

Cerdas de reposición:

Pubertad, programas de manejo, sincronización de celos y calidad embrionaria (y II)

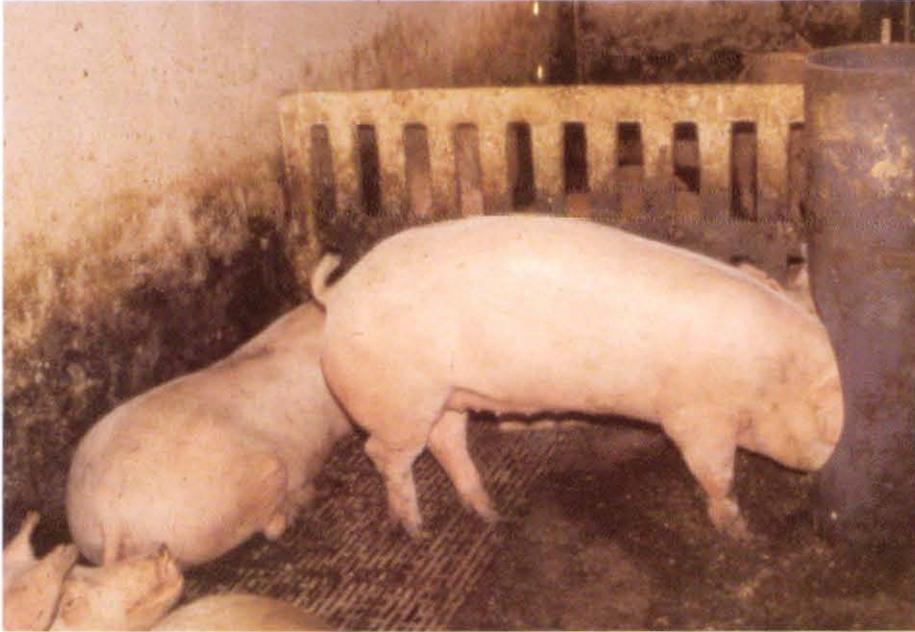
J. Riopérez¹; A. J. Ziecik² y
M. L. Rodríguez Membibre³

¹Dpto. Metabolismo y Nutrición. Instituto del Frío. CSIC. Madrid

²Animal Reproduction and Food Research. Polonia

³Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Madrid

Tras repasar en nuestro número anterior (Anaporc nº18 julio-agosto 2005) la importancia de un manejo cuidadoso de la pubertad de las futuras reproductoras, en esta segunda parte se abordan los programas de sincronización de celos, el manejo de las cerdas de reposición y la influencia de la fecundidad y la calidad embrionaria.



Sincronización de celos

La sincronización de celos en cerdas púberes permite su introducción en los grupos de destete para reemplazar a las reproductoras descartadas y eliminadas por desvieje e improductividad. Se facilita así el manejo de dichos grupos para componer una próxima maternidad, al poder ser inseminadas al mismo tiempo que las cerdas adultas que terminan la lactación y se pretende aprovechar el celo post-destete.

En los programas de manejo que posteriormente describiremos se hace necesario mantener una estrategia de planificación de las cerdas de remplazo coincidente con el momento del destete de las reproductoras adultas, minimizando las situaciones de estrés por peleas y agresiones con el fin de formar lotes que disminuya los retornos de celos, retrasos en los intervalos destete/cubrición fértil, celos silenciosos, reabsorción y mortalidad embrionaria, etc.

Las fechas de servicio o inseminación de las reproductoras recién destetadas son fácilmente predecibles al presentarse el celo alrededor de los 6-

8 días post-destete. Sin embargo, los problemas de desajuste aparecen con la introducción de las hembras de reposición no sincronizadas, con distinto periodo de madurez sexual o cuando en la explotación se llevan a cabo destetes de duración variable.

El agrupamiento o sincronización de celos en las nulíparas púberes de reposición se puede hacer de varias formas, pero en la práctica se lleva a cabo por tres modalidades distintas o combinadas con un flusingh vitamínico-mineral que asegure una óptima nutrición:

- Con la exposición y el empleo directo de verracos vasectomizados de 9-10 meses de edad y menos de 100 kg de peso vivo, antes de que las hembras alcancen la pubertad natural. Diversos autores como Deligiorgis *et al* (1984) y Hughes *et al* (1990) aseguraban que las feromonas salivares del macho recela, no solo tenían efectos favorables sobre la inducción a la pubertad de las jóvenes cerdas, sino también a la estimulación de la salida en celo simultáneamente de varias de ellas. Se aconseja un contacto diario de 10-15 minutos o incluso ilimitado, a sabiendas de

no arriesgar con cubriciones no planificadas. Este procedimiento es más barato que el tratamiento hormonal y sirve para mantener la libido del macho así como para mejorar la experiencia preliminar al comportamiento y fertilidad de las hembras de remplazo.

- Con la utilización de progestágenos (Regumate) administrado en el pienso durante 18 días en la sala de cuarentena o en la de espera de cubrición, ya que bloquea la descarga hipofisaria durante su consumo, saliendo en celo el 96% de las cerdas al 4^o-7^o día de suprimir el tratamiento, que deberá coincidir con el día anterior al destete del lote de cerdas adultas que vayan a componer el grupo de maternidad. Dicho tratamiento no tiene incidencia sobre la duración y manifestación externa de los celos. Por el contrario, algunos autores indican una mejora de la prolificidad y del número de partos, equivalente a un lechón vivo nacido más por cerda reproductora. El inconveniente práctico es la administración individual del pienso para cada cerda o la dificultad para ajustar bien la dosificación por número de animales si se alimentan en grupo.

- Con el uso de gonadotropinas PMSG/hCG por vía intramuscular para inducir a la pubertad e incrementar los resultados reproductivos de las cerdas de reposición. Ziecik y Riopérez (2003) indican un programa de manejo con sincronización simple o doble de estros para aumentar la tasa de ovulación ($\pm 33\%$) y provocar celos fértiles agrupados en gran número de cerdas jóvenes de 165-180 días de edad procedentes del cebo o de la granja de multiplicación.

El esquema de manejo con sincronización simple de estros sería:

- Inyección de 1.500 UI de gonadotropina PMSG.

Cuadro VI. Resultados experimentales en cerdas prepúberes sometidas a distintos manejos de sincronización de estros (simple o doble). Zlecik y Rlopérez, 2003.

Parámetros estudiados	Grupo I	Grupo II
Tasa de ovulación *	33,2±4,4	29,6±3,2
Nº de embriones	84,1±3,4	80,6±3,2
Mórula (%)	37,3±5,8	40,7±15,6
Blastocitos(%)	20,3±5,9	16,2±10,4
Degenerados(%)	37,7±7,1	42,0±15,3
Embriones incubados <i>in vitro</i> (%)	31,8±8,1	25,8±9,4

Grupo I= Cerdas sometidas a sincronización simple.

Grupo II= Cerdas con sincronización doble de celo. Tasa de ovulación realizada sobre el recuento del número de cuerpos lúteos en ovarios, embriones recuperados del útero e incubados en cultivo *in vitro*.

- Inyección de 1.000 UI de gonadotropina hCG a las 72 horas de la administración anterior.
- Primera inseminación a las 24 horas de la inyección de HCG.
- Segunda inseminación a las 12 horas.

El esquema de manejo con sincronización doble de estros es muy similar al anterior. Se parte igualmente de cerdas impúberes procedentes del cebo o de la granja de multiplicación con 165-180 días de edad, aplicando el tratamiento de la siguiente forma:

- Inyección de 750 UI de gonadotropina PMSG.
- Inyección de 500 UI de gonadotropina hCG a las 72 horas.
- Descanso. A los 17 días de la administración de la hCG se inyecta como en el esquema anterior 1.500 UI de PMSG y 1.000 UI de hCG a las 72 horas.

Primera y segunda inseminación artificial de la misma forma que en el esquema anterior.

Los resultados obtenidos con ambos procedimientos son prácticamente similares, aunque el programa de manejo por sincronización simple de estros es más fácil y económico, obteniendo una mayor tasa de ovulación (33,2±4,4 vs 29,6±3,2) y mejor calidad de embriones producidos (31,8±8,1 vs 25,8±9,4) como indica el

Cuadro VI.

Programas de manejo

Para evitar la acumulación de días no productivos asociados a un manejo deficiente de las cerdas de reposición se debe considerar y actualizar el desarrollo de programas de acondicionamiento para las cerdas pre-púberes.

