

# NUEVOS RETOS EN LA ALIMENTACIÓN Y MANEJO DE LA CERDA GESTANTE (PARTE II)

A.Cerisuelo, R. Sala y M.D. Baucells

Grupo de Nutrición, Manejo y Bienestar Animal de la Universidad Autónoma de Barcelona

✓ **Actualidad del patrón de alimentación de la cerda gestante**

El manejo de la alimentación puede llegar a ser tanto o más importante que el hecho de proporcionar raciones con un determinado valor nutritivo o unas determinadas características. Las necesidades en energía y nutrientes se incrementan a medida que avanza la gestación siendo especialmente importantes en el último trimestre, debido al rápido crecimiento fetal. Este cambio de necesidades a lo largo de la gestación, así como las diferentes asociaciones detectadas entre el nivel de alimentación en diferentes estudios de la gestación y los rendimientos productivos posteriores, justifican una estrategia de alimentación por fases durante la gestación. Para que esta estrategia tenga sentido, resulta esencial disponer de sistemas de alimentación individualizada, hecho que hoy en día, se considera de gran importancia con la aparición de la nueva normativa que obliga a mantener las cerdas gestantes alojadas en grupo.

Tradicionalmente, la gestación se ha dividido en 3 subfases: la primera (gestación temprana) tiene una duración de unas tres semanas y en ella tiene lugar la implantación del embrión en el útero materno. La segunda fase (gestación media) es aquella en la que se prioriza la acumulación y recuperación de reservas maternales

perdidas en la lactación anterior y comprende el periodo entre las tres semanas y el último mes de gestación. Durante la última fase (gestación tardía), que coincide con los últimos 30-35 días de gestación, tiene lugar la mayor parte del crecimiento fetal y el desarrollo mamario.

## *Gestación temprana: primeras tres semanas de gestación*

En el cerdo, las cifras de mortalidad embrionaria durante la gestación son muy elevadas. Normalmente, alrededor de un 20-30% de los embriones fecundados se pierden durante los primeros días post-cubrición. En la literatura, altos niveles de alimentación durante la fase de implantación de los embriones en el útero materno (los primeros 15-20 días de gestación) se han relacionado con un aumento de la mortalidad embrionaria (Baidoo et al., 1992). Este hecho se atribuye a una disminución de la concentración plasmática de progesterona, provocada por un incremento del nivel de alimentación durante este periodo (Jindal et al., 1996). Sin embargo, aunque existe cierta controversia, parece ser que las primeras 72h de gestación son las más críticas para la supervivencia embrionaria (Jindal et al., 1996). Esta relación es sobre todo evidente en cerdas nulíparas ya que, por su naturaleza, presentan menores y más variables niveles de progesterona durante la gestación.

De todos modos, más aceptado está el hecho de que el nivel de alimentación óptimo post-cubrición es una cuestión de prioridades (Whittemore, 1996). En

casos en que la cerda presenta una condición corporal pobre o necesita recuperar gran cantidad de reservas después de la lactación, el nivel de alimentación debe adaptarse, indudablemente, a estas necesidades energéticas. El objetivo final es que la cerda llegue a los 45 días de gestación con la condición corporal y el nivel de reservas que se requiere al parto, es decir, con un valor de condición corporal de 3,5 puntos (en una escala del 1 al 5) y entre 18-20 mm de grasa dorsal, medida por ultrasonidos en el punto P2 (a nivel de la última costilla, a 6-6,5 cm de la línea dorsal).

En los genotipos magros que manejamos hoy en día, las reservas grasas son bajas durante todo el ciclo reproductivo y las pérdidas de reservas durante la lactación suelen ser bastante importantes y están muy relacionadas con sus rendimientos posteriores. Por ello, en estos genotipos puede ser útil empezar la fase de recuperación de reservas maternas lo más pronto posible, a los 2-3 días post-cubrición (y no a los 21 días como se había sugerido) con tal de aprovechar el anabolismo gravídico o, incluso el mismo día del destete en algunos casos (múltiparas o cerdas con una baja condición corporal).

### Gestación media: 21-80 días de gestación

Es la fase considerada como la de mayor oportunidad para incrementar las reservas magras y grasas perdidas con anterioridad, y posibilitar el crecimiento materno. Así pues, durante este periodo se debe alimentar, fundamentalmente, en función del estado de reservas de la cerda con cantidades de pienso que oscilan entre 2,0-2,9 kg/día (2,9-3,0 Mcal/kg de pienso).

Aunque el principal objetivo de la alimentación en la gestación media es la recuperación de reservas y proporcionar un crecimiento materno a cerdas jóvenes, parece que el desarrollo del embrión también puede verse afectado por la alimentación materna durante este periodo.

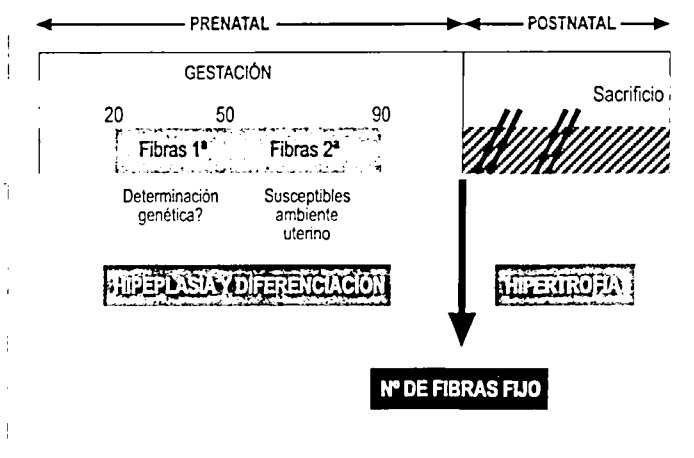
En esta etapa de la gestación (20-80 días de gestación) tiene lugar el desarrollo de las fibras musculares del feto (Figura 1). Se trata de un mecanismo bifásico (Wigmore & Stickland, 1983): la primera fase

comprende la formación de las fibras musculares primarias (20-50 días de gestación) y en la segunda fase (50-80 días de gestación) aparecen las fibras musculares secundarias, rodeando a las fibras primarias y utilizándolas como soporte para su formación. Se cree que las fibras musculares secundarias son las más susceptibles a alteraciones en el ambiente uterino como por ejemplo, la alimentación de la madre o los niveles de hormona de crecimiento en sangre. El número total de fibras musculares del lechón se encuentra fijado al nacimiento, de manera que el crecimiento postnatal es debido fundamentalmente, a una hipertrofia de estas fibras musculares y ambos, el número de fibras al parto y su hipertrofia postnatal determinarán el volumen de masa muscular del animal.

El número de fibras musculares al nacimiento está positivamente correlacionado con el crecimiento postnatal de los lechones (Dwyer et al., 1993; Rehfeldt et al., 2004; Gondret et al., 2005). Además, el desarrollo prenatal de las fibras musculares también se ha relacionado con parámetros de calidad de la canal y de la carne en matadero (Larzul et al., 1997), de manera que un elevado número de fibras de un tamaño intermedio parece ser la combinación que resulta en unos mejores parámetros de calidad tecnológica de la carne (porcentaje de magro, pH, color y pérdidas de agua).

Experimentalmente se ha relacionado un incremento del nivel de alimentación durante el primer periodo de la miogénesis con un posible efecto positivo en el número de fibras musculares del lechón al nacimiento

Figura 1. Esquema del mecanismo de desarrollo pre-natal de las fibras musculares en el cerdo



(Gatford et al., 2003). También Dwyer et al. (1994) obtuvieron, doblando la ingestión de la cerda (de 2,5 a 5 kg/d) entre los días 25 y 80 de gestación, un incremento del cociente fibras secundarias:primarias y una mejora del crecimiento e índice de conversión post-destete de la progenie en las últimas fases de crecimiento hasta el sacrificio. Estos efectos podrían estar mediados por una mejora en la utilización de la glucosa disponible en sangre que estimularía el crecimiento fetal a través de un incremento en la producción de IGF-I por el propio feto. De hecho, se ha visto que una administración experimental de hormona de crecimiento a la madre gestante durante la primera fase de la miogénesis, es capaz de incrementar el número total de fibras musculares en el feto (Rehfeldt, 1993).

También el peso del lechón al nacimiento ha sido relacionado con el número de fibras musculares, de manera que los animales con menor peso al nacimiento presentan un menor número de fibras musculares al nacimiento (Gondret et al., 2005). Probablemente, este hecho se deba a un limitado aporte de nutrientes a través de la placenta como consecuencia de una elevada competencia uterina (elevado número de fetos en desarrollo), una insuficiente capacidad uterina, o simplemente, a un déficit relativo en el aporte de nutrientes a la madre durante la gestación.

Por lo tanto, es posible que un aumento en el nivel de alimentación durante el periodo de la miogénesis pueda incrementar el número de fibras musculares del feto y como consecuencia, favorecer la homogeneidad de las camadas al nacimiento y el crecimiento posterior de la progenie.

En un trabajo realizado por nuestro grupo (Cerisuelo et al., 2006) en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona, en el que el nivel de alimentación de las cerdas gestantes fue incrementado hasta un 75% (grupo experimental) respecto al nivel de alimentación habitual en granja (grupo control) durante la fase de formación de las fibras musculares secundarias (45-85 días de gestación), no se pudo constatar un efecto claro de esta estrategia en los rendimientos productivos de la progenie. Si bien se observaron ligeras diferencias en el crecimiento (réplica 1) y en el índice de conversión (réplica 2) durante la fase de transición en favor de la progenie de las cerdas suplementadas (Tabla 1), estas no se mantuvieron en la fase de cebo (datos no presentados). Sin embargo, si se observaron diferencias significativas en algunos parámetros de calidad de la carne al sacrificio.

**Tabla 1. Rendimientos productivos (consumo medio diario, CMD; ganancia media diaria, GMD e índice de transformación, IT) en la fase de transición (Cerisuelo et al., 2006)**

Tratamiento materno	Control	Experimental	P-valor
<b>Transición</b>			
n	476	482	
<b>Réplica 1</b>			
CMD, g/d	430	448	0,008
GMD, g/d	316	333	0,013
IT	1,36	1,35	0,322
<b>Réplica 2</b>			
CMD, g/d	455	455	0,962
GMD, g/d	327	333	0,316
IT	1,39	1,37	0,038

Así, la progenie del grupo experimental presentó valores de pH a las 24 horas post-mortem superiores y carnes más oscuras que el grupo control, sugiriendo que el tratamiento podría haber provocado una variación en la proporción de los diferentes tipos de fibras musculares. Este hecho y su relación con las fibras musculares están siendo investigados en la actualidad, como parte de este mismo estudio.

Otros autores, sin embargo, no han sido capaces de relacionar un incremento del nivel de alimentación de la cerda gestante con el desarrollo de las fibras musculares del feto (Nissen et al., 2003; Bee, 2004). El uso de un bajo número de animales, las diferencias metodológicas encontradas, sobre todo, referidas al periodo de la gestación en el que se realiza la suplementación, o quizás, el propio factor madre (parto, genética,...), podrían explicar esta falta de concordancia en los resultados entre trabajos.

Estudios recientes proponen que la suplementación con b-agonistas (sustancias no autorizadas en la Unión Europea) o L-carnitina durante la gestación podría tener un efecto positivo en el desarrollo de las fibras musculares del feto (Musser, 1999; Wayland et al., 2004; Hoshi et al., 2005). En concreto, la carnitina es un compuesto similar a las vitaminas cuya función principal es transportar ácidos grasos a través de la membrana mitocondrial, donde estos serán procesados para producir energía. Los estudios anteriormente mencionados sugieren que la adición de L-carnitina en la dieta de cerdas gestantes es capaz de incrementar el número de lechones nacidos vivos (Musser, 1999) y las concentraciones de insulina y IGF-I de la madre, afectando al desarrollo de las fibras musculares del feto (Wayland et al., 2004).

De confirmarse en futuras investigaciones, los nu-

**Tabla 2. Ganancias durante la gestación y niveles al parto de espesor de tocino dorsal (ETD) y profundidad de lomo (PL) medidos mediante ultrasonidos en el punto P2 (n=51)**

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
Ganancia ETD <sup>1</sup> , mm	3,2	4,5	0,015
ETD al parto, mm	19,3	20,6	0,015
PL al parto, mm			
Ingestión en lactación, kg MF/d	5,87	5,49	<0,0001
Ingestión % <sup>2</sup>	97,0	92,0	<0,0001

<sup>1</sup> Ganancias consideradas desde los 40 días de gestación hasta el parto; <sup>2</sup> Ingestión calculada como porcentaje de la cantidad de pienso ofrecida.

trientes específicos, el periodo exacto de la gestación y las condiciones intrínsecas de la cerda (número de parto, genética, estado de reservas,...) en los que la respuesta muscular es posible, optimizar el desarrollo de las fibras musculares podría constituir un nuevo objetivo a la hora de decidir el patrón de alimentación de la cerda durante la mitad de la gestación. Por el momento, existen todavía muchos interrogantes.

Cuando los programas de alimentación no se adecuan al incremento de las necesidades derivadas del crecimiento fetal y desarrollo mamario que sucede en este momento, las cerdas pueden perder peso y grasa dorsal antes del parto, lo que indicaría que han entrado en un balance energético negativo. Esta disminución de grasa dorsal antes del parto puede afectar negativamente a los rendimientos durante la lactación y a su vida útil en granja (Cole, 1990). Así, en los programas de alimentación actuales, se recomienda incrementar el nivel de alimentación en 0,5 o 1 kg/d al final de la gestación, con tal de asegurar el mantenimiento de las reservas corporales de la madre

e incrementar la capacidad de distensión gástrica, a fin de maximizar la ingestión durante la lactación.

Sin embargo, hay que tener en cuenta dos hechos. El primero es que la diferenciación y proliferación del tejido mamario tiene lugar entre los 75 y los 90 días de gestación (Kensinger et al., 1982) y que un incremento en la ingestión de energía durante este periodo puede derivar en un reemplazo de las células secretoras por depósitos de grasa en la glándula mamaria (Veldon et al., 1991) y, por tanto, una disminución de la producción de leche. De hecho, datos del trabajo realizado por nuestro grupo, ya mencionado anteriormente, sobre el incremento de la alimentación durante la mitad de la gestación (45-85 días de gestación) sugieren que la suplementación durante este periodo puede tener consecuencias negativas en el desarrollo de la glándula mamaria, incrementando la incidencia de casos de metritis-mamitis-agalaxia y disminuyendo la producción de leche de las cerdas suplementadas cuando esta suplementación se realizó durante 3 ciclos consecutivos. Probablemente, la causa es que la suplementación abarcó la fase inicial del desarrollo del tejido secretor de la glándula mamaria (días 75-85 de gestación).

El segundo hecho es que, en general, se considera que una cerda grasa al parto (de media > 22 mm de espesor de grasa dorsal) tiende a disminuir su ingestión voluntaria durante la lactación.

Por lo tanto, la suplementación al final de la gestación debería limitarse a los últimos 15 días de gestación para respetar el desarrollo mamario y debería ser moderado o nulo en cerdas con una CC superior a 3,5 o más de 22 mm de grasa dorsal al parto.

No obstante, hoy en día, el efecto del nivel de grasa al parto sobre la ingestión voluntaria durante la lactación se constata incluso sin llegar a niveles de espesor de tocino dorsal tan elevados al parto, como puede observarse en la tabla 2 (datos propios no publicados). Así, en los genotipos magros actuales con una menor capacidad de engrasamiento, el nivel de grasa a partir del cual la ingestión voluntaria durante la lactación se ve afectada podría haberse modificado.

Como resumen y, a título orientativo, se presenta un ejemplo del patrón de alimentación de la cerda durante la gestación. En cada fase y, sobre todo, durante la fase de la gestación media, un control individual de la hembra y una adaptación del nivel de alimentación según la cantidad de reservas corporales es fundamental para conseguir los objetivos en reservas corporales al parto.

**Figura 2**

