



MANEJO DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL PORCINA PARA OPTIMIZAR RESULTADOS

Por: **Domínguez, J.C.*; Peláez, J.*; Peña, F. J.**; Alegre, B.*; González, R.*; Ferreras, A.*; Robles, P.* y Abad, M.***

*Cátedra de Reproducción y Obstetricia. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Campus de Vegazana. 24071 León.
email: dsajdf@unileon.es.

** Facultad de Veterinaria de Cáceres (Universidad de Extremadura).

INTRODUCCION:

El objetivo de la producción porcina es obtener el máximo número de lechones vivos al año por cerda reproductora presente en la explotación. La fertilidad y la prolificidad, por lo tanto, son los dos parámetros más importantes que definen el rendimiento reproductivo, y por lo tanto económico, de las explotaciones porcinas. Son sus objetivos principales los siguientes:

- Mantener un mínimo de 85% de fertilidad (partos sobre cubriciones)
- Conseguir 2,3 partos por reproductora y año.
- Obtener 21 cerdos producidos (producto final en ciclo cerrado) por cerda reproductora y año.

La moderna industrialización de la producción porcina, en la que se impone el "máximo rendimiento al mínimo coste", ha propiciado el manejo de grandes explotaciones con programas reproductivos y sanitarios precisos, sobre todo en el modelo de ciclo cerrado. Estas connotaciones han estimulado en los últimos años un creciente interés por la inseminación artificial (IA), a pesar de que la conservación de las dosis seminales solamente puede llevarse a cabo mediante refrigeración a



La IA se practica casi en el 70% del censo de cerdas reproductoras

15°C durante unos pocos días, si queremos un nivel de fertilidad y prolificidad aceptables. En España, la IA se practica casi en el 70% del censo de cerdas reproductoras, con una clara tendencia al alza para los próximos años.

A diferencia de otras especies, el desarrollo de la IA porcina ha sido un proceso relativamente lento debido a las dificultades de conservación del semen a largo plazo mediante congelación (9). No obstante, las investigaciones realizadas sobre diluyentes seminales, de las que España es pionera merced al tesón investigador de nuestro colega

Santiago Martín Rillo (8), (fallecido justamente cuando estamos redactando este artículo y a quien se lo dedicamos con un ferviente recuerdo y agradecimiento), han propiciado el uso masivo de la IA con semen fresco o refrigerado.

Las ventajas de la IA son evidentes, tanto a nivel sanitario como de manejo, disminuyendo considerablemente el número de verracos que es necesario mantener en las explotaciones, lo que supone un ahorro considerable, a la vez que mejora la capacidad reproductora de aquellos verracos genéticamente excelentes.

PROBLEMÁTICA DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL:

No obstante, a pesar de las numerosas ventajas que nos ofrece la IA, también presenta una problemática específica, sobre todo a nivel de manejo con objeto de obtener unos aceptables resultados en términos de fertilidad y prolificidad. Numerosos autores, han señalado que con la IA porcina se obtienen unos resultados inferiores en fertilidad y prolificidad. Según datos facilitados por la British Meat and Livestock Commission a finales de los años 80, en un amplísimo estudio que compara ambos métodos, señala que la fertilidad media de la IA porcina es del 77%, mientras que el de la monta natural es del 85%, produciéndose asimismo un descenso en el número de lechones por camada (1). Es cierto que los resultados actuales de la IA se acercan mucho más, afortunadamente, a los conseguidos con la monta natural (MN), en parte a un conocimiento más exhaustivo de la dinámica ovulatoria de la cerda, que ha permitido determinar el momento más adecuado para la inseminación, a una mejora en los medios de dilución seminal como hemos comentado anteriormente, y en general, a un incremento en el nivel técnico del manejo, alimentación y sanidad de las explotaciones porcinas.

En síntesis la diferencia entre la IA y la MN se basa en dos grandes pilares:

1. Efecto "dilución" sobre el semen de verraco y eliminación de la fracción pobre en espermatozoides, con lo que determinadas sustancias presentes en el plasma seminal (entre ellas hormonas esteroideas) disminuyen considerablemente su concentración

2. A la "falta de estímulos coitales" en el momento de la IA, que disminuye la liberación oxitócica necesaria para asegurar un correcto transporte espermático hasta el lugar de la fecundación

La optimización de los resultados de la IA en el ganado porcino requiere la adopción de una serie de estrategias que podemos dividir en tres grandes apartados:

1. Verracos y calidad seminal.
2. Cerdas reproductoras.
3. Aspectos técnicos y metodológicos de la IA.



VERRACOS Y CALIDAD SEMINAL:

El verraco llega a la pubertad a la misma edad que la hembra. A partir de los 8 meses puede ser utilizado como donante de semen. Debemos procurar que sus primeras extracciones seminales sean satisfactorias con objeto de comenzar un buen adiestramiento. Al principio la frecuencia de utilización no debe exceder a una vez por semana, pasando a un máximo de dos veces a partir de los 12 meses.

Es deseable que los verracos destinados a la IA produzcan, en cada eya-

culación, el máximo número de espermatozoides de elevada calidad fecundante, sin embargo esto depende de numerosos factores, unos conocidos y otros no. Estos factores se pueden clasificar en dos grandes apartados: Endógenos y Exógenos (7).

Dentro de los factores endógenos cabe resaltar la genética específica de cada verraco, no solamente por su influencia sobre el tamaño y desarrollo del tejido testicular, sino también por su individualizada idiosincrasia para la conservación seminal. El tamaño de los testículos está relacionado con la edad del verraco y se ve influenciado por la raza y por la estirpe. La masa parenquimatosa testicular es el factor más importante relacionado con la capacidad de producción espermática del verraco. Los verracos con testículos grandes tienen mucho interés económico en la IA. Además el contenido total de estradiol en el plasma seminal con grandes testículos es significativamente mayor que en los verracos con menor tamaño testicular. Recientemente se ha comprobado que los híbridos comerciales presentan una tendencia hacia la espermioaglutinación espontánea superior a las razas puras.

En cuanto a los factores exógenos más importantes son los siguientes:

1. Influencia estacional.
2. Nutrición y alimentación.
3. Alojamiento.
4. Manejo del semental y del semen.

Es de sobra conocido que la calidad seminal depende de la estación del año, siendo el final del verano y comienzo del otoño (hemisferio Norte), la fase del año más comprometida. Este influjo estacional está mediado por las altas temperaturas del verano y por el descenso del fotoperiodo. Desde el punto de vista práctico es conveniente mantener a los verracos sementales en condiciones de temperatura y luminosidad controlada, la temperatura

Especial PORCINO



ideal está comprendida entre 18 y 22°C, y en todo caso no debe superar los 29°C, en cuando al fotoperiodo ideal es una exposición lumínica de 10-12 horas con una intensidad de 300 lux.

La dieta es también un factor decisivo en la calidad seminal. No obstante no se puede hacer recomendaciones estandarizadas toda vez que la dieta dependerá de factores como la edad de los verracos, peso corporal, genética, alojamiento, frecuencia de eyaculación y condiciones ambientales que influyen en la eficacia reproductora.

Las normas básicas de un buen alojamiento para verracos son las siguientes: alojamiento en pocilgas individuales, los verracos no deben agruparse juntos debido a las agresiones físicas y el efecto negativo sobre la calidad seminal. Es preferible la exposición total o al menos parcial a las hembras frente al aislamiento completo, difícilmente de cumplir en los centros de inseminación especializados. Confortabilidad de los suelos evitando humedades. Durante el invierno se detectan disminuciones de calidad seminal sobre todo en suelos de cemento.

En cuanto al manejo del verraco debemos tener en cuenta:

Frecuencia de recogida seminal:

La concentración espermática por eyaculado disminuye a medida que aumenta la frecuencia de recogidas. La fre-

cuencia mas recomendada es de una vez por semana o bien en lapsos de 4-6-4 días. Frecuencias mayores deterioran los parámetros de calidad tanto de los espermatozoides como del plasma seminal. La práctica de "falsas montas" previas a la extracción seminal y una buena excitación sexual previa mejoran tanto la calidad seminal como la concentración espermática. La terapia hormonal para la estimulación del comportamiento sexual de los verracos que no montan el maniquí, con prostaglandina F2a (20 mg i.m.) da unos resultados muy aleatorios.

Dilución y conservación del semen:

La composición química de los distintos diluyentes seminales existentes en el mercado no se adaptan a las necesidades del semen de todos los verracos. A veces un diluyente determinado disminuye considerablemente la motilidad espermática que al cabo de una hora se recupera. Con objeto de paliar el efecto de la espermioaglutinación presente en algunos verracos es necesario recoger el semen sobre una cantidad determinada de diluyente (100 ml) atemperada a 37°C. Nosotros hemos diseñado un diluyente seminal de última generación que incorpora una equilibrada proporción de componentes protectores del espermatozoide que permite una conservación a largo plazo (PORCI-STAR).

El número mínimo de espermatozoides en las dosis seminales (80-100 ml) está estandarizado en 3.000 millones. No obstante, puede disminuirse a 2000 millones cuando la motilidad individual del eyaculado es superior al 80%, especialmente cuando se combina en

el momento previo a la inseminación con un aditivo seminal como LECHON-PLUS (4).

La valoración seminal con objeto de predecir la fertilidad y prolificidad ha sido un tema muy estudiado. A nivel rutinario todavía es válido la apreciación de la motilidad individual (nunca inferior a 60%) y la calidad del movimiento progresivo, nunca inferior a 3,5, en una escala de 0-5. Otras pruebas mas esporádicas son la resistencia de membrana a medios hipoosmóticos, tinciones vitales, etc. Recientemente se está incorporando en la valoración seminal y apreciación individualizada de la calidad reproductora de los verracos pruebas tan sofisticadas como la fecundación "in vitro" FIV homóloga, e incluso la microscopia electrónica, o la determinación de la composición bioquímica de la membrana espermática, etc.

La conservación del semen rutinariamente se efectúa a temperaturas comprendidas entre 15 y 17°C. No obstante a partir de las 48 horas de almacenamiento se produce un descenso de la fertilidad y prolificidad, que nosotros hemos paliado mediante en uso de aditivos seminales. El descenso de fertilidad y prolificidad a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento es mas acusado cuando la concentración espermática por dosis seminales se incrementa por encima de los 3000 millones de espermatozoides. También conviene resaltar que el porcentaje de espermatozoides con acrosomas normales después de 24, 72 y 120 horas de almacenamiento es significativamente superior cuando las diluciones empleadas están comprendidas entre 1:8 y 1:11, en comparación con diluciones inferiores a 1:8 o mayores de 1:11. Aunque se han realizado últimamente importantes avances en la conservación del semen de verraco a largo plazo mediante congelación, de momento no es una técnica que pueda aplicarse de forma generalizada en explotaciones comerciales toda vez que presenta un drástico descenso en la fertilidad y prolificidad, a parte de necesitar una inseminación en las cerdas muy ajustado al



La frecuencia de recogida recomendada: 4-6-4 días

momento de la ovulación.

Otro aspecto muy interesante es garantizar una mínima contaminación del semen en su procesado y conservación. Asimismo algunas enfermedades, trastornos o vacunaciones dan lugar a un deterioro significativo de la calidad seminal. Así, por ejemplo, la infección experimental con virus del síndrome respiratorio-reproductivo porcino (PRRS) en verracos produce un significativo descenso de la motilidad individual espermática y del porcentaje de acrosomas normales (10). Por otro lado es también sabido que algunas enfermedades, tanto bacterianas como víricas, pueden ser transmitidas a través del semen.

CERDAS REPRODUCTORAS:

Cabe distinguir tres tipos de reproductoras en la explotación:

NULIPARAS: Hembras que llegadas a la pubertad se incorporan como reproductoras.

PRIMIPARAS: Hembras después de su primer parto.

MULTIPARAS: Hembras del segundo parto en adelante.

En orden a un alto rendimiento reproductivo de las explotaciones debe haber un equilibrio censal entre los diferentes tipos de hembras reproductoras, las nulíparas no deben sobrepasar el 22% y las primíparas el 19%. Asimismo no es conveniente que de sexto parto o superiores exista un porcentaje de reproductoras por encima del 13%. Es decir el censo mayoritario (46%) debe corresponder a hembras entre el segundo y quinto parto, que son las más productivas en términos reproductivos.

