farm animal reproduction*. Ed. martinus nijhoff publishers. France. P. 377.

Cupps, P.T. 1991. Reproducción en animales domésticos. 4th edition. ed. Academic press. P. 670.

Cuevas, P., A., L., Pedroza, C., Jiménez, C., 2005. Evaluación de la técnica de Inseminación artificial post cervical y su relación con los parámetros reproductivos.

Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia (Universidad Nacional de Colombia) 52:144-155. En línea. < <http://www.redalyc.org/pdf/4076/407639209006.pdf>>

Chávez, E.R. 2001. *El proceso productivo y la gestión de la empresa porcina*. En: Gestión en empresas de producción porcina: análisis, diagnóstico y toma de decisiones. Ed. Universitat Lleida. España. P. 101-140.

Daza, A. A. 1992. *Manejo de la reproducción en el ganado porcino*. ed. aedos. mundi-prensa. Madrid, España. P. 47, 111,112.

Daza, A. 1997. *Reproducción y sistemas de explotación del ganado porcino*. Edi. mundi-prensa. México. P. 384.

Fuentes, C, M., Pérez, G. L., Suárez, H. Y. Soca, P. M. (2006). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. VII, núm. 1, enero, 2006, pp. 1-36 Veterinaria Organización Málaga, España. En línea. <<http://www.redalyc.org/pdf/636/63612648012.pdf>>.

Florez, A. R. R. (2009). Rotación en una granja de cría porcícola. En línea. <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/419/1/GRANJA_CRIA_P_ORCICOLA.pdf>

German, A. C. G. (2006). Producción de cerdos. En línea. <<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/14960672-Manual-de-Produccion-Cerdos.pdf>>.

González, De Los A. M., Acosta, S. M., Williams, S., Crudeli, G. A. 2005

Inseminación artificial en porcinos: Variación en el tiempo y método de Entrenamiento en verracos de diferentes edades en el noroeste chaqueño.

Buenos Aires, Argentina. En línea. <<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/4-Veterinaria/V-034.pdf>>

Hafez, E. S. E., Hafez, B. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª Edición. Editorial McGraw-Hill. México.

Hurtado, E., 2006. Efecto de la temperatura del semen Sobre la respuesta reproductiva de cerdas. Universidad de Oriente. Escuela de Zootecnia. Departamento Producción Animal. Universidad de Oriente. Escuela de Zootecnia Departamento de Biología y Sanidad Animal, Monagas, Venezuela. Vol.

24, N° 3; 33-37, 2006. En línea. <
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292006000300005>

Johnson, L, Pettigrew, J. and Rust, J. (1993). *En: Nutrición y alimentación del ganado porcino: Nulíparas, cerdas adultas y verracos.*

Joao, P. P. S. S., Williams, S., Barrales, H., Charneca, R., Tirapicos, N. J. L. Garcia, A. C., De Loera, O. Y., Garcia, C. A. (2012). Manejo de la reproducción. En línea. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/7702/3/capitulo.pdf>

Kato, M. L. (1995). *La producción porcícola en México: Contribución al desarrollo de una visión integral.* Ed. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D. F. P. 173–223.

Kubus, S. A. (2010). Inseminación artificial porcina. En línea. <https://kubus-sa.com/wp-content/uploads/2014/06/KUBUS-Manual-de-Inseminacion.pdf>.

Levis, D., G. 2000. Líquido boar semen producción: current extender tecnología And where do we go from here. En semen boar preservación. pp. 121-128. En línea. < <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/los-diluyentes-inseminacion-artificial-t26019.htm>>

Lindemann, M.D. 1993. En: Nutrición y alimentación del ganado porcino: Nulíparas, cerdas adultas y verracos. Revista Anaporc N° 178. Mayo 1998.

Matte, J. and Girard, 1995. En: Avances en la alimentación de porcino: Reproductoras (III). Revista Anaporc N° 194. Noviembre 1999.

Martínez, A., E., Vázquez, M., J., Roca, A., J., 2010. Nuevas técnicas de Inseminación artificial con semen fresco en la especie porcina. En línea. < https://www.3tres3.com/articulos/nuevas-tecnicas-de-inseminacion-artificial-en-fresco-en-cerdos_3109/>

Martin, R., S. 1996. Bases fisiológicas en el manejo de las hembras Reproductoras. En Reproducción del Cerdo. División del Sistema de Universidad Abierta. FMVZ-UNAM. México, 1996.

Paulino. J. A. (2017). Nutricion de los cerdos en crecimiento y finalizacion. En línea. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/nutricion-cerdos-crecimiento-finalizacion-t40548.htm>.

Perez, A. V., Rios, V. G. N., Sena, M. M. (2017). Manejo reproductivo en cerdos. En línea. < <http://redbiblio.unne.edu.ar/pdf/99534-TPP-CERDOS.pdf>>.

Ramírez, J.; Cox, N. and Moore, A. 1994. En Avances en la alimentación del ganado porcino. Reproductoras. Revista Anaporc N° 179. Jun. 1998.

SENASICA. (2004). Manual de buenas practicas de produccion en granjas porcícolas. En línea. <<https://drive.google.com/file/d/0B1jSuVtH7k9eUDMzdHZQTm9BT1E/view>>.

Vallejos, Q. M. R., (2004). Evaluación de catéteres en la fertilidad de cerdas bajo un programa de inseminación artificial. En línea. <
[http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/VALLEJOS,%20MARC
ELO-20101123-094902.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/VALLEJOS,%20MARC%20ELO-20101123-094902.pdf)>.

Zoovetespipación. 2018. Reproduccion de la cerda. En línea. <
<https://laporcicultura.com/?s=reproduccion+de+la+cerda>>.