Consideramos que los programas de manejo establecidos en la granja deben asegurar la salida del primer celo lo antes posible de casi todas las cerdas de reposición que componen el grupo (140 días de edad y 80 kg de PV) con una ligera variabilidad según el tipo genético y nivel de alimentación, acompañado de las siguientes premisas:

- Desechar del grupo aquellas cerdas que no presenten óptimos parámetros anatómicos y productivos (número y disposición de mamas, aplomos, ganancia de peso, índice de transformación, etc.).
- Enviar al matadero hembras que no ciclen (19-22 días) o lo hagan de forma irregular.
- Disponer de instalaciones apropiadas (temperatura, luz y posibilidad de contacto con verracos) aplicando una correcta nutrición.
- Estimular la ciclicidad a partir de los 120-140 días de edad para que las hembras que no alcancen la sincronización de celos se puedan

enviar al matadero como cerdos de cebo, sin penalizar costes y días productivos para la granja.

- Utilizar técnicas que incrementen la fertilidad y el tamaño corporal (125 kg y 15-20 mm de espesor del tocino dorsal) alcanzando la unificación y la homogeneización de lotes.

Como indicábamos anteriormente, no debemos dejar de señalar la importancia que tiene la inducción a la pubertad de las cerdas que van a formar el remplazo o el grupo de reposición. Se trata de inducir la pubertad a una edad cada vez más temprana, con programas de manejo que incluyan la estimulación de las hembras mediante el uso de verracos vasectomizados (efecto macho) o recurrir a tratamientos hormonales mucho más costosos con PMSG sérica y hCG coriónica, a los 8-15 días antes de la edad de promedio de aparición de la pubertad según la estirpe genética predominante en la granja.

En cualquier caso, podríamos recomendar un programa de manejo manteniendo a las cerdas pre-púberes (80-90 kg) en cuadras aisladas, separadas de los machos y del resto de cerdas multiparas en celo hasta el momento de la primera cubrición, con una restricción de pienso (1 kg/cerda/día) durante 7 días, para posteriormente y en la nave de cubri-

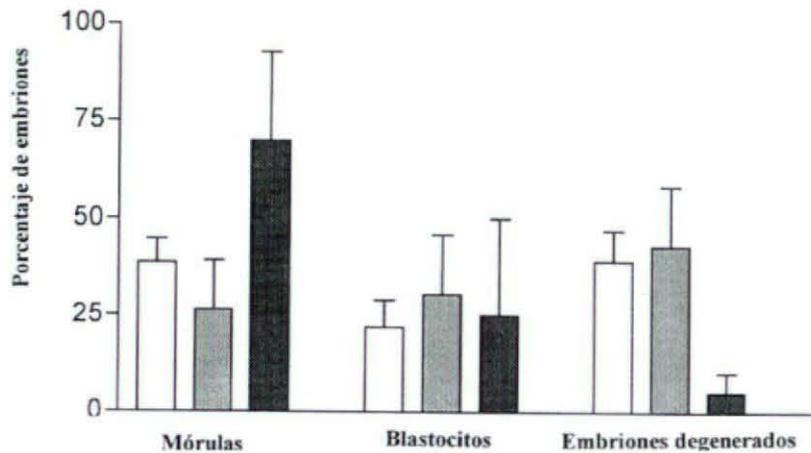


Figura 1. Influencia de la sincronización de celos (simple o doble) sobre la calidad embrionaria de las cerdas prepúberes.

ción llevar a cabo las siguientes operaciones:

- Contacto directo del grupo con el verraco 10-15 minutos dos veces al día, ya que las hembras acceden a la señal de las feromonas de la saliva y junto a la estimulación en el vientre, intento de monta, olfateo y estímulo oral en los genitales se incrementa el porcentaje de hembras en celo. La exposición temprana y repetitiva a estos verracos nada agresivos desde la edad esperada del primer estro tras la cuarentena identificará a las hembras sexualmente precoces y al 4^o-5^o estro regular, con edad, peso de monta y reservas grasas óptimas, se considerarían listas para la cubrición o inseminación artificial. La mayoría de las granjas establecen el primer servicio a los 7 meses de edad, 120 kg de peso y al menos 16-18 mm de espesor de tocino dorsal.
- Muchos estudios al respecto demuestran que la cubrición a partir del segundo estro puberal después del contacto directo con los recelas, incrementa la tasa de fertilidad y el tamaño de la camada, siendo menor la estimulación en las cerdas de reposición con la presencia del verraco a través de

vallas. Por el contrario, las nulíparas más viejas y pesadas presentarán al contacto con el verraco estros sincrónicos (número más elevado de hembras por lote) pero al mismo tiempo menor índice de fertilidad, tamaño de camada y sobre todo un alto porcentaje de hembras que ciclan con celos irregulares, comprobando que la introducción del verraco cuando las hembras tienen más de 140-160 días de edad retrasan la pubertad y por consiguiente la edad a la primera cubrición.

- Vigilancia en la aparición de la pubertad con anotación en el planning de explotación y detección de las manifestaciones externas de celo con tasa de inmovilidad a la presión dorsal. No se debe mantener una cerda joven en el lote más de 4-6 semanas.
- Estimulación junto a las multíparas para sincronizar celos e inmediatamente realizar la inseminación artificial o cubrición al estro deseado (al menos dos veces para mejorar la tasa de fecundación y prolificidad) separando y eliminando de la reproducción sin costes adicionales aquellas que no salieron en celo.

- Finalizar la restricción alimenticia y administrar un flushing vitamínico/mineral con una ración de alta energía rica en carbohidratos, con el fin de elevar la producción del factor LH folicular y aumentar la tasa de ovulación y supervivencia embrionaria, antes de ofrecer la ración de gestación (2,5-3 kg/día).
- Observar en todas las cerdas inseminadas los retornos de celo a los 21 días post-inseminación con posterior diagnóstico de gestación por ultrasonidos a los 35-45 días, desechando las cerdas no gestantes.

Fecundidad y calidad embrionaria

Las híbridas comerciales que se explotan en la actualidad son cerdas generalmente muy prolíficas que producen gran número de ovocitos con porcentajes de fertilización superiores al 90%. Sin embargo, aunque el tamaño de camada al parto está en correlación con el aumento de la tasa de ovulación (**Cuadro VII**) el número de lechones nacidos vivos puede verse comprometido por una mayor o menor mortalidad embrionaria al no disponer del espacio uterino suficiente, mantener incorrecto el nivel de alimentación o por reacciones alérgicas a determinadas proteínas del útero materno.

Normalmente, tanto las hembras nulíparas como multíparas suelen producir 14-16 cuerpos lúteos y porcentajes de supervivencia fetal alrededor del 70-77% (Wu *et al*, 1988; Ziecik *et al*, 2000) siendo la capacidad uterina de la madre un factor limitante para el desarrollo embrionario y fetal y en definitiva para el tamaño de la camada. Los embriones implantados en el tercio más próximo al oviducto suelen tener mayor tamaño y peso que los implantados en el tercio cercano al cuerpo del útero, que tienen más posibilidades de morir durante el periodo de gestación o

Cuadro VII. Relación entre la tasa de ovulación y la mortalidad y tamaño de la camada.

Tasa de Ovulación	Tamaño camada	Mortalidad prenatal	Nacidos vivos	Mortalidad neonatal	Lechones destetados
<10	6,8	25,3	6,7	1,5	6,5
11-12	9,2	20,7	8,8	4,3	8,4
13-14	9,5	30,2	9,2	3,2	8,9
15-16	10,3	32,8	10,1	1,9	9,9
17-18	10,3	41,5	9,9	3,9	9,5
19-20	11,0	42,1	10,5	4,6	10

Adaptado: Ramírez,1987

nacer con pesos muy reducidos, mostrando crecimientos intermedios los alojados en la mitad del cuerno uterino. Esto significa que el porcentaje de implantación embrionaria, su ubicación y la longitud de los cuernos uterinos son determinantes para la viabilidad y tamaño de los lechones al nacimiento, de ahí la importancia que tiene el desarrollo del aparato reproductor de las cerdas de reposición al primer servicio. Nuestras recientes investigaciones (Ziecik *et al*, 2000) fueron en dicha dirección y la administración de un flushing vitamínico/mineral (A, D₃, E, Se.) en cerdas de raza Duroc de \pm 160 días de edad y \pm 95 kg de peso vivo dieron lugar a mayores pesos de útero y longitud de cuernos (287 gr y 189 cm respectivamente) que en las cerdas alimentadas con la dieta control.

Otro factor a considerar para evaluar la calidad embrionaria y fetal de las cerdas de reemplazo es la alimentación anterior y posterior a la 1ª cubrición, ya que para incrementar el número de lechones nacidos vivos por camada es imprescindible que éstas lleguen al parto con una ganancia neta entre 10-35 kg y 18-20 mm de espesor de tocino dorsal, sin perjudicar su propio ritmo de crecimiento al tratarse todavía de un animal joven.

La alimentación durante la fase de crecimiento-cebo suele hacerse *ad libitum* hasta los 120 días de edad o 60 kg de peso vivo, siendo muy im-

“
El manejo de la
alimentación posterior
a la cubrición no se
debe utilizar como
ahorro económico
”

portante la restricción del pienso y su posterior incremento diez días antes de la 1ª cubrición, para optimizar el efecto flushing sobre la tasa de ovulación a partir del 2º-3º celo, que es cuando ésta se debe realizar. Sin embargo, dicho aumento no siempre se traduce en un mayor tamaño de camada debido a la reabsorción embrionaria, inmadurez, capacidad uterina, mortalidad, etc. como señalamos anteriormente.

L.M. Herradora (2002) indica que un aumento de 5.300 a 8.500 Kcal de EM/día entre los 90-120 kg incrementa el número de óvulos liberados de 11,8 a 13,2, considerando que las hembras de reemplazo deben consumir una media aproximada de 3 kg de pienso/día en este periodo. Hughes (1982) señala la estrecha rela-

ción entre la velocidad de crecimiento y la madurez sexual dando mucha importancia a la aparición del primer celo. Normalmente, las cerdas de reposición con 140 días de edad, estimuladas por macho y alimentadas correctamente suelen alcanzar la pubertad a los 160 días y 90 kg de peso vivo. Por lo tanto, el objetivo principal en esta fase sería buscar hembras que a los 7 meses alcancen los 110-120 kg de peso y ciclen 2-3 veces previas a la primera monta o inseminación.

Una elevada ingesta de pienso posterior a la cubrición aumenta la reabsorción y mortalidad embrionaria precoz, recomendándose una restricción y por consiguiente un consumo de pienso no superior a 2 kg/día, que favorezca la implantación de los blastómeros y asegure la fertilización y supervivencia embrionaria, ya que algunos autores indican que niveles altos de energía post-servicio o raciones superiores a 3,5 kg/día durante toda la gestación disminuyen la concentración de progesterona plasmática y provocan una mayor reabsorción de oocitos y alta mortalidad embrionaria.

Posteriormente, el manejo de la alimentación a lo largo de la gestación no se debe utilizar como periodo de ahorro económico, ya que debe encaminarse a suministrar los nutrientes necesarios para cubrir las necesidades de crecimiento fetal sobre todo durante el último tercio y

acumular suficientes reservas grasas para afrontar las elevadas pérdidas de nutrientes en la lactación posterior, aunque algunos hechos demuestran que una sobrealimentación en este periodo además de dificultar el parto, tiene un efecto negativo sobre la ingestión de pienso durante la lactación, al provocar un excesivo catabolismo de las reservas corporales en forma de nutrientes para la síntesis de la leche. Conviene decir por otra parte, que las cerdas primerizas movilizan más reservas corporales que las múltiparas, perdiendo mucho mayor peso en la primera lactación que éstas y dando lugar por ello no sólo a una mayor dificultad en la recuperación corporal, sino también a un incremento del intervalo destete/cubrición fértil, reducción de la tasa de ovulación y por consiguiente menor tamaño de camada al segundo parto (**Cuadro IV**).

En líneas generales y tras la restricción del pienso posterior al servicio o inseminación, conviene ajustar la alimentación desde el día 28 al 90 de gestación (2,5-3 kg/día) e incluso aumentar la ración en 0,5-1 kg/día durante los 10-15 días anteriores al parto con el pienso de lactación (alta energía) al fin de soportar el crecimiento tan acelerado de los fetos en las tres últimas semanas, incrementar el peso y la supervivencia del lechón al nacimiento, estimular a las glándulas mamarias para una mayor cantidad y calidad de calostro y leche y en definitiva mejorar la prolificidad y productividad de la granja a través de las cerdas de remplazo, incorporándolas directamente a la sala de maternidad, sin mezclarlas con las cerdas múltiparas antes de la cubrición, evitando los comportamientos agresivos o de competencia y la disminución de la ingesta de pienso por ser más jóvenes y menos pesadas.

Finalmente, debemos recordar no sólo la importancia que tiene la restricción de pienso desde el día de la primera monta hasta las tres semanas de gestación, sino también la influencia de la sincronización del celo prepuberal so-

bre la implantación, reabsorción y calidad embrionaria, que según las últimas investigaciones de Ziecik y Riopérez, (2005) en cerdas de 165-180 días de edad y 100 kg de peso, estimuladas con inyecciones de PMSG/hCG con sincronización simple o doble de celo indican una mayor producción de mórulas y menor porcentaje de embriones degenerados en el grupo de cerdas con doble sincronización, no observando significación estadística en la producción de blastocitos (**Figura 1**).

Conclusiones

En un estudio realizado por Mabry (2002) se resaltan las principales causas de desecho de cerdas, concretándose principalmente los problemas reproductivos (49,1%), físicos y podales (14,1%), edad (8,6%), agalaxia (6,2%) y baja producción (1,1%). Además, se observa que en los últimos 10 años la edad de desecho de las reproductoras pasa de los 4 partos a los 3,4 partos en el año 2002, siendo recomendable que el porcentaje de cerdas que debe tener una granja entre el tercer y sexto parto debe ser alrededor del 60%, mientras que entre el primero y segundo corresponde un 30% y sólo el 10% para hembras de 6 ó más partos.

Aunque siempre se ha observado en las cerdas de reposición menor porcentaje de fertilidad, tasa de fecundidad y prolificidad que en las múltiparas, hoy se puede rebajar la diferencia, mejorando su productividad a través de la pubertad precoz estimulada, con programas de manejo, sincronización y diagnóstico correcto de celos, alimentación y flushing en los momentos claves de ovulación e implantación de embriones, diagnóstico de gestación por ultrasonidos, etc.

Como conclusión práctica, recomendamos:

- Formar lotes de remplazo con nulíparas de rápido crecimiento para alcanzar el celo puberal lo antes posible.

- Constatar su pubertad y madurez sexual para cubrir con una edad aproximada de 7-8 meses, 115-125 kg de peso vivo y 15-18 mm de espesor del tocino dorsal.
- Administrar flushing a partir del segundo o tercer celo natural o sincronizado con hormonas, a sabiendas que el número de ovocitos en el celo puberal es relativamente bajo (< 18) pero que se puede incrementar la tasa de ovulación y por lo tanto la de embriones a partir del segundo celo, con mayor peso y espesor de tocino dorsal.
- Efectuar planning de alimentación con reducción de pienso desde la primera monta o inseminación hasta los 21-30 días de gestación para reducir la reabsorción y mortalidad embrionaria. Dieta de gestación (3 kg/día) con aumento de pienso durante el último tercio (3,5 kg/día) o administración del pienso de lactación para favorecer el rápido crecimiento de los fetos y el peso del lechón al nacimiento.
- Facilitar el manejo e integración haciendo coincidir la primera monta o inseminación con la cubrición de las cerdas múltiparas recién destetadas formando grupo de maternidad y completando la reposición media de la granja, que oscilaría entre el 40-50%. ■

Bibliografía

- Cera, K. y Key, A. Manejo nutricional para plantales actuales de cerdas. 2000.
- Cole, D.J.A. and Close, W.H. Nutrition of sows and boars. Nottingham University Press. 2000.
- XI Congreso Brasileño de Veterinarios especialistas en cerdas. 2003.
- Hughes, P.E. Pearge, GP and Paterson, AM. Mechanisms mediating the stimulatory effects of the boar on gilt reproduction. *Journal Reproduction Fertility. Supplement*, 40: 323-341. 1990.
- Riopérez, J. Nutrición del verraco y de las cerdas de reposición. *Mundo Ganadero*, 148:34-43. 2002.
- Riopérez, J y Ziecik, A. Manejo y nutrición en cerdas nulíparas. *Mundo Ganadero*, 169: 34-38. 2004.
- VI Symposium Internacional de Reproducción e I.A. porcina. Madrid. 1999.