La pubertad se caracteriza en las hembras nulíparas por la aparición del primer celo (6,8 meses de vida) con un peso comprendido entre 90 y 115 Kilos. Los principales factores que influyen en la aparición de la pubertad en las nulíparas son los siguientes:

Genética: La raza y el desarrollo corporal son los dos factores que mas influyen en la aparición de la pubertad

(LW: entre 208 +/- 29 días y 108 +/- 18 Kg.; LD: 195 +/- 28 días y 87 +/- 16 Kg.; HD: 182 +/- 21 días y 98 +/- 17 Kg.).

Manejo: El manejo en grupo adelanta la pubertad unos 15 días en comparación con el manejo en plazas independientes de las nulíparas. La presencia del verraco a partir de los 5 meses y medio también permite obtener el mismo resultado. El traslado a la edad de 7-8 meses, y su reagrupamiento produce un efecto de agrupamiento de celos que comienzan a los 2-3 posteriores. En cuanto al efecto de la estación del año la influencia no está bien definida. Es conveniente hacer una valoración del sistema mamario y de conformación de extremidades (sobre todo en algunas razas como la Landrace). Por tanto es conveniente partir de lotes amplios para poder tener margen de maniobra y escoger un poco la reposición. Los fallos en la política de preparación de nulíparas repercuten sobre toda la vida reproductiva de la cerda.

Optimice los resultados de su ganadería

- Control reproductivo y sanitario
- Ficha individual por animal
- Índices técnicos - trazabilidad
- Costes de producción
- Libro Registro de Explotación
- Para porcino, vacuno, ovino, caprino...

Formación,
actualizaciones,
asistencia

ISAGRI

Líder en informática de gestión ganadera desde hace 18 años

c/espínosa, 8 - 410 - 46008 Valencia
Tfno : 902 170 570 - Fax : 902 170 569



REMITIR A : ISAGRI,
C/Espínosa, 8 - L. 410
46008 VALENCIA
E-mail : isagri@arrakis.es
internet : www.isagri.com

Deseo recibir información sobre las soluciones ISAGRI

Nombre :
Dirección :
..... C.P. :
Localidad :
Tfno :
Móvil :

Especial PORCINO



Alimentación: La relación entre la alimentación y pubertad es controvertida. Solamente un hecho es cierto, tras una alimentación "ad libitum" la realización de un flushing de hambre durante unos pocos días, asociada a un traslado es un excelente medio para sincronizar celos a las cerdas de 7-8 meses.

Planes de vacunación: Muchos problemas relacionados con las cerdas nulíparas tienen lugar cuando la presión de cubrición es alta, especialmente en núcleos de selección o de multiplicación, y se practican planes de vacunación acelerados, lo que suele estar también asociado con cubriciones con bajo peso. En todo caso entre la última vacunación y la cubrición deben pasar al menos 15 días.

En cuanto a las primíparas debe hacerse hincapié especialmente durante la lactación, una correcta alimentación y recuperación de la condición corporal antes de la siguiente cubrición o inseminación es esencial. Es evidente que los mejores rendimientos en una explotación se consiguen con una buena distribución censual como hemos comentado anteriormente. Si bien es cierto que la política de retirar cerdas a parto fijo (p.e. 6º parto), no es la ideal, no es menos cierto que la cerda de más de seis partos es una cerda que requiere un esfuerzo especial y específico. El mantenimiento de cerdas viejas necesita la aplicación en paralelo de ciertos cuidados especiales, comen más, producen menor leche (dejarlas a 8 lechones), son especialmente sensibles a la pérdida de estado corporal durante la lactación (al igual que las primíparas), requieren un estado de bienestar más alto, etc., cuestiones que fácilmente se olvidan y que luego repercuten en el rendimiento reproductivo de la granja. En todo caso el censo de cerdas de 6 o más partos no debe superar el 13%.

