

NUTRICIÓN DE LA CERDA:

1. Principios generales y alimentación de nulíparas

2. Alimentación de la cerda gestante

3. Alimentación de la hembra durante la lactación y el periodo destete-cubrición

Maria Dolores

Baucells

Alba Cerisuelo

Grupo de Nutrición

Animal

Facultad de

Veterinaria

Universidad

Autónoma

de Barcelona

08193 Bellaterra

(Barcelona)

MariaDolores.

Baucells@uab.es

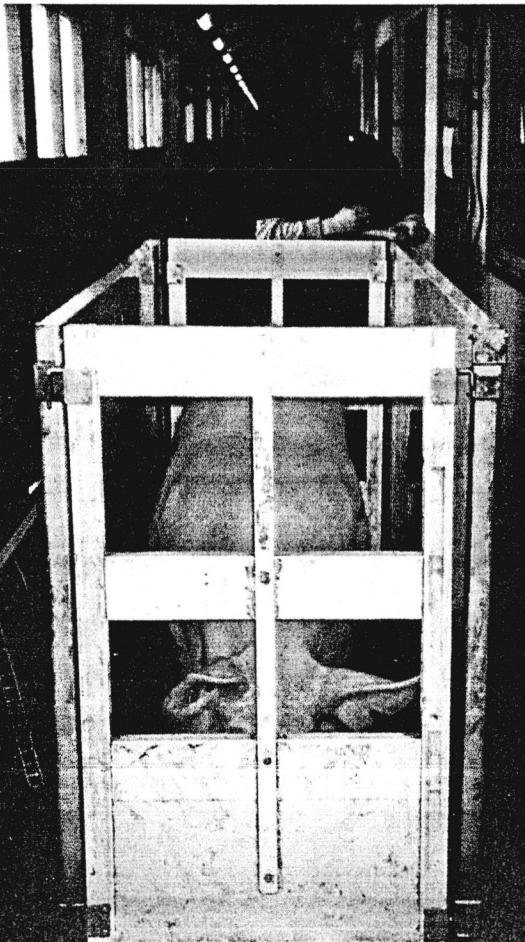
**Imágenes cedidas
por las autoras**

Alimentación de la hembra durante la lactación y el periodo destete-cubrición

En esta entrega se abordan estrategias para optimizar la ingestión durante la lactación, tras estudiar la importancia de la producción de leche en los requerimientos energéticos y nutritivos de la cerda.

Sin duda, la gran problemática de las cerdas actuales se centra en la escasa o limitada capacidad de ingestión que exhiben en momentos clave como la lactación, periodo que, no hay que olvidar, resulta decisivo para el rendimiento posterior de la progenie. En lactación el objetivo es maximizar la ingestión para conseguir satisfacer las necesidades derivadas de la producción de leche, sin movilizar en exceso las

Cerda en báscula de pesaje. Parte de la depleción muscular que se produce en lactación puede reducirse incrementando el suministro de proteína.



reservas corporales de la madre. Actualmente, con duraciones de lactación inferiores a cuatro semanas, el peso al destete está condicionado por la ingestión de leche materna. En esta fase, una alimentación ad libitum con piensos palatables y de alta concentración energética y nutritiva es lo más adecuado. Una vez destetados los lechones, con objeto de conseguir un rápido retorno al estro y maximizar la siguiente camada, suele mantenerse un alto plano de alimentación hasta la siguiente cubrición.

PRINCIPIOS GENERALES

Durante la lactación, el objetivo –en nuestras condiciones de explotación– se centra en conseguir camadas de, al menos, 10 lechones destetados con un peso vivo total de 50-60 kg a los 21 días de edad y máxima homogeneidad, con mínimas pérdidas de peso vivo y condición corporal de la hembra.

Lógicamente, la alimentación de la cerda durante este periodo depende del tamaño de la camada y de la edad de destete.

En sistemas que destetan a 3-3,5 semanas de vida, prácticamente todos los nutrientes para el crecimiento del lechón provienen de la leche materna, mientras que para aquéllos que desteten más tarde es fundamental disponer de un buen pienso *prestarter*, a fin de que los lechones puedan consumir la diferencia de nutrientes entre lo proporcionado por la leche materna y las necesidades para crecimientos rápidos.

Está establecida la estrecha relación entre el peso al destete y la tasa de crecimiento posterior durante las fases de transición y crecimiento-engorde. Por lo tanto, la lactación es un periodo crítico para el lechón, al igual que lo es para la cerda.

En la especie porcina, la producción de leche se incrementa de los 3-4 litros producidos al día, tras el parto, a los 10-12 litros/día en el pico de la lactación, que tiene lugar entre las 3-4 semanas posparto; a partir de entonces, empieza a declinar.

La leche de la cerda (*tabla 1*) es más rica en grasa, en proteína (5,5 respecto a 3,2%) y en energía (1.150 respecto a 750 kcal/litro) que la leche de vaca, lo que explica los rápidos crecimientos del lechón y las altas necesidades nutritivas de la madre.

Se considera, como media, que se necesitan 4 litros de leche de cerda para la ganancia de 1 kg de peso de la camada.

En términos de necesidades nutritivas, la producción de leche representa entre el 75 y el 85% del total de requerimientos de la hembra. El porcentaje restante se necesita para los conceptos de mantenimiento y termorregulación. Hay que tener en cuenta que las cerdas comerciales actuales, seleccionadas por prolificidad y contenido magro, necesitan producir gran cantidad de leche (incluso hasta 12-15 litros/día) para asegurar una correcta alimentación de la camada. Esto supone ingestiones enormes de alimento.

La ingestión voluntaria de la hembra debe incrementarse gradualmente durante los primeros 4-5 días de lactación hasta alcanzar la máxima ingestión a partir de la primera semana tras el parto (*figura 1*).

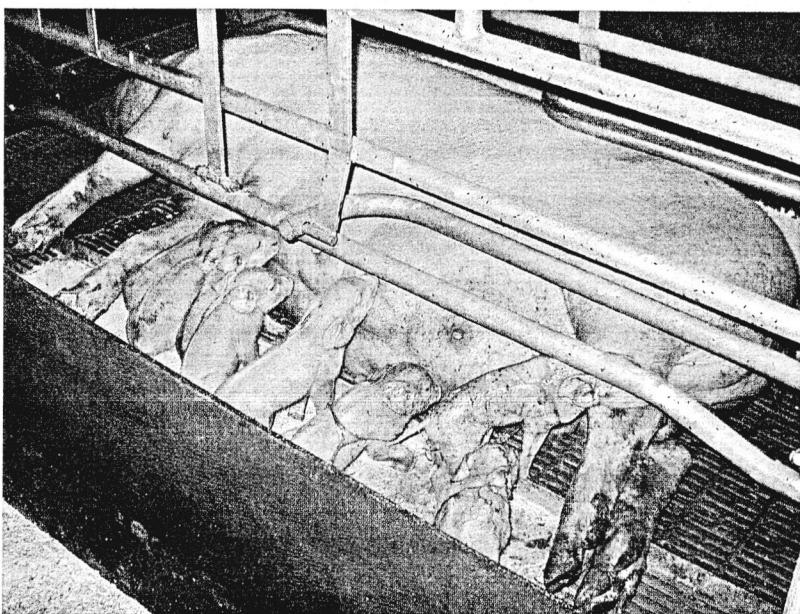
Precisamente, maximizar el consumo es el gran reto de la alimentación de una cerda en lactación. Las hembras mejoradas suelen tener un menor apetito, especialmente los animales jóvenes de primer parto. Una cerda que alimente a una camada de 11-12 lechones puede no tener suficiente capacidad de ingestión como la necesaria para satisfacer sus necesidades. Consumos inferiores a 4-4,5 kg por día son frecuentes, sobre todo en verano. Inevitablemente, la cerda entra en balance negativo.

Bajo estas circunstancias, las dietas para lactación deben tener una alta concentración de nutrientes, a fin de reducir las pérdidas de peso y de reservas corporales. Disminuciones considerables de peso y condición afectan invariablemente al posterior intervalo entre destete y cubrición, alargándolo, y al tamaño de la camada siguiente, en este caso disminuyéndolo. Por tanto, es necesario mantener un consumo elevado que permita reducir las pérdidas de peso y condición corporal a los valores objetivo.

Tabla 1. Composición en nutrientes del calostro y la leche de la cerda (g/100 g).

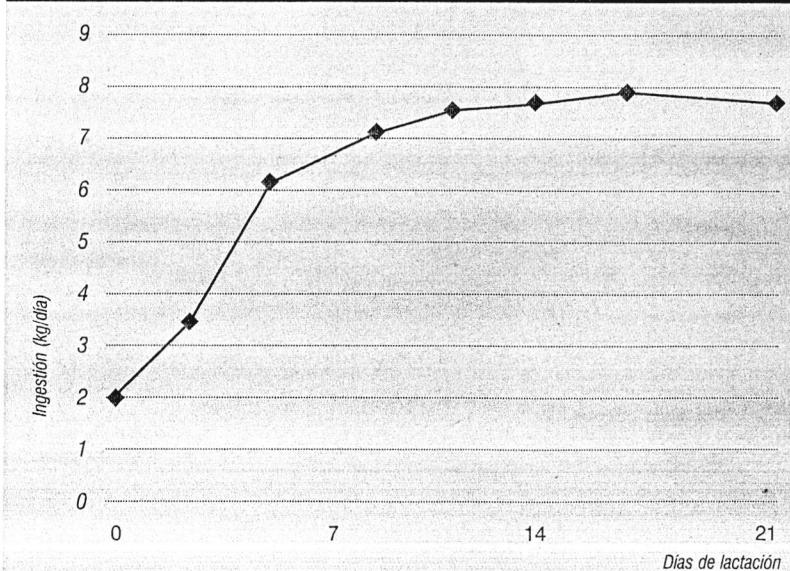
Componente	Calostro	Leche
Sólidos totales	24,8	18,7
Proteína	15,1	5,5
Nitrógeno no proteico	0,3	0,3
Lactosa	3,4	5,3
Grasa	5,9	7,6
Cenizas	0,7	0,9
Energía (kcal/g)	1,505	1,147

Fuente: Darragh y Moughan, 1998



Los requerimientos diarios de mantenimiento de la hembra lactante son de 105-110 kcal EM/kg PV^{0,75}.

Figura 1. Ingestión voluntaria de la cerda en lactación.



NECESIDADES ENERGÉTICAS DURANTE LA LACTACIÓN

Los requerimientos totales de energía durante la lactación corresponden a la suma de las necesidades de mantenimiento y para la producción de leche. En líneas de alta productividad, son elevados. Las necesidades en energía durante la lactación dependen fundamentalmente del nivel de producción de leche.

En esta fase, y a diferencia de lo señalado para gestación, los requerimientos de mantenimiento representan una proporción baja en relación con las necesidades de producción.

Los requerimientos de mantenimiento de la hembra lactante son de 105-110 kcal EM/kg PV^{0,75}. Debido al alto nivel de alimentación durante esta fase, la temperatura crítica inferior se sitúa en 15 °C. En los sistemas de explotación convencionales, donde prima la temperatura apropiada para el lechón, las cerdas suelen estar a temperaturas por encima del valor indicado, por lo que, prácticamente, no hay una demanda de energía para mantener la temperatura corporal. De forma similar, las necesidades de energía por actividad muscular se consideran prácticamente nulas durante la lactación, dado el actual sistema de confinamiento.

En cuanto a la producción de leche, para conocer el gasto que supone, es indispensable conocer la cantidad de energía exportada por la leche y aplicar la eficiencia de utilización de la energía del alimento para la producción de ésta (Kl).

La eficiencia de utilización de la energía para la producción de leche se estima, como media, en un 72%.

La cantidad de leche producida puede estimarse a partir del crecimiento y la composición de las

ganancias de peso de la camada, siempre y cuando dependa únicamente del alimento de la madre. Aplicando dicho método para predecir los requerimientos para la producción de leche, distintos autores han demostrado que éstos representan no menos de un 75% del total de las necesidades de la madre.

Ejemplo

Una cerda de 200 kg que criara una camada de 12 lechones, necesitaría unas 23 Mcal EM/día.

Considerando un pienso de 3,25 Mcal EM/kg, debería ingerir prácticamente:

$$23 \text{ Mcal EM/día} \div 3,25 \text{ Mcal EM/kg} \approx 7 \text{ kg/día}$$

Valor, a menudo, superior a la ingestión voluntaria del animal (tabla 2).

Fruto de la discrepancia entre la ingestión de energía y los requerimientos, se produce una movilización de reservas corporales por parte de la madre que, en términos generales, es inevitable. Gracias a esta movilización de reservas energéticas durante la fase de lactación, parte de los requerimientos energéticos pueden ser cubiertos.

La eficiencia de utilización de la energía de las reservas corporales para la producción de leche se sitúa alrededor del 88% (Krl).

Teniendo en cuenta que la eficiencia de utilización de la energía del alimento para el depósito de reservas maternas en animales gestantes asciende al 75-80% (Kr) (habiéndose establecido para hembras en su primer parto, únicamente), la eficiencia combinada (Kr x Krl) de la ganancia de tejidos durante el periodo de gestación y su movilización durante la lactación es, pues, del 69%, aproximadamente. Esto sugiere que almacenar reservas durante la gestación para su utilización posterior durante la lactación resulta en una eficiencia global prácticamente similar a la eficiencia de utilización directa de energía de la dieta para la producción de leche durante la lactación (que, como se ha indicado anteriormente, la situábamos en 72%). Es decir, dentro de los valores objetivo propuestos en la planificación del programa de alimentación de una cerda reproductora, un mínimo de movilización de reservas corporales en lactación no es ineficaz en términos energéticos, siempre y cuando pueda reposarse dicha pérdida durante la gestación siguiente. Es cuestión de gestionar la cuantía de la movilización de reservas, más que de tratar de evitarla a toda costa.

Tabla 2. Requerimientos energéticos de la cerda lactante.

Peso vivo al parto (kg)	Energía (Mcal EM/día)		Pienso (kg/día)*	
	10 lechones	12 lechones	10 lechones	12 lechones
150	18,8	21,6	5,8	6,6
200	20,0	22,8	6,2	7,0
250	21,0	23,8	6,5	7,3
300	22,1	25,0	6,8	7,7

*Pienso de 3,25 Mcal EM/kg

Fuente: varios autores

Ejemplo

Así pues, y siguiendo el modelo establecido por Noblet y colaboradores (1990), los requerimientos de energía serán:

$$EM = 110 PV^{0.75} + \text{energía de la leche} \div 0,72$$

Si la producción de leche se estima a partir del crecimiento de la camada, entonces:

$$EM = 110 PV^{0.75} + 6,83 LG - 125 n$$

Donde LG representa la ganancia de la camada (g/día), y n el número de lechones de la misma.

Teniendo en cuenta que la ingestión voluntaria de alimento suele ser inferior a las necesidades de esta forma calculadas, la hembra lactante se encuentra en una situación de déficit energético, por lo que necesita utilizar sus propias reservas.

La cuantía de esta movilización se estima a partir de la diferencia entre la energía necesaria y la ingerida, multiplicadas por 0,81, que resulta del cociente entre KI y Krl.

$$EM = 110 PV^{0.75} + \text{energía leche} \div 0,72 - (\text{necesidades} - \text{ingestión}) \times 0,81$$

La reconstitución de las reservas movilizadas después del destete necesitará de un aporte de energía equivalente a las reservas movilizadas dividido por Kr. Aunque no se conoce el valor de eficiencia Kr para hembras multiparas, se utiliza el rendimiento establecido para la cerda primípara (75-80%, de media 77%).

PÉRDIDAS DE PESO DURANTE LA LACTACIÓN

Las pérdidas de peso durante la lactación no sólo son de grasa, sino también de proteína. Resultados recientes obtenidos por distintos investigadores indican que parte de la depleción muscular puede ser reducida, aunque no evitada, por incrementos en la proteína suministrada.

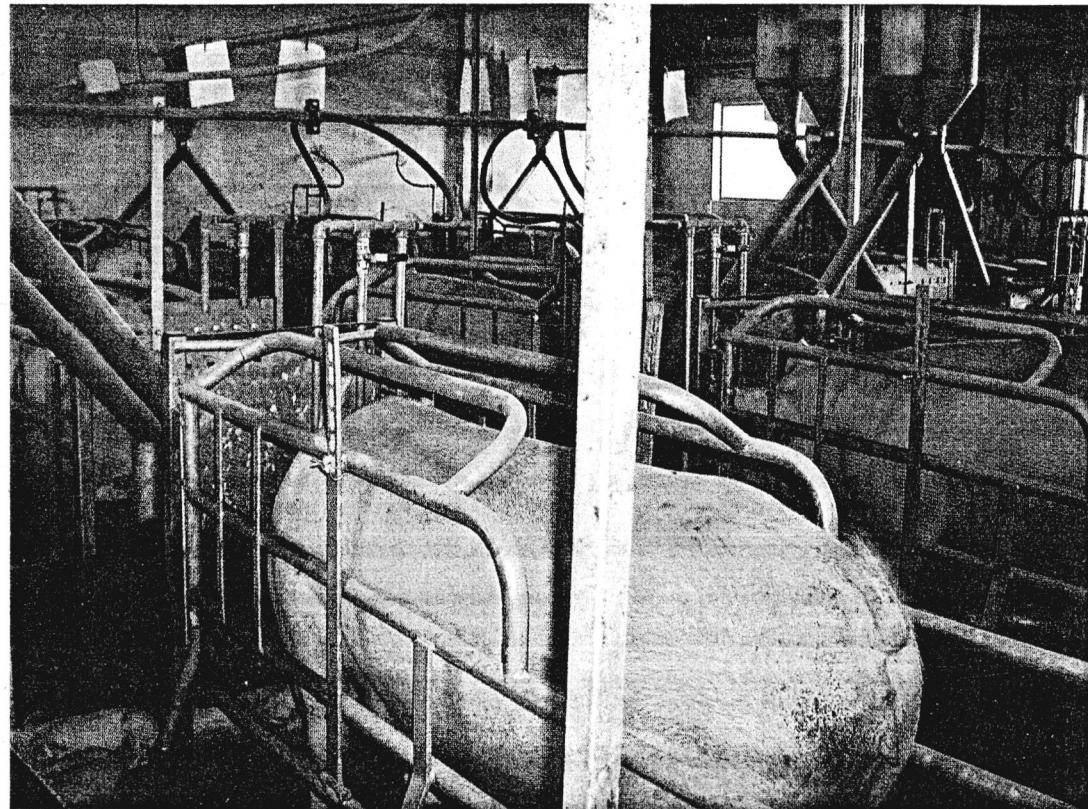
De esta forma, altas ingestiones de proteína durante la lactación podrían favorecer que las pérdidas de peso correspondieran, en gran medida, a grasa y, por lo tanto, el contenido calórico de dichas pérdidas sería similar al contenido en energía de ésta (próximo a 9 Mcal/kg).

Sin embargo, en líneas generales, las pérdidas de peso van siempre asociadas con movilización de tejido magro y graso, por ello la media del contenido energético del tejido movilizado se sitúa en



Una cerda de 200 kg que críara una camada de 12 lechones, necesitaría unas 23 Mcal EM/día.

Una cerda de 200 kg con una camada de 10 lechones puede requerir en torno a 64 g/día de lisina.



valores de 4-5 Mcal/kg. Mientras que el grado de engrasamiento de una cerda puede ser estimado a través del depósito de grasa dorsal, las reservas proteicas son difícilmente cuantificables en condiciones prácticas de explotación. No obstante, distintas sondas utilizadas para la determinación del espesor de grasa dorsal incorporan la medida de

profundidad de lomo (mm), como estimador del contenido magro del animal. Se mide en el mismo punto que la grasa dorsal (P2), y suele denominarse genéricamente L2.

Como ocurre en gestación, se precisa una mayor información acerca de la naturaleza y cuantía de las pérdidas de peso que sufre la hembra actual en lactación. Podríamos considerar que cada pérdida de 1 kg de peso vivo equivaldría, aproximadamente, a una disminución de la grasa dorsal a la altura P2 de 0,24 mm. Las cerdas híbridas actuales se caracterizan por su alta producción y su bajo contenido en grasa corporal. Si en ciclos sucesivos el nivel de grasa dorsal bajase de 14 mm, se ocasionarían trastornos reproductivos graves. La estrategia nutritiva va dirigida a impedir estas pérdidas de peso y a suavizar la pendiente de descenso continuo del porcentaje de grasa y proteína a lo largo de la vida del animal.

Tabla 3. Composición en aminoácidos de la leche de cerda y equilibrio dietético recomendado.

Aminoácidos	Composición de la leche (g/kg)	Equilibrio dietético (% lisina)
Histidina	6,13	35
Isoleucina	9,87	60
Leucina	19,06	112
Lisina	17,02	100
Metionina	No disponible	25
Metionina + cisteína	7,15	50
Fenilalanina	No disponible	55
Fenilalanina + tirosina	18,21	110
Treonina	9,19	60
Triptófano	2,55	18
Valina	12,25	70

Fuente: Pettigrew, 1995

NECESIDADES PROTEICAS

Los niveles de proteína bruta recomendados para hembras en lactación varían entre un 15 y un 20%, en función de la calidad y la composición aminoacídica de la misma.

Mientras que un exceso proteico incrementa las pérdidas urinarias y puede provocar una ligera reducción del consumo de pienso en verano, una carencia en este nutriente disminuye la producción láctea, observándose un claro incremento en el intervalo destete-cubrición. Todo parece indicar que

las reservas corporales de proteína al parto y la tasa de movilización durante la lactación influyen notablemente en la fertilidad posdestete.

Los requerimientos en aminoácidos, en esta fase fisiológica, están estrechamente relacionados con la composición de la leche de la cerda (*tabla 3*).

La lisina, sin duda, es el aminoácido más estudiado. Existen excelentes revisiones sobre las recomendaciones en lisina y otros aminoácidos (Pettigrew, 1993 y 1995).

Las necesidades en lisina se calculan siguiendo el método factorial, contemplando la cantidad necesaria para la producción de leche y para el mantenimiento de la madre.

La contribución de las reservas de la madre debe tenerse en cuenta en el cómputo global, al igual que se ha realizado en el cálculo de las necesidades energéticas.

A título de ejemplo, en la *tabla 4* se presenta el cálculo de los requerimientos en lisina para una cerda de 200 kg de peso en período de lactación de 21 días, incluyendo la contribución de las pérdidas de peso.

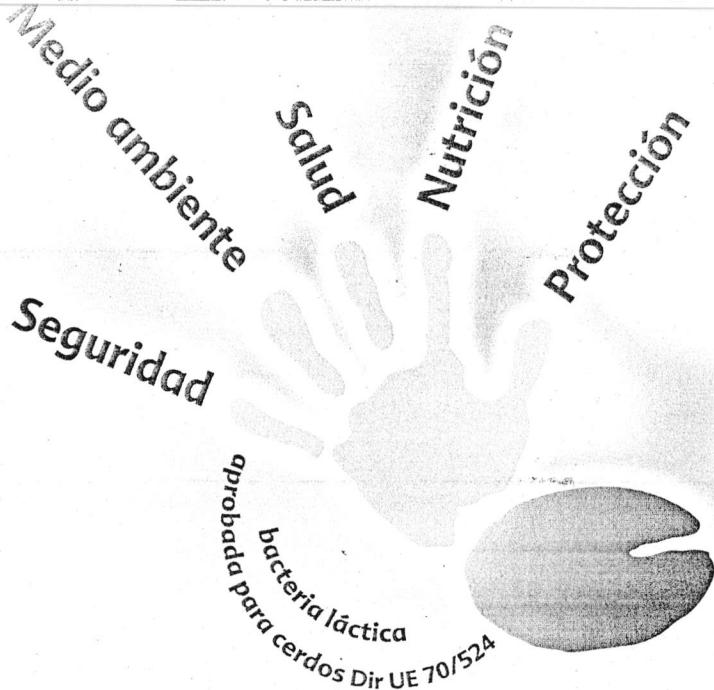
En la línea del concepto de proteína ideal se formulan el resto de los aminoácidos esenciales, tomando para ello la referencia del contenido en aminoácidos de la leche (*tabla 3*). Como en el caso de la gestación, se asume que la digestibilidad de los aminoácidos es constante.

Realizadas estas estimaciones, el problema que se plantea es que los cálculos sólo tienen en cuenta el crecimiento de la camada, permaneciendo otros parámetros sin ser considerados, como la longevidad del animal y la influencia de la alimentación durante la lactación en los siguientes ciclos reproductivos.

Probablemente, los requerimientos en proteína o aminoácidos necesarios para un óptimo desarrollo de los lechones son menores que los que se precisan para minimizar las pérdidas de tejido magro durante la lactación, por lo que puede ser arriesgado concluir que las ingestiones que optimizan la producción de leche también optimizan la reproducción.

De hecho, las necesidades en valina, por ejemplo, están subestimadas en las referencias oficiales, basadas en la composición aminoacídica de la leche, posiblemente porque la glándula mamaria la utiliza para otras funciones y no únicamente para la síntesis de proteínas lácteas.

En la actualidad, son distintos los equipos de trabajo que estudian la relación entre el nivel de aminoácidos en la dieta con la secreción de hormonas reproductivas. Todo apunta a una relación de la lisina con la secreción de LH, aunque es necesaria una mayor investigación para concluir algo definitivo.



Trabajamos juntos para el bienestar de todos

Seguridad

La seguridad de nuestro producto, para las personas y los animales, es nuestra máxima prioridad.

Medio ambiente

Actuamos juntos en la protección de la naturaleza.

Bactocell permite la reducción de agentes contaminantes

Salud

Reforzamos el ecosistema digestivo de los cerdos gracias al efecto barrera de las bacterias lácticas de Bactocell

Nutrición

Mejoramos la calidad nutricional de la alimentación porcina

Protección

Preservamos la calidad sanitaria de la alimentación animal reforzando, al mismo tiempo, el ecosistema de su entorno.



Una marca del grupo 

www.lallemand.com

LALLEMAND BIO, SL - Muntaner 281, ent 3^a - 08021 Barcelona
Telf: +34 93 241 33 80 - Fax: +34 93 202 00 41

**Tabla 4. Requerimientos de lisina durante la lactación:
ejemplo de cálculo para una cerda de 200 kg de peso (duración de la lactación: 21 días).**

Tamaño camada	Peso medio al nacimiento	Peso medio al destete	Pérdida de peso de la cerda	Requerimientos (g/día)			Contribución (g/día)	
				Mantenimiento	Leche	Totales*	Pérdida de peso	Pienso*
8	1,6	7,8	5	2,1	55,8	57,9 (52,2)	2,5	55,4 (49,7)
10	1,5	7,0	10	2,1	61,9	64,0 (57,6)	5,0	59,0 (53,1)
12	1,4	6,2	15	2,1	64,8	66,9 (60,2)	7,4	59,5 (53,5)

*Entre paréntesis valores de lisina digestible ileal.

Fuente: varios autores

Lo que sí está claro es que la lisina, por sí sola en grandes cantidades, no basta para cerdas de alta producción, sino que todos los aminoácidos deben incrementarse al mismo tiempo para conseguir mayores producciones de leche, altos pesos al destete y retornos a celo regulares.

REQUERIMIENTOS EN OTROS NUTRIENTES

En el capítulo de la alimentación de la cerda gestante (Suis nº 12, noviembre de 2004), se presentaron las necesidades sugeridas para las distintas vitaminas y minerales de la hembra reproductora.

INGESTIÓN EN LACTACIÓN

La ingestión en lactación es el aspecto clave del manejo de la alimentación de la cerda en maternidad. Son numerosos los factores a considerar, en la práctica, a la hora de asegurar que la ingestión de la hembra lactante sea lo más alta posible.

1. El alimento debe ser palatable y altamente concentrado. Para ello se buscan ingredientes de alta calidad, digestibles y carentes de factores anti-nutritivos. También es deseable que sea fresco, evitando la suciedad y la contaminación fúngica, limpiando las sobras con frecuencia.

La alimentación húmeda (pienso mezclado con agua), así como los sistemas de alimentación líquida o líquida fermentada pueden incrementar el consumo respecto de la alimentación seca. Presentar el pienso granulado es preferible a hacerlo en harina.

2. Las necesidades en lactación son muy diferentes a las de gestación, por lo que es necesario ofrecer piensos diferentes para ambas fases productivas y evitar la sobrealimentación en la segunda. Los piensos de gestación ricos en fibras solubles permiten incrementar la capacidad digestiva de las cerdas.

3. El patrón de alimentación debe conseguir satisfacer las necesidades nutritivas y metabólicas de la cerda en lactación. Esto quiere decir que la ingestión debe incrementarse gradualmente en aproximadamente 0,5-0,7 kg/día durante los primeros 7 días posparto, hasta que la hembra pueda comer a voluntad. Algunos autores recomiendan alimen-

tar ad libitum desde el primer momento. A nivel práctico, las situaciones de ad libitum permiten un consumo global en lactación igual al de las cerdas racionadas durante la primera semana. En el caso de no disponer de sistemas que permitan la alimentación a voluntad, se debería de distribuir el alimento en varias tomas al día.

4. La hembra debe tener un acceso continuo y fácil al agua de bebida. El agua fresca, accesible, abundante y de calidad es fundamental a la hora de incrementar los consumos. Las hembras lactantes necesitan ingerir 30-40 litros de agua al día. Reaccionan rápidamente si el flujo de agua es bajo, de ahí la necesidad de caudales mínimos de 1,5-2 litros/minuto. Es necesario que inviertan poco tiempo bebiendo, para que ingieran más alimento.

5. Es importante que la temperatura ambiente del alojamiento de la cerda sea de 18-20 °C. Las temperaturas altas no sólo reducen la ingesta, sino que provocan menores producciones de leche, independientemente del consumo. De hecho, los principales problemas aparecen en verano. Se estima que por cada grado centígrado que sube la temperatura por encima del óptimo térmico, el consumo voluntario disminuye entre 300 y 400 kcal ED/día. Este menor consumo incide sobre las pérdidas de peso y productividad global a corto y largo plazo. Durante épocas de calor, las cerdas consumen preferentemente en las horas más frescas (por la noche o en las primeras horas de la mañana).

Por tanto, debemos de tener en cuenta una serie de normas en el manejo de la nave y del animal:

- Separar el espacio de los lechones del espacio de la madre, a fin de posibilitar temperaturas diferentes.
- Control de la temperatura, humedad y de la corriente de aire:
 - Aislar el techo.
 - Utilizar suelo adecuado con baja resistencia térmica.
- Instalar un sistema que permita refrescar a la madre, evitando al lechón.

6. Las necesidades nutritivas del animal pueden reducirse disminuyendo la duración de la lactación, realizando adopciones cruzadas o destetes fraccionados e, incluso, dependiendo de la dura-

ción de la lactación, incorporando pienso de iniciación a los lechones (*creep-feeding*).

7. Las enfermedades, los factores estresantes y, en general, un mal estado sanitario pueden comprometer la ingestión. Similarmente, la raza del animal también puede influir. No hay que olvidar que las estirpes excesivamente magras exhiben un menor consumo respecto a líneas menos mejoradas para porcentaje de magro.

8. Por último, cabe recordar que las primerizas presentan menor consumo que las cerdas multíparas. Se considera que cerdas de segundas lactaciones ingieren entre un 13 y un 15% más que en el primer ciclo.

En definitiva, si la hembra no ingiere suficiente alimento, moviliza reservas corporales. A mayores pérdidas de peso vivo y condición corporal, mayor es el período entre el destete y la cubrición fértil y menores los rendimientos en el siguiente ciclo productivo.

De no corregirse esta situación, la cerda se agota precipitando su eliminación de la explotación.

ALIMENTACIÓN DE LA HEMBRA DURANTE EL PERÍODO DESTETE-CUBRICIÓN

El objetivo tras la lactación es conseguir cubrir a las cerdas dentro de los 5-7 días después del destete. Aunque son numerosos los factores que entran

en juego, como el genotipo, la edad, la estación, el manejo y la alimentación, sin duda la condición corporal de la hembra después de la lactación tiene un marcado efecto en la duración de dicho período y sobre el tamaño de la camada del siguiente parto.

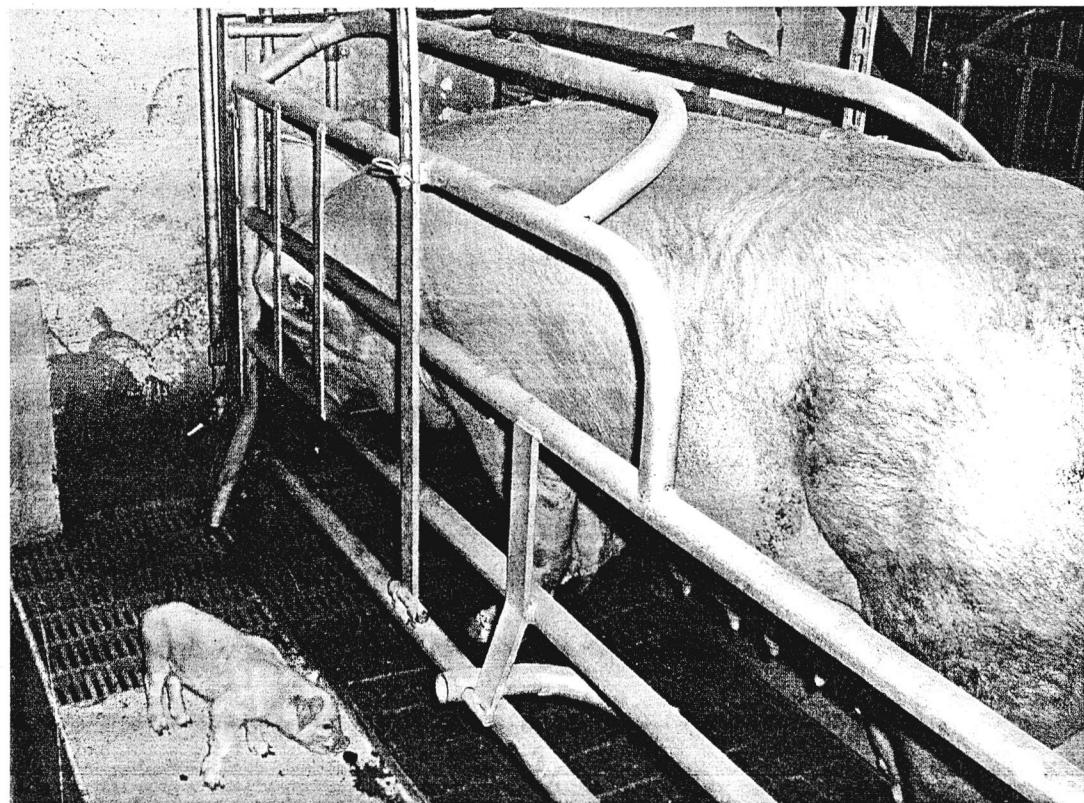
Es decir, el intervalo destete-cubrición será más largo cuánto más tiempo precise la hembra para recuperar su estado de reservas.

En general, si la hembra está delgada o ha perdido excesivo peso en lactación, debería alimentarse a voluntad con el mismo pienso de lactantes. Para hembras con buen estado corporal, un nivel de alimentación de 3-4 kg/día debería ser suficiente. El estado de la madre debe ser prioritario; en caso de cerdas delgadas se aconseja esperar un celo antes de iniciar un nuevo ciclo reproductivo.

CONCLUSIÓN

En resumen, "*keep sow fit, not fat or thin*" (mantengamos a las cerdas en forma, no gordas ni delgadas) es el eslogan de la alimentación de la cerda actual. El objetivo básico de un buen programa de alimentación consistirá, por tanto, en mantener a la hembra en buen estado corporal; para ello es recomendable aplicar en granja un sistema de control de la condición corporal y estado de carnes, así como un seguimiento individualizado de las cerdas.

La ingestión en lactación es el aspecto clave del manejo de la cerda en maternidad. El alimento debe ser palatable y altamente concentrado.



BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

Agricultural and Food Research Council (AFRC) (1990) Nutrient Requirements of Sows and Boars. pp. 383-406. Technical Committee on Responses to Nutrients, Report No. 4.

Agricultural Research Council (ARC) (1981) The Nutrient Requirements of Pigs. pp. 307 pp. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough.

Aherne, F. X. & Kirkwood, R. N. (1985) Nutrition and sow prolificacy. *Journal of Reproduction and Fertility*, 169-183.

Anderson, L. L. & Melampy, R. M. (1972) Factors influencing ovulation rate in the pig. *Pig production* (ed D.J.A. Cole), pp. 327-336. Butterworths, London.

Carrion, D. & Coma, J. Alimentación en gestación y lactación. *Porci* 44. 1998.

Close, W. H. Alimentación de la nulípara: preparación para la primera gestación. *Porci* 44. 1998.

Close, W. H. & Cole, D. J. A. (2001) Nutrition of sows and boars. Nottingham University Press.

Coffey, M. T., Diggs, B. G., Handlin, D. L., Knabe, D. A., Maxwell, C. V., Jr, Noland, P. R., Prince, T. J. & Gromwell, G. L. Effects of dietary energy during gestation and lactation on reproductive performance of sows: a cooperative study. *Journal of Animal Science* [72], 4-9. 1994.

Cole, D. J. A. (1990) Nutritional strategies to optimize reproduction in pigs. *Journal of Reproduction and Fertility*, 67-82.

Coma, J. Avances en la alimentación del ganado porcino: Reproductoras. XIII Curso de especialización FEDNA. 217-232. 1997.

Darragh, A. J. & Moughan, P. J. (1998) The composition of colostrum and milk. The lactating sow (eds M. W. A. Verstegen, P. J. Moughan & J. W. Schrama), pp. 3-21. Wageningen Press, Wageningen.

Dourmad, J. Y. (1991) Effect of feeding level in the gilt during pregnancy on voluntary feed intake during lactation and changes in body composition during gestation and lactation. *Livestock Production Science*, 27, 319.

Dourmad, J. Y., Etienne, M. & Noblet, J. (2001) Mesurer l'épaisseur de lard dorsal des truies pour définir leurs programmes alimentaires. *INRA Production Animal*, 14, 41-50.

Einarsson, S. & Rojittikhun, T. (1993) Effects of nutrition on pregnant and lactating sows. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*, 229-239.

Gadd, J. (2003) Pig Production Problems. Nottingham University Press.

Gaughan, J. B., Cameron, R. D. A., Dryden, G. M. & Josey, M. J. (1995) Effect of selection on leanness on overall reproductive performance in Large White sows. *Animal Science*, 561-564.

Jindal, R., Cosgrove, J. R., Aherne, F. X. &

Foxcroft, G. R. (1996) Effect of nutrition on embryo mortality in gilts: association with progesterone. *Journal of Animal Science*, 620-624.

Kirkwood, R. N., Baidoo, S. K. & Aherne, F. X. (1990) The influence of feeding level during lactation and gestation on the endocrine status and reproductive performance of second parity sows. *Canadian Journal of Animal Science*, 1119-1126.

Meat and Livestock Commission (MLC) (1999) Meat and Livestock Commission, Milton Keynes.

National Research Council (NRC) (1988) Nutrient Requirements of Swine. pp. 93 pp. National Academy Press, Washington DC.

Nelissen, J. New developments in sow nutrition in the USA. *Lohmann Information* 24, 7-12. 2000.

Noblet, J., Dourmad, J. Y. & Etienne, M. (1990) Energy utilisation in pregnant and lactating sows: Modelling of energy requirements. *Journal of Animal Science*, 562-572.

Noblet, J., Dourmad, J. Y., Etienne, M. & Le Dividich, J. (1997) Energy Metabolism in pregnant sows and newborn pigs. *Journal of Animal Science*, 2708-2714.

Pettigrew, J. E. (1993). Amino acid nutrition of gestating and lactating sows. *Biokwya Technical Review-5*. Chesterfield, MO: Nutri-Quest.

Pettigrew, J. E. (1995) Aminoacid requirements of breeding pigs. Recent advances in animal nutrition (eds P.C. Garnsworthy & D.J.A. Cole), pp. 241-256. Nottingham University Press. Nottingham.

Prunier, A. & Quesnel, H. (2000) Nutritional influences on the hormonal control of reproduction in female pigs. *Livestock Production Science*, 1-16.

Shurson, G. C., Libal, G. W., Crenshaw, J., Hamilton, C. R., Fisher, R. L., Koehler, D. D. & Whitney, M. H. (2003) Impact of energy intake and pregnancy status on rate and efficiency of gain and backfat changes of sows postweaning. *Journal of Animal Science*, 209-216.

Swine Nutrition (2001). Justin L. Lewis y L. Lee Southern (eds). Second edition CRC press.- New York.

Whittemore, C. T. (1996) Nutrition reproduction interactions in primiparous sows. *Livestock Production Science*, 65-83.

Young, L. G., King, G. J., Walton, J. S., McMillan, I., Kevorick, M. & Shaw, J. (1990) Gestation energy and reproduction in sows over four parities. *Canadian Journal of Animal Science*, 493-506.

Young, M. G., Tokach, M. D., Aherne, F. X., Main, R. G., Dritz, S. S., Goodband, R. D. & Nelissen, J. L. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. *Swine Day*, 19-32. 2003.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. Cambios de peso y del estado de reservas de la cerda a lo largo del ciclo reproductivo

■ Los cambios netos de peso que sufren las cerdas durante el ciclo reproductivo consisten básicamente en variaciones en el contenido en grasa corporal

v f

■ La ganancia neta de peso materno durante la gestación es superior en los primeros ciclos reproductivos

v f

■ La ganancia neta de peso materno es mayor al principio de la gestación que a termino

v f

■ La nota de condición corporal es un índice objetivo del estado de reservas de la madre

v f

2. Es cierto que...

■ A mayor nivel de ingestión en gestación, mayor será el nivel de reservas al parto

v f

■ Un nivel de reservas corporales al destete bajo se relaciona con una mayor duración del intervalo destete-cupición

v f

■ Las pérdidas de peso y condición durante la lactación pueden minimizarse acortando la duración de la lactación

v f

■ A mayor producción de leche, mayores son las necesidades energéticas de la cerda durante la lactación

v f

3. Espesor de grasa (tocino) dorsal

■ El espesor de grasa dorsal está inversamente relacionado con el peso del animal

v f

■ El espesor de grasa dorsal está directamente relacionado con el estado de engrasamiento del animal

v f

■ La determinación del espesor de grasa dorsal se realiza a través de la observación y palpación del animal

v f

■ El espesor de grasa dorsal (mm) medida a nivel de la vena cava, mediante la utilización de sondas de ultrasonidos se de

v f

4. Cerdas nulíparas

■ La edad materna tiene un efecto limitante de los resultados de los jóvenes cerdos en la lactación

v f

■ La edad materna tiene un efecto limitante de los resultados de los jóvenes cerdos en la lactación

v f

■ La edad materna tiene un efecto limitante de los resultados de los jóvenes cerdos en la lactación

v f

► Indique qué afirmaciones son verdaderas (v) y cuáles falsas (f).

Atención: puede haber una o varias respuestas correctas o falsas en cada pregunta.

cerda nulípara tras la cubrición debe ser alto (próximo a ad libitum)

v f

■ Las necesidades energéticas derivadas del propio crecimiento materno son superiores a las derivadas del crecimiento fetal

v f

5. Durante la gestación

■ Los gastos de alimentación de una cerda durante este período fundamentalmente reflejan los costes de mantenimiento de la cerda

v f

■ Los gastos de alimentación de una cerda multipara son superiores a los de una hembra primipara, por ser mayores sus necesidades de mantenimiento

v f

■ A mayor nivel de ingestión en gestación menor será la ingestión esperada en lactación

v f

■ Las necesidades energéticas y nutritivas de la hembra permanecen constantes a lo largo de la gestación

v f

6. Durante la lactación

■ Los requerimientos energéticos durante este período dependen fundamentalmente de la producción de leche

v f

■ La máxima ingestión en lactación coincide con el pico máximo de producción de leche

v f

■ La temperatura mínima crítica de una cerda en lactación es menor a la estimada para una cerda en gestación

v f

■ La eficiencia global de utilización de las reservas corporales (movilización+reposición) para la producción de leche es similar a la eficiencia de utilización del alimento en la gestación

v f

7. Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas

■ Para obtener una mayor eficiencia en cerdas la cantidad de alimento volumétrico

v f

■ Vol a menor concentración energética

v f

■ Para obtener una mayor eficiencia en cerdas la cantidad de alimento volumétrico

v f

■ Vol a menor concentración energética

v f

■ Vol a menor concentración energética

v f

8. Es cierto que...

■ A mayor peso y espesor de grasa corporal a la primera cubrición, mayor será el rendimiento productivo global de la cerda

v f

■ Niveles altos de alimentación tras el desfeto aseguran una mayor tasa de ovulación, tanto en cerdas nulíparas como en multiparas

v f

■ Un nivel alto de alimentación durante la gestación no asegura la obtención de mayores pesos al nacimiento de los lechones

v f

■ No debería cubrirse un animal que no superara los 13 mm de P2, para evitar su agotamiento

v f

9. En términos generales...

■ Podemos asistir a pérdidas de grasa corporal sin que se registren cambios de peso notables en el animal

v f

■ Las líneas comerciales magras tienden a tener una menor capacidad de ingestión

v f

■ La nota de condición corporal es más útil en cerdos magros (mejor conformados) que en grasos

v f

■ Un nivel de alimentación restringido durante la gestación supone alimentar a la cerda por debajo de sus necesidades de mantenimiento

v f

10. Problemas de cálculo

■ Las necesidades energéticas de mantenimiento de una hembra de 210 kg de peso se sitúan en aproximadamente X Mcal EM/dfa

v f

■ Dado un pienso de 3 Mcal EM/kg, una cerda de 250 kg comiera aproximadamente X gramos más que una cerda de 180 kg para satisfacer sus necesidades de mantenimiento

v f

■ Una cerda en lactación, dadas las necesidades energéticas de mantenimiento de X Mcal EM/dfa, necesitaría comer > Y gramos/día de la mezcla energética de pienso de 3 Mcal EM/kg

v f

■ Una cerda en lactación, dadas las necesidades energéticas de mantenimiento de X Mcal EM/dfa, necesitaría comer > Y gramos/día de la mezcla energética de pienso de 3 Mcal EM/kg

v f

■ Una cerda en lactación, dadas las necesidades energéticas de mantenimiento de X Mcal EM/dfa, necesitaría comer > Y gramos/día de la mezcla energética de pienso de 3 Mcal EM/kg

v f