

## Capítulo IV

# Manejo de la reproducción

**M.C. João P.P. Santos Silva<sup>1</sup>, Dra. Sara Williams<sup>2</sup>, Dr. Hernán Barrales<sup>2</sup>, Dr. Rui Charneca<sup>3</sup>, Dr. José Luís Tirapicos Nunes<sup>3</sup>, Dr. Carlos García Artiga<sup>4</sup>, Dr. Yasmin De Loera Ortega<sup>4</sup>, Dra. Adelfa García Contreras<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte. Rua da República, 133, 5370-347 Mirandela, Portugal; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLP), CC296, (1900) La Plata, Argentina. <sup>3</sup>Universidade de Évora - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM). Apartado 94. 7002-554 Évora. Portugal. <sup>4</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid Avda. Puerta de Hierro s/n 28040 Madrid, España. <sup>5</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

**Correspondencia:** [joao.silva@drapn.min-agricultura.pt](mailto:joao.silva@drapn.min-agricultura.pt), [swilliams@fcv.unlp.edu.ar](mailto:swilliams@fcv.unlp.edu.ar), [rmcc@uevora.pt](mailto:rmcc@uevora.pt), [cgartiga@vet.ucm.es](mailto:cgartiga@vet.ucm.es)

### Contenido

Selección de reproductores  
Manejo de los reemplazos  
Manejo de las cerdas  
Manejo de lechones entre el parto y el destete  
Manejo del verraco  
Método de entrenamiento  
Manejo de verracos en monta natural  
Manejo del semen  
Preparación de dosis  
Conservación de las dosis seminales

### Referencias

**Para citar este capítulo:** João P.P. Santos Silva, Sara Williams, Hernán Barrales, Rui Charneca, José Luís Tirapicos Nunes, Carlos García Artiga, Yasmin De Loera Ortega, Adelfa García Contreras. **Manejo de la reproducción.** En: Susana Verónica del Castillo Pérez, Álvaro Ruíz, Jesús Hernández, Josep Gasa, Editores. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. Red Porcina Iberoamericana. 2012: 40-54.

## Selección de Reproductores

La elección 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, podemos decir que 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 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 zootécnica 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 cruzas) 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 cópula, la fertilidad y la 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 animal determinará la eficacia de la reproducción, la eficiencia de la producción de carne y la calidad de los productos finales.

### **Elección de las características genéticas de la reproducción - Objetivos de la producción**

Antes de conocer la habilidad del animal para reproducir (libido, capacidad de salto, la calidad del semen, ovocitos o la capacidad maternal), la elección de reproducción debe llevarse a cabo en función de los factores que se relacionan con la estrategia de marketing (características y calidad del producto), con la eficiencia de la producción y la adaptación de los animales a los sistemas de producción animal y manejo

(comportamiento animal y la rusticidad). Es desde aquí que las grandes líneas deben empezar a elegir el tipo de animales para mantener a la reproducción - razas, líneas y familias, en función de las características de los objetivos del producto y de mercado, la eficiencia económica y los sistemas de producción (Figura 1). Es decir, la selección genética de los reproductores que a su vez va a determinar la calidad genética de sus descendientes, los productos económicos reales de las unidades de producción porcina.

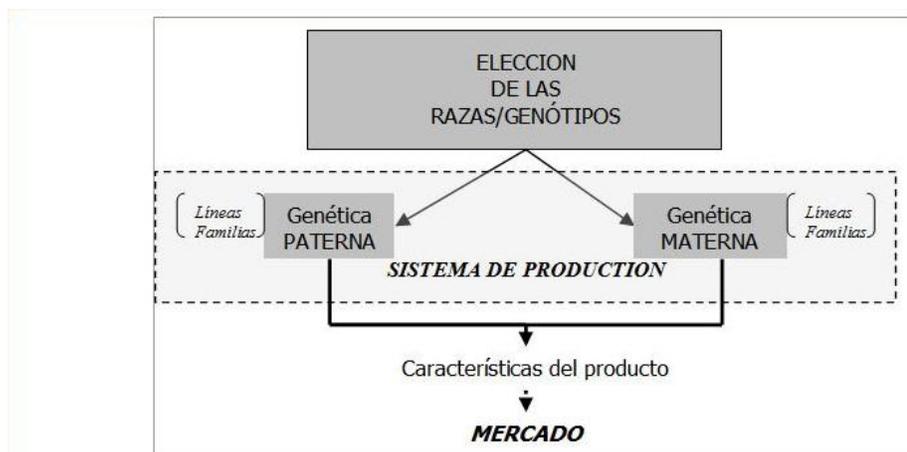


Figura 1. Proceso de selección de los reproductores, razas, líneas, las familias, en función de las características de los objetivos del producto y del mercado.

El hecho de que las diferentes razas y diferentes cruces también producen diferentes productos con diferente calidad y eficiencia, implica que se tenga un conocimiento previo de este asunto, a saber, el efecto de las diferentes razas y cruces en los procesos y productos finales. Este tema que no podemos discutir en este capítulo, pero que tiene que ver con las diferencias y los fenómenos de la complementariedad entre las razas y con el fenómeno del vigor híbrido o Heterosis. Por regla general cuando se utilizan cruces de diferentes razas, la selección de caracteres reproductivos cobra mayor importancia en la línea materna, mientras que el carácter económico y calidad de la carne adquieren mayor importancia de la selección genética a través de la línea paterna. A título descriptivo se resume en el Cuadro 1, los caracteres principales de interés económico en la producción porcina, y que se deben considerar en la selección de genotipos de la ganadería.

En el nivel de la eficiencia productiva, las características más importantes son aquellas que se relacionan con el rendimiento económico por unidad de los factores físicos (kg de alimento por cerda, por m<sup>2</sup> de superficie), o con el factor tiempo (medido anualmente o por el ciclo de producción). Buenos ejemplos de estos

indicadores son el índice de conversión alimenticia (IC), la ganancia media diaria (GMD), la edad de entrada en la reproducción, la tasa de fecundidad (TF) y la productividad numérica (Pn). En cuanto que los indicadores de eficiencia y calidad de los parámetros de producción más importantes están relacionados con el producto final, la calidad de la carcasa, el porcentaje de magro y grasa, el rendimiento de las piezas nobles de corte y de calidad de la carne: el poder de retención de agua, las características nutricionales, el color, la textura, la ternura, el aroma, el sabor o la infiltración de grasa en el músculo.

**Cuadro 1. Principales caracteres de interés económico en la producción porcina.**

Reproducción	La producción de carne	Calidad de la carne
Edad a la pubertad		
Ritmo reproductivo		Conformación de la carcasa
Número de lechones destetados	Morfología de equilibrio	% de carne y grasa
Tasa ovulación	Promedio de ganancia diaria	% grasa intra-muscular
Tasa de fecundidad	En la grasa vivo	Perfil lipídico
La mortalidad embrionaria	Índice de conversión	Perfil nutricional
La mortalidad postnatal	Ganancia media diaria	pH de la carne
Productividad numérica	Peso en vivo – Edad	Retención de agua
	El rendimiento en canal	Color, ternura, aroma y sabor.

### Reemplazo anual de animales de cría

Los animales envejecen y se desgastan a lo largo de su vida reproductiva - la vida útil - por lo que una proporción de lo efectivo de reproducción debe ser reemplazado cada año. El porcentaje de animales substituidos - la tasa de reposición anual - es lo que resulta naturalmente del envejecimiento y de las causas forzadas (accidentes, enfermedad, incapacidad para reproducirse) que resultan en la pérdida de la fertilidad. Esta ecuación que en principio puede parecer fácil, es realmente uno de los factores más importantes de la gestión de la producción porcina - la gestión de reposición del efectivo reproductor - mientras que requiere una buena planificación en la estructura de edad del efectivo animal, del establecimiento de criterios equilibrados para la

sustitución, conocer el origen y la genética de los jóvenes reproductores y la aplicación de los regímenes de selección y mejoramiento más adecuados en el contexto económico de la ganadería. La gestión de la reposición de los animales de cría en última instancia, determina las posibilidades de éxito y el fracaso de la producción porcina. A título de ejemplo se presenta en la Figura 2, la aplicación de una tasa de reposición anual de 45%, aplicada en una granja cuya estructura de efectivo está equilibrada, siendo que las cerdas son utilizadas hasta 4 años de edad. La tasa de reemplazo de 40% resulta, en suma, de la suma de las cerdas en el final de carrera a los 4 años de edad (25%) y las cerdas que tienen problemas (15%).

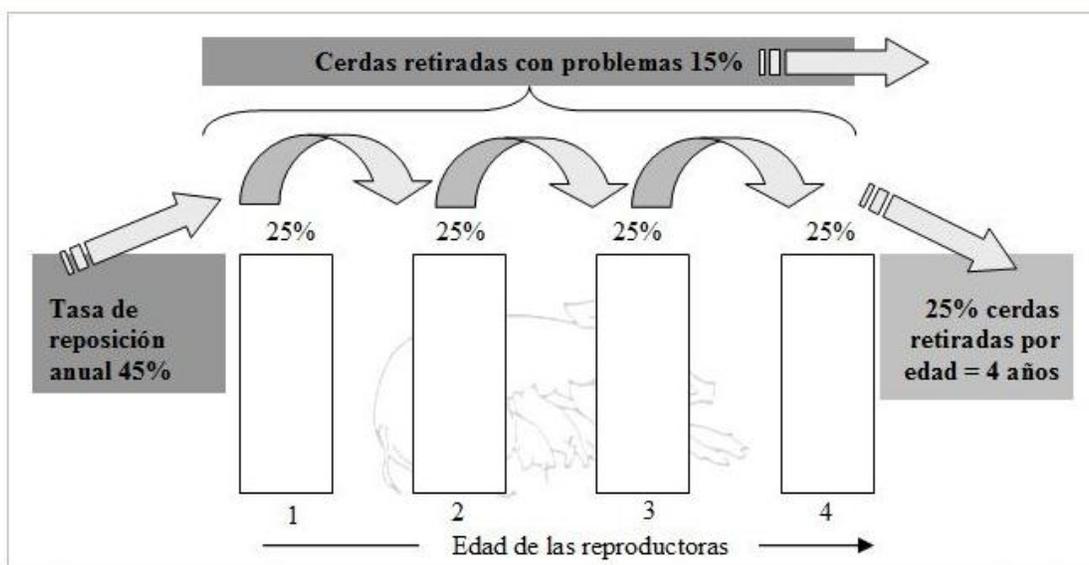


Figura 2. Esquema de manejo de reposición del efectivo reproductor de ganadería. La tasa de reemplazo de los reproductores, de acuerdo con la longevidad media de las cerdas y la estructura de edad del rebaño, y el porcentaje anual de las cerdas con problemas de considerarse para su exclusión.

### Manejo de los Reemplazos

Uno de los mayores desafíos actuales que se presentan con el manejo de los reemplazos, es la adaptación al nuevo material genético. Hay que tener en cuenta que estos animales son el futuro de nuestra granja. La búsqueda de animales más magros y de mayor prolificidad, ha llevado a tener cerdas de reemplazo de un tamaño corporal adecuado, en detrimento de la madurez sexual. Los desafíos actuales para la reposición son:

- Lograr y mantener una tasa anual de reemplazo y que no se incremente más allá del 40%.

- Necesidad de especializarse en el manejo de los nuevos tipos genéticos, ya que un manejo deficiente puede repercutir en un aumento de hasta un 30% los días no productivos (*DNP*).
- Representación de un 18-20% de cada grupo según paridad y estabilidad en los grupos, para no acrecentar los reemplazos en los 3 primeros partos.

La cuarentena (tiempo no menor a 40 días, que debe realizarse en un local separado de otros animales) es fundamental en la introducción de los reemplazos, atendiendo a:

- Adaptación ambiental y social, que incluye cuidados en las instalaciones, en la higiene y evitar superpoblaciones.
- Control sanitario, fundamentalmente en los siguientes aspectos: 1) Conocer el status sanitario de origen (vacunaciones, medicación, datos serológicos); 2) Planificar la adopción de un plan sanitario de los animales que ingresarán, teniendo en cuenta la diferencia de status sanitario entre el lugar de origen y el de destino, que incluye la formación de la inmunidad: atención especial los primeros 15 días, antibióticoterapia, controles serológicos y refuerzos (vacunas y utilización de material fecal –fresca-, restos de placenta y contacto con animales adultos).
- Seguimiento reproductivo, que consiste en: i) un correcto estímulo sexual a través del efecto macho, que debe comenzar antes de la pubertad (inicio de la actividad sexual), aproximadamente a los 160 días, ii) detección diaria de celo, iii) correctos registros, iv) identificación precoz de hembras problemáticas y v) flushing pre-servicio.
- Plan Alimenticio específico para la categoría y que cumpla con el desarrollo del futuro reproductor, pero sin excederse en el crecimiento diario (ganancia diaria de peso).

## Manejo de las Cerdas

### 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

de **preparados hormonales** (en base a gonadotrofinas o progestágenos vía oral) para la sincronización de celos.

- *Cuidados alimenticios*: durante la primera gestación de la cerda, hay que cuidar especialmente la cantidad de alimento que se le suministra, ya que un exceso puede hacer descender los niveles de la hormona que mantiene la gestación (la progesterona) Debido a esto, se recomienda bajar la cantidad de alimento alrededor de un 30% a lo que venía consumiendo antes del servicio, y mantener estos niveles bajos hasta la cuarta semana post-servicio, cuando ya haya ocurrido la implantación de los embriones y hayamos confirmado la gestación
- *Cuidados en la primera lactancia*: en las primerizas es muy importante controlar la pérdida de peso durante la primera lactancia. Si bien en cada lactación, la hembra pierde peso (balance energético negativo entre la ingesta y los requerimientos de mantenimiento y producción láctea) en el grupo de primerizas es de especial cuidado, para lograr una óptima condición corporal post-destete. Si la pérdida de peso es grande, puede aumentar el intervalo destete-celo o el intervalo destete-primer cubrición fértil, lo que influirá en la eficiencia reproductiva general.

## Múltiparas

- *Fallas reproductivas asociadas al post-destete*: una de los objetivos reproductivos debe ser no aumentar los días de cerda vacía (días abiertos): los **días no productivos**. Un día no productivo es todo día que la cerda no está gestante ni en lactación. Debe cuidarse especialmente el aumento de DNP en tres momentos: 1) **hasta el servicio** (intervalo destete-servicio en las múltiparas); 2) **hasta la confirmación de la preñez**, 3) intervalo entre la decisión del descarte y el la salida de la explotación. En las múltiparas, hay que controlar el intervalo destete-servicio fértil, que puede aumentar en caso de: mala **condición corporal**, efecto del clima, o **anestro estival** por altas temperaturas o incidencia directa de rayos solares, y fallas reproductivas asociadas al servicio (mal manejo, mala calidad del semen), ambiente uterino (fallas en la implantación), **micotoxinas** en el alimento, **estrés en el manejo** (cambios de lugar, reagrupamiento de lotes), todas estas causas que se van a manifestar como repeticiones de celo.
- *Grupos según paridad*: el número de cerdas que compone cada grupo por número de partos (paridad) influirá en la eficiencia reproductiva del criadero. La situación ideal es una distribución homogénea, con una **18-20% de representación en cada grupo**. Esto podrá ser diferente según sea granjas de población joven, intermedia o madura. En cualquiera de los casos, debe procurarse que no se vean aumentados los grupos de menos paridad (cerdas de 1° y 2° parición) ni los de alto número de partos (más de 6)

## Gestantes

- Manejo alimenticio: los requerimientos de la cerda durante la gestación varían según la etapa, con lo cual cobra interés adaptar el suministro de alimento según: 1) los **primeros 30 días** debe disminuirse el consumo, para que no disminuyan los niveles de progesterona y asegurarse una buena implantación de los embriones, 2) **del día 30 al 90**, el consumo se incrementa y se debe ajustar según la condición corporal de cada cerda, 3) **en el último tercio**, se debe aumentar la cantidad que se administra, a favor del crecimiento fetal e incrementar los niveles de fibra en la última semana, para favorecer el tránsito gastro-intestinal.
- Cuidados: evitar el stress de las cerdas durante la gestación, sobretodo en los primeros 30 días por-servicio, para ello: **no realizar movimientos** innecesarios (cambios de lugar) y **evitar el re-agrupamiento** de lotes y las peleas, **evitar el estrés térmico**, cuando la gestación es al aire libre y en zonas o climas muy cálidos, asegurando a las cerdas lugares sombreados (naturales o no)
- Control de gestación y detección de las vacías: es importante procurar confirmar la gestación de un modo precoz y certero. La recela y **control del no-retorno**, deben realizarse con la ayuda de un padrillo con buena lívido, y si es posible, procurar confirmar la preñez con la ayuda de métodos complementarios, en general del tipo de ultrasonido. La detección temprana de cerdas no gestantes, permitirá decidir sobre el destino de las hembras vacías: descarte o sincronización de celos, y evitar aumentar los días no-productivos/cerda/año en el criadero
- Causas de descarte: reproductivas o no-reproductivas: Se debe llevar un registro de las causales de descarte y atender a las problemáticas más comunes, para no incurrir en errores en la decisión y aumentar los porcentajes de reemplazo.

## Parto y Lactancia

- Pre-parto. Lugar. Inducción: antes de llevar a las cerdas al lugar que se destinó para el parto, hay que asegurarse que esté en buenas condiciones higiénicas. Al conducir a las cerdas al lugar donde parirán, realizarlo con sumo cuidado, con paciencia, sin alterarlas, ni utilizar dispositivos eléctricos. Las cerdas antes de parir, buscan preparar el lugar; si en la paridera están sueltas, se le debe agregar abundante cama de paja o pasto seco, que le permitirá a la cerda hacer el nido y luego será útil para el mantenimiento de la temperatura confort del lechón, un micro-ambiente para cubrir las necesidades térmicas y absorber la humedad.  
Si los partos ocurren en un galpón-maternidad, se debe desinfectar totalmente la sala antes de la entrada del nuevo lote de cerdas y asegurarse de que la paridera se encuentre en buen estado: sin roturas, bordes filosos, con buena

provisión de agua. Aquellas cerdas que se alojan en maternidad, deben ser desparasitadas y recibir un baño antes de ingresar a la sala.

La mayoría de los partos ocurren en horas tranquilas, muchas veces cuando ya no queda personal en el establecimiento. Para que ocurran en horas diurnas pueden inducirse mediante la aplicación de una dosis de prostaglandina, al menos 24 h antes del momento que buscamos que se inicie el trabajo de parto. Hay que ser muy cuidadosos y no adelantar la fecha, para evitar el nacimiento de lechones prematuros, con riesgos de supervivencia.

Si se inducen los partos, se deben tomar estas precauciones: 1) **conocer bien las fechas de servicio (no inducir antes del día 112 de gestación)**, 2) **Conocer el promedio de longitud de gestación de las cerdas** (puede variar según granja y genética), 3) tomar precauciones con los operarios, ya que en el humano puede producir espasmos bronquiales y abortos. Para complementar la inducción del parto, puede administrarse oxitocina 24 h después de la prostaglandina.

- *Parto. Fases:* hay que observar los signos inminentes del parto, caracterizados por cambios **comportamentales** y **posturales** de la hembra. Cuando las contracciones uterinas se hacen sincrónicas, direccionales y se combinan con los pujos (de los músculos abdominales), se da paso a la fase de **expulsión** de los fetos. **Esta última dura entre 2 a 4 h, no más de 6 horas, siendo importante que el intervalo entre lechones no sea superior a 30 minutos.**

La atención del parto es recomendable para controlar que no haya problemas como las distocias, y atender al lechón: **quitarle las membranas fetales, secarlo, desinfectar y ligar el cordón umbilical**, y asegurarle una **fuentes de calor** (Temperatura confort del lechón: 32°C).

Al finalizar el parto, debe controlarse: 1) que **todos los lechones** hayan **calostrado** (ingerido el calostro, importante fuente de inmunidad y energía para el lechón), 2) que la cerda **elimine toda la placenta**; 3) **cuidar la higiene del lugar**, tanto para la madre como los lechones, disminuyendo el impacto de las enfermedades del post-parto, como diarreas neonatales o infecciones sistémicas.

Durante la lactación, asegúrese: 1) que la cerda este en un ambiente fresco, que favorezca la ingestión de alimento; 2) buena provisión de agua; 3) alimentación a voluntad, aumentándole la ingesta luego de la primer semana, para cuidar que no pierda mucho peso corporal.

### Manejo de lechones entre el parto y el destete

Por la fórmula de la productividad numérica  $P_n = T_f * T_p (1 - T_m)$ , la tasa de mortalidad entre el nacimiento y el destete es particularmente importante desde el punto de vista económico, ya que influye en el éxito reproductivo. Así, para incrementar el éxito reproductivo hay que hacer lo mejor para que la mayor parte de

la crías lleguen al destete. En este capítulo intentaremos indicar algunas medidas de manejo y consejos prácticos, basados en conocimientos científicos recientes.

### **Caracterización del lechón recién-nacido**

Considerando las características físicas y fisiológicas de los lechones y las condiciones ambientales comunes en los locales de parto, con temperaturas por debajo de los 25-26°C, los recién-nacidos se encuentran en una situación térmica muy desfavorable. Además, sus reservas energéticas al nacer son relativamente bajas, menos que la mitad de la demanda total para las primeras 24 h (Le Dividich et al., 2005a). Conjuntamente, cada lechón tiene que luchar por su sobrevivencia en competencia directa con los hermanos en su camada. Es en este entorno, que su capacidad de competencia para alimentarse, basada en su peso y reservas energéticas, será fundamental para garantizar que llegue vivo hasta el destete.

### **Importancia del calostro**

En los mamíferos domésticos, la función más conocida del calostro es de inmunizar los recién-nacidos puesto que estos nacen sin defensas inmunitarias. Sin embargo, estudios recientes (Le Dividich et al., 2005b) muestran que la cantidad de calostro necesaria para que los lechones se queden “bien” inmunizados es cerca de la mitad de la cantidad de calostro necesaria para compensar la diferencia entre sus demandas y reservas energéticas (70g vs 150g por kg de peso vivo). Teniendo en cuenta que la mayor parte de la pérdidas de lechones en lactancia ocurre en las primeras horas post-parto y las enfermedades no son una causa importante para ellas (Lay et al., 2002), se puede fácilmente concluir que la función energética del calostro es, al menos, tan importante como su función inmunitaria.

### **Mortalidad hasta el destete: tasas, cronología y causas:**

En producciones intensivas (confinamiento) la mortalidad de los lechones nacidos vivos hasta el destete puede situarse entre los 12 y los 15%. Sin embargo, en producción extensiva, la mortalidad puede alcanzar hasta el 30%. Más de 50% de las pérdidas totales ocurren en los primeros 2-3 días. En lo que respecta a las causas, aunque la causa final de muerte sea mayoritariamente el aplastamiento por la cerda (Lay et al., 2002), todos los expertos están de acuerdo que este aplastamiento es, en la mayor parte de los casos, consecuencia de una predisposición del lechón para ser aplastado. Esa predisposición está en la mayoría de los casos ligada a una ingestión nula o insuficiente de calostro, lo que conduce a estados de hipotermia, letargia y subnutrición con las consecuencias ya referidas.

### **Estrategias para incrementar la sobrevivencia de los lechones hasta el destete**

La vigilancia puede aumentar significativamente el número de lechones destetados e incluso su peso al destete. Una vigilancia adecuada permite:

- Identificar y solucionar problemas de parto que conduzcan a su prolongación y consecuente menor viabilidad de los lechones (ex. situaciones de hipoxia)
- Diagnosticar correctamente los lechones nacidos muertos y “salvar” otros que serían considerados nacidos-muertos sin vigilancia adecuada (por estimulación física como masajes, limpieza de restos de las membranas fetales o líquidos placentarios en el tracto respiratorio de los lechones).
- Garantizar que todos o la mayor parte de los lechones tengan una ingestión de calostro suficiente en las primeras horas de vida (energía e inmunidad)
- Secar, ya sea de forma grosera, los lechones al nacer disminuyendo grandemente sus pérdidas de calor, contribuyendo así, a que la mayor parte de las reservas energéticas al nacimiento se destine a conseguir adecuada ingestión de calostro.
- Hacer, lo más temprano posible, adopciones cruzadas entre cerdas/camadas sobretodo de los lechones más delgados (en riesgo) equilibrando las camadas por peso y número de lechones.

Toda la inversión en vigilancia se debe concentrar en los primeros 3 días post-parto. Si hay una buena sincronización natural o artificial de partos esto significa en la práctica, cerca de 5 días de intenso trabajo. Después de ese periodo, es importante vigilar las maternidades, aunque la mortalidad por razones no patológicas, no tienen tanta importancia económica. En lo que respecta a las instalaciones debe procurarse disminuir los gastos de termorregulación e incrementar el crecimiento de los lechones, durante el periodo de lactancia, usando sistemas de calefacción (lámparas infra-rojas o sistemas de placas en el suelo, si no es posible, pueden usarse camas de paja). Finalmente, el consumo de alimentos sólidos en maternidad es, en los sistemas más usuales de producción con destetes precoces entre los 21 y los 28 días, poco importante o insignificante en lo que respecta a la sobrevivencia y crecimiento de los lechones. Sin embargo, su consumo debe ser estimulado al máximo sobretodo a partir de los 7 días tras el parto, teniendo en cuenta una adaptación al pos-destete mucho menos problemática.

En conclusión si consideramos la cerda como un costo fijo hay que potenciar su productividad numérica y así rentabilizar los gastos alimenticios, de manejo y de infraestructuras.

### **Manejo del verraco**

Tanto los centros de Inseminación Artificial (CIA) como las granjas que disponen de verracos y realizan la técnica de Inseminación artificial (IA), tienen como objetivo, optimizar la vida productiva de los machos. Por lo tanto, se hace necesario un protocolo de manejo que tenga presente tanto al semental (características anatómo-fisiológicas y de comportamiento), como factores externos (medio ambiente, nutrición, sanidad). En este capítulo se ha considerado como puntos esenciales de

manejo: el alojamiento, sala de recogida y entrenamiento de los verracos, así como el manejo de verracos en monta natural. En primer lugar debemos indicar que los futuros reproductores deben criarse en grupo no aislados. A los 3 o 4 meses podemos alojarlos individualmente pero siempre con la posibilidad de mantener contacto visual y olfativo. De esta forma, garantizamos un comportamiento sexual normal del macho: líbido y capacidad de monta. El macho, alcanza la pubertad alrededor de los 5 meses de edad momento en el que podemos iniciar su entrenamiento

### **Alojamiento del verraco**

Para el alojamiento del verraco debe contemplarse el bienestar animal (por ejemplo como lo establece la actual Normativa Europea) Las verraqueras deben estar ubicadas y construidas de forma que los machos puedan darse la vuelta y además les permita tener contacto audio-visual y olfativo con el resto de sementales. La superficie mínima de la jaula o box será de 6,0 m<sup>2</sup>. Si dicha estructura va a ser utilizada para monta natural, la superficie recomendada para dicho fin, debe tener 10 m<sup>2</sup> como mínimo. El local destinado para los machos debe estar separado de la cerdas, siendo lo más recomendable construirlo independiente a la nave o galpón de gestación con lo que conseguiremos un mejor control en relación a la bioseguridad del mismo.

Existen distintos tipos de suelo, todos tienen sus ventajas e inconvenientes, algunos permiten invertir menos tiempo en la limpieza. Por lo tanto, debemos determinar en primer lugar la genética y el tipo de conformación de semental con el que vamos a trabajar y así establecer el tipo de suelo y cama que mejor se adapte a nuestras necesidades. Entre las condiciones ambientales que podemos indicar como favorables están: temperatura óptima: 20°C con slat total y 13°C sobre cama; temperatura máxima: 27°C; 75% de humedad relativa a 25°C; ventilación: 30 m<sup>3</sup>/hora, mínimo y entre 150 a 200 m<sup>3</sup>/hora, máximo en verano; velocidad del aire: menos de 4 m/s en verano y menos de 1,5 m/s en invierno; calefacción: 250 w; caudal de los bebederos: 3 l/min.; iluminación natural de buena calidad completada por iluminación artificial hasta un total de 12-14 h de luz.

### **Sala de entrenamiento/recogida**

Esta sala debe tener unas dimensiones que permita al verraco centrar toda su atención en el maniquí. El diseño de la misma dependerá si es un CIA o si se ubica en la propia granja. En un centro de inseminación unos de los puntos que inciden directamente en la productividad del mismo, es el tiempo que tarda el animal en eyacular. Por esta razón, el diseño de la sala debe permitir ahorrar el mayor tiempo posible en cuanto al manejo de los animales tanto a la entrada como salida de la sala de recogida. Debemos disponer de una alfombra antideslizante de tal manera, que el animal se sienta seguro en todo momento.

### **Método de entrenamiento**

- Los entrenamientos pueden realizarse en la propia verraquera utilizando un potro móvil o en la sala de recogida.
- El entrenamiento no debe superar los 15 minutos. Deben realizarse todos los días en sesiones de mañana y tarde.
- El potro o maniquí debe tener una altura ligeramente más baja que los ojos del verraco. De esta forma, logramos que el macho apoye su cabeza como lo haría en el cortejo natural. Además, el potro debe situarse de tal forma que el verraco no pueda dar vueltas sobre el mismo.
- El operario debe fijar la atención del animal hacia el potro (acercar al hocico del animal una gasa impregnada con semen de otro verraco, colocándolo a continuación sobre el maniquí, forzando al semental a saltar sobre el potro).
- Para la estimulación de los verracos, se puede impregnar el maniquí con orina de cerda en celo, feromonas sintéticas o eyaculados de otros machos.
- Una vez que el macho se haya acoplado perfectamente al maniquí, comenzará a realizar una serie de movimientos, exteriorizando el pene. El operario sujetará con firmeza la zona espiral del glande (tirabuzón), sin ejercer gran presión, hasta conseguir la amplexación total.
- Es muy importante que el animal al igual que sube al potro y exterioriza el pene, sea él quien decida cuando ha terminado la monta. Por tanto, el operador debe esperar hasta el final de la eyaculación y retractación del pene.
- En machos que han sido utilizados en monta natural, se les puede entrenar al potro de recogida. Es muy importante respetar las condiciones que tenía el verraco para realizar las cubriciones. Por lo que es recomendable que el entrenamiento se realice en la zona de cubrición.
- Finalizado en periodo de entrenamiento, el ritmo de recogidas se establecerá dependiendo de la calidad seminal que presenten los verracos.

### **Manejo de verracos en monta natural**

A continuación, mencionamos una serie de normas que garantizarán un manejo adecuado cuando se emplea la monta natural:

- Correcta detección de celos. Control de la monta, identificando el verraco y valorando cómo fue la cubrición. No es recomendable controlar al mismo tiempo más de dos montas.
- Tener en cuenta el tamaño del verraco, especialmente cuando tengamos cerdas nulíparas o de primer parto.
- Llevar la cerda al local de cubrición o al alojamiento del verraco.
- Cuando los machos son jóvenes y con poca experiencia, pueden existir problemas de monta. Por ejemplo, se colocan por delante de la cerda e intentan cubrirla. Debemos hacerlos bajar y ayudarlos, guiando el pene con la mano, permitiendo la introducción correcta del mismo en el cuello uterino

- El ritmo de trabajo de los verracos dependerá de la edad de los mismos. En machos adultos se puede establecer un ritmo de montas semanales entre 5 y 7. Por último, recordar que en monta natural se hace necesario utilizar varios verracos para garantizar buenos resultados de fertilidad.

Para finalizar este capítulo, no podemos olvidarnos del papel fundamental que tiene el técnico, operador o cuidador en todo este proceso, tanto en monta natural como en inseminación artificial. Debe tener una buena predisposición (muchoa paciencia) para entrenar a los verracos. En primer lugar deberá ganarse la confianza de sementales. Además, es muy importante que conozca el comportamiento sexual del verraco y pueda valorar las reacciones de los mismos frente al maniquí para establecer el mejor plan de trabajo en el entrenamiento. De esta forma, los resultados no tardarán en llegar.

## Manejo del Semen

Extracción seminal: En primer lugar, hay que tener en cuenta que todo el material que va a estar en contacto con el eyaculado debe estar limpio, esterilizado y atemperado a 37°C. Antes de comenzar la extracción, debemos limpiar la bolsa prepucial que normalmente contiene resto de orina y puede contaminar el semen. Generalmente se utiliza el método de recolección de la mano enguantada (doble guante). Actualmente, existen en el mercado dos tipos de potros de recogida automáticos que reducen notablemente la contaminación del eyaculado. El volumen de fracción espermática (color blanco lechoso) varía entre los 50 a 150 ml. Al sujetar horizontalmente el pene, el eyaculado cae directamente sobre el vaso de recogida, donde se ha colado una gasa que filtra la presencia de grumos gelatinosos (tapioca), impidiendo la gelificación del contenido seminal. Una vez obtenido el eyaculado, debe llevarse inmediatamente al laboratorio para su contrastación y procesado, evitando en todo momento choques térmicos, manteniendo la muestra de eyaculado a 37°C en el baño de María.

Contrastación del eyaculado: El espermiograma es fundamental para detectar problemas de subfertilidad e infertilidad en los verracos. Con este control, optimizamos el uso de verracos con mayor capacidad fecundante. El examen rutinario abarca una serie de características macroscópicas (color, olor, volumen) y microscópicas (motilidad, concentración, formas anormales, acrosomía, aglutinación y contaminación).

Preparación del diluyente: El diluyente debe reunir una serie de características que aporten a la célula espermática: un sustrato energético, sistema tampón, estabilización de la membrana y antibióticos, de tal forma que permita mantener la capacidad fecundante de los mismos durante varios días. Existen diluyentes de larga duración (hasta 7 días de conservación) y diluyentes que conservan el semen refrigerado 48-72 h. El agua utilizada debe reunir también una serie de requisitos imprescindibles como son: conductividad (microSiemens/cm)= 1; pH= 5 a 5,7; recuento bacteriano (ufc/ml)= 0 a 10; una presión osmótica (mosmoles)= 0. El diluyente en polvo se debe disolver en el volumen adecuado de agua a 37°C, almacenado en un recipiente

(Erlenmeyer o bolsa). Posteriormente se realiza una homogeneización de mezcla con ayuda de un agitador electromagnético durante 15 minutos.

### Preparación de dosis

Una vez determinada la calidad seminal y conociendo la concentración por  $\text{mm}^3$  se procede al cálculo de dosis seminales. La concentración de dichas dosis varía entre  $1500 \times 10^6$  a  $3000 \times 10^6$  espermatozoides de buena calidad. Se realiza la dilución semen/diluyente a ( $37^\circ\text{C}$ ). Esta dilución final no debe sobrepasar los 15 minutos. Debemos comprobar que no existen diferencias de temperatura entre el eyaculado y el diluyente. La dilución debe hacerse con sumo cuidado, verter el semen suavemente sobre el diluyente, permitiendo una dilución homogénea. El grado de dilución debe estar entre 1/10 a 1/25. Una vez preparadas las dosis deben permanecer a temperatura ambiente ( $20\text{-}25^\circ\text{C}$ ) entre hora y media a dos horas, momento en el que pasaremos al almacenamiento de las mismas.

### Conservación de las dosis seminales

La temperatura óptima de conservación está entre los  $15$  y  $17^\circ\text{C}$ . Debemos establecer unas condiciones de anaerobiosis por lo cual, el volumen de aire no debe superar el 20% del envase. Las dosis almacenadas en las neveras deben ser manipuladas (suave homogeneización) cada 12 horas para mantener los espermatozoides en suspensión con el medio, evitando la sedimentación de los mismos. Antes de ser utilizadas, las dosis deben pasar un control viabilidad (% motilidad), siendo recomendable un control bacteriológico ( $\leq 10000$  UFC/ml) si alcanzan los 3 días de conservación. Actualmente, la utilización de la IA post-cervical está implicando una disminución tanto de concentración espermática como del volumen de las dosis seminales, por lo que se hace necesario un control muy riguroso a la hora de realizar todos estos protocolos.

### Referencias

- Lay DC, Matteri RL, Carroll JA, Fangman TJ, Safranski TJ. Prewaning survival in swine. *Journal of Animal Science* 2002; 80 (E. Suppl.1): E74-E86.
- Le Dividich J, Rooke J, Herpin P. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. *Journal of Agricultural Science* 2005a; 143: 469-485.
- Le Dividich J, Thomas F, Renoult H, Oswald I. Acquisition de l'immunité Passive chez le Porcelet: rôle de la quantité d'immunoglobulines ingérées et de la perméabilité intestinale. *Journées de la Recherche Porcine* 2005b; 37: 443-448.
- Whittemore C, 1996. Desarrollo y mejora de los cerdos mediante selección genética. In *The Science and Practice of Pig Production*, Ed Longman Group UK Limited, London, 645 p.
- Gordon I. 1997. Controlled Reproduction in pigs. In: *Controlle dreproduction in farm animal's series*, Vol 3, CAB International, 239 pp.