DETECCION DEL CELO:

La detección de los celos es un punto esencial en el manejo reproductivo de la explotación y condiciona en gran medida los resultados de fertilidad y

prolificidad obtenidos, toda vez que de su correcta detección depende el establecimiento óptimo para la cubrición o practicar la inseminación artificial.

El periodo inicial del celo se caracteriza

por un cambio gradual del comportamiento, al que le siguen modificaciones fisiológicas que no siempre son fáciles de apreciar, especialmente en razas puras: nerviosismo, apetito reducido, monta sobre otras hembras (en manejo en grupo de nulíparas), comportamiento masculino con gruñidos característicos, búsqueda del verraco, edematización y cambio de color de la vulva. La edematización comienza de 4 a 2 días antes del celo (proestro), por lo que basar el diagnóstico del celo en su apreciación es un método muy impreciso. Esporádicamente descargas mucosas vulvares. Finalmente se instaura el "reflejo de inmovilidad".

El método más eficaz de detección del celo es la observación del reflejo de inmovilidad. El desencadenamiento de este reflejo se puede hacer por el verraco (paseo por las jaulas, por los parques o bien llevando las cerdas a las verraqueras), inducido por el granjero con apoyo sobre la zona dorsal, o bien utilizando estímulos feromónicos sintéticos de verraco (aerosoles con feromonas).

En ausencia de verraco el ganadero puede detectar el reflejo de inmovilización mediante presión en el dorso de la cerda, con lo cual podrá detectar tan solo un 50% de los celos. Si el verraco está presente en la nave y la cerda recibe solamente estímulos auditivos se detectará un 60%, los estímulos olfativos incrementan la detección al 80% de eficacia, si se combinan auditivos y olfativos al 90%, si además la cerda puede



La detección del reflejo de inmovilidad, el método más eficaz

ver al verraco la eficacia de inducir el reflejo de inmovilización llega al 97%, y si tiene contacto físico con el verraco la eficacia de la detección del celo por desencadenamiento del reflejo de inmovilidad llegará al 100%.

En la mayoría de las especies la sintomatología del celo es suficiente para asegurar que las cubriciones o la inseminación, el transporte y la capacitación espermática estén sincronizadas con la ovulación para obtener una buena fertilidad. En la cerda este hecho varía considerablemente. El reflejo de inmovilidad, considerado en la cerda como el síntoma más importante que desencadena toda la cascada fisiológica que finaliza en la fecundación, no tiene, desafortunadamente, una secuencia temporal predeterminada con respecto a la ovulación, variando entre unas cerdas y otras. De aquí la necesidad, en la cerda, de la inseminación o cubrición múltiple. Por otra parte, la organización de las inseminaciones en las explotaciones también está condicionada a la disponibilidad de mano de obra y horarios de trabajo, lo que determina en cada caso, el método de manejo más aconsejable para las pautas de inseminaciones que deben llevarse a cabo.

La ovulación, en relación con el comienzo del reflejo de inmovilidad es un fenómeno muy variable en la cerda. Según ha establecido Claus (3), si bien el intervalo medio transcurrido entre el comienzo del reflejo de inmovilidad y la ovulación es de 42 horas, la desviación

estándar es muy elevada (+ 19,9 horas). De igual forma, las concentraciones máximas de la LH preovulatoria pueden coincidir con el comienzo del comportamiento estral. No obstante, en el 20-30% de las cerdas, el pico de LH tiene lugar tan precozmente como un día antes, o tan tarde como un día después, del comienzo del reflejo de inmovilidad. Se ha detectado también, una alta variabilidad entre el comienzo del pico de LH y la caída de las concentraciones de estradiol (que señalan la ovulación), y el posterior incremento de las concentraciones de progesterona.

Factores que afectan al intervalo destete-aparición del celo:

Es cierto que la mayoría de las cerdas vuelven a manifestar el celo entre el 3º y 6º días después del destete, no obstante este intervalo depende de varios factores:

- **Nutrición:** El nivel de ingesta durante la lactación, así como el porcentaje de proteína en la dieta influyen

sobre las manifestaciones del celo. Es conveniente tras el parto incrementar, en dos o tres días, la ración hasta llegar a una alimentación "ad libitum", con objeto de que la cerda no pierda condición corporal, en caso contrario los anestros posdestete serán muy frecuentes. Este hecho es especialmente delicado en las cerdas primíparas donde además se unen otros factores como es el estrés de la primera lactación.

- **Estación:** Los anestros posdestete son mucho más frecuentes en los partos que tienen lugar durante el verano y el otoño.

- **Estrés:** El propio destete es un factor estresante, no solo para los lechones sino también para la madre. Kyriakis *et al.* (6) señalan que el número de días vacíos descienden significativamente cuando las cerdas son tratadas con psicótropos. Estos compuestos han demostrado ser unos excelentes antiestresantes. No obstante, ante los problemas legales de su utilización, podemos decir que nosotros hemos comprobado como algunos productos

probióticos como los lactobacillus podrían ser unos excelentes sustitutos (PBL 109).

- **Verraco:** La presencia del verraco estimula la reanudación de los celos tras el destete, especialmente durante el verano y en cerdas primíparas. Este mismo efecto se observa cuando las cerdas primíparas se manejan en grupo donde se introduce una cerda en celo o estrogenizada.

- **Raza:** La raza china Meishan parece tener un anestro lactacional menos profundo que otras razas.

Momento óptimo para efectuar la inseminación de las cerdas:

Dada la dinámica ovulatoria de la cerda (34-48 horas de comenzado el celo), la viabilidad para la fecundación de los ovocitos en el aparato genital (8-12 horas), y la supervivencia de los espermatozoides (24 horas en monta natural, 12-18 horas en inseminación con semen refrigerado a 15-17°C, y 6-8 horas con semen previamente congelado), el momento óptimo de cubrición o

PORCI-STAR

Diluyente de última generación, con trehalosas que protegen el acrosoma

**HERMANOS MIRALLES
PRODUCTOS ECOLÓGICOS S.L.**

C/CALIBRE, 119
28400 COLLADO VILLALBA (MADRID)
TFN. 91 851 91 50
FAX. 91 851 91 20
E-MAIL: jorgem6@teletelne.es
www.hermanosmiralles.com





inseminación es el periodo de 24 horas situado en el medio de las 60 horas que dura el celo. No obstante, la práctica de las cubriciones o inseminaciones dependerá del método utilizado en la detección del celo, su frecuencia y de la disponibilidad de mano de obra en la explotación.

El efecto de los diferentes momentos de llevar a cabo la inseminación, con respecto a la ovulación ha sido recientemente investigado por Waberski *et al.* (11) en Alemania, utilizando método ecográficos para monitorizar el momento de la ovulación. Concluyen que la mejor fertilidad se obtiene cuando la inseminación con semen fresco o refrigerado a 15-17°C se lleva a cabo 12-0 horas antes del comienzo de la ovulación y de 4-0 horas en el caso de utilizar semen descongelado.

De forma práctica podemos establecer que si se realiza una sola detección del celo al día pasando el verraco, haremos una inseminación en ese momento, o unas pocas horas después, y una segunda inseminación 24 horas mas tarde. Si se realizan dos detecciones de celo al día (mañana y tarde), método recomendable para alcanzar una alta fertilidad y prolificidad, podemos retrasar la primera inseminación, a la tarde o mañana siguiente, respectivamente, a la detección del celo. Solamente aquellas cerdas que mantengan una clara sintomatología de celo durante un periodo mas prolongado (especialmente aquellas que salen en celo en fase muy temprana después del destete), debe practicarse una tercera inseminación 12 horas después de la segunda.

Manejo después de la inseminación: Para asegurar una buena fertilidad y prolificidad una vez realizada la inseminación de las cerdas, debemos tener en cuenta preferentemente los siguientes aspectos:

1. Evitar cualquier estrés después de la inseminación, particularmente no cambiar de plaza en

el primer tercio de la gestación.

2. Asegurar la presencia en la nave del verraco, no solamente para favorecer el desarrollo de la gestación, sino también para facilitar la detección del celo en aquellas que no queden preñadas o en que por la mortalidad embrionaria se interrumpa la gestación.

3, Nutrición: La relación entre la nutrición de la cerda y la supervivencia embrionaria ha sido revisada por numerosos autores. Si bien no existen una conclusiones fehacientes, podemos afirmar que un plano nutricional alto después de la cubrición incrementa notablemente las pérdidas embrionarias precoces. Por lo tanto, si bien es deseable un nivel nutricional alto antes de la cubrición con objeto de asegurar un buen índice de ovulación, las dietas posteriores a la inseminación deben ser un poco inferiores ya que la ingestión de dietas con alta energía tras la cubrición parecen tener un efecto negativo sobre la viabilidad embrionaria.

ASPECTOS TÉCNICOS Y METODOLOGICOS DE LA INSEMINACION:

Son numerosos los aspectos técnicos y metodológicos que circundan al

¿Inseminar en uno o dos tiempos?



manejo de la inseminación en orden a optimizar sus resultados de fertilidad y prolificidad, entre los que se encuentran:

- Variantes de IA, tales como inseminación en frío o en caliente.
- Inseminación en un solo tiempo o en dos, utilizando prediluyentes.
- Utilización del método de autoinseminación
- Utilización de mochilas para estimular a la cerda inseminada.
- Diferentes modelos de cánulas para inseminación.
- Inseminación transcervical o intrauterina. Etc.

Aspectos que nos llevaría mucho tiempo discutir su mayor o menor grado de eficacia. Es por ello que en este último apartado hemos seleccionado tres cuestiones que a nuestro juicio sí merecen la pena tener en cuenta:

1. Utilización de dosis heterospermicas.
2. Preinseminación de nulíparas con semen muerto.
3. Aditivos seminales.

Heterospermia: Se trata de insertar con una mezcla de espermatozoides procedentes de dos o mas verracos. No es bien conocido el porqué esta práctica, por cierto bastante habitual en los Centros de Inseminación Porcina, mejora los resultados de Fertilidad y Prolificidad, con respecto a los que se obtienen con los eyaculados independientemente, parece que este incremento de la fertilidad y la prolificidad se obtiene por una disminución en la mortalidad embrionaria y una mejora en la vitalidad fetal, a la vez que se constata un incremento del vigor de los lechones nacidos.

Preinseminación de nulíparas: Llamado también método Canadiense y consiste en hacer una inseminación previa (en el celo anterior al previsto

para su cubrición) de las nulíparas, con semen muerto (generalmente por ebullición en microondas p.e.), método que refuerza la parainmunidad local del útero lo que se traduce en unos mejores índices de fertilidad y prolificidad en las nulíparas. También se consigue este mismo efecto con diluyente normal con aditivos seminales que vehiculen agentes estrogénicos como LECHON-PLUS.

Aditivos seminales: Son sustancias que añadidas al semen en el momento previo a la inseminación de las hembras mejoran la fertilidad y la prolificidad. Estas sustancias se clasifican en cuatro categorías:

1. Estimulantes de la motilidad espermática.
2. Hormonas.
3. Enzimas.
4. Otras diversas.

Los aditivos seminales tienen por objeto "compensar" los dos aspectos que diferencian la monta natural de la inseminación artificial, es decir, el efecto "dilución" a que se somete los eyaculados, y la falta de "estímulos coitales" que no existen en la IA.

En el plasma seminal del verraco han sido detectadas numerosas hormonas esteroideas tales como: testosterona,

5 α -dihydrotestosterona y estrógenos conjugados y no conjugados (2), cuyo efecto fisiológico todavía no es muy bien conocido, pero que no cabe duda que durante la preparación de las dosis seminales para la IA se ven notablemente diluidos, por lo que su posible acción fisiológica se verá también comprometida.

Es cierto que la estimulación mecánica del cuello uterino y la dilatación miométrial por volúmenes seminales superiores a 50 ml incrementan las frecuencias en las contracciones uterinas facilitando el transporte espermático, pero su efecto es rápido y desaparece inmediatamente. Sin embargo, las hormonas esteroideas vehiculadas en el semen con la monta natural también incrementan la actividad miométrial, efecto que se mantiene, a diferencia de la estimulación mecánica, durante varias horas, por lo que la efectividad en el transporte espermático es mucho más elevada y prolongada. Además, estos esteroides estimulan la síntesis y liberación de prostaglandina F_{2a} por parte del miometrio, contribuyendo también al transporte espermático y a la propia ovulación (5).

Por supuesto en la inseminación artificial no existen estímulos coitales que provoquen descargas de oxitocina que interviene también en facilitar el trans-

porte espermático hasta las trompas donde se producirá la fecundación.

Nuestro equipo de investigación ha diseñado un aditivo específico para la inseminación artificial porcina, conocido por la marca registrada LECHON-PLUS, que vehicula en su composición estrógenos, oxitócicos y un estimulante de la motilidad espermática (cafeína), que añadido en el momento previo a la inseminación de las cerdas incrementa el transporte espermático y facilita todos los acontecimientos biológicos que llevan a la fecundación, así como la recuperación funcional de los espermatozoides de dosis seminales que han sido almacenadas durante un periodo mas o menos largo, lo que se traduce en un incremento de la fertilidad y prolificidad.

Aparte de ser un promotor general de la fertilidad y la prolificidad, el aditivo seminal también está especialmente indicado en aquellas explotaciones donde por motivos sanitarios se practican "destetes precoces" y en aquellas otras que sufren sistemáticamente el síndrome de infertilidad de verano. También está indicado en el método Canadiense de inseminación previa de nulíparas con objeto de mejorar la respuesta autoinmune uterina que mejora la fertilidad y la prolificidad en la inseminación al celo siguiente.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.-ARTHUR, G.H.; NOAKES, D.E.; PEARSON, H. and PARKINSON, T. (1996). *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Ed. Saunders Co. Ltd. London.
- 2.- CLAUS, R.; SCHOPPER, D. and HOANG-VU, C. (1985). *Contribution of individual compartments of the genital tract to oestrogen and testosterone concentrations in ejaculates of the boar*. Acta Endocr. Copenh. 109: 281-288.
- 3.- CLAUS, R. (1990). *Physiological role of seminal components in the reproductive tract of female pig*. J. reprod. Fert. Suppl. 40: 117-131.
- 4.- DOMINGUEZ, J.C. (1996). *Lechón-Plus . Aditivo seminal para inseminación artificial porcina*. Monografía publicada por Porcicon S.L. León.
- 5.- JOUANEN, A.; SAINTOT, M.; THALER-DAO, H. and CRASTER DE PAULET, A. (1985). *Prostaglandin synthesis from endogenous and exogenous arachidonic acid in the rat uterus. Effect of estradiol and progesterone*. Prostaglandins Leukotrienes Med. 18: 321-336.
- 6.- KIRIAKIS, S.C.; OLSSON, N.G.; MARTINSSON, K. And BJORK, A.K.K. (1991). *Observations on the action of amperozide: are there social influences on sow-litter productivity?*. Research in Veterinary Science 51: 169-173.
- 7.- LEVIS, D.G. (1999). *Mejora de la fertilidad del verraco*. VI Simposium Inter. Reprod. e IA porcina. Madrid: 15-23.
- 8.- MARTÍN RILLO, S. (1982). *Reproducción e Inseminación Artificial Porcina*. Ed. Aedos. Barcelona.
- 9.- PELAEZ, J.; DOMÍNGUEZ, J.C.; PEÑA, F.J. y ALEGRE, B. (1999). *La inseminación artificial e la especie porcina: desarrollo histórico y situación actual*. Med. Vet, vol 16 (5): 322-327.
- 10.- PRIETO, C.; SUAREZ, P.; BAUTISTA, J.M.; SANCHEZ, R., RILLO, S.M.; SIMARRO, I.; SOLANA, A y CASTRO, M. (1996). *Semen changes in board after experimental infection with porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus*. Theriogenology 45: 383-395.
- 11.- WABERSKI, D.; WEITZE, K.F.; GLEUMES, T.; SCHWARZ, M.; WILLMEN, T. And PETZOLDT, R. (1994). *Effect of time of insemination relative to ovulation on fertility with liquid and frozen boar semen*. Theriogenology 42: 831-840.