

La nutrición de cerdos reproductores

II. Vitaminas y minerales

La influencia que tiene la nutrición vitamínico-mineral en los reproductores porcinos es cada día mayor debido a las condiciones intensivas de explotación.

JUAN RIOPEREZ. Instituto de Nutrición y Bromatología. CSIC (Madrid)

Algunos micronutrientes intervienen en la permeabilidad de las membranas espermáticas asegurando el intercambio iónico y evitando la pérdida de enzimas. Otros, favorecen la ovulación o la supervivencia embrionaria y en consecuencia aumentan el tamaño de la camada y la mayoría actúa sobre los distintos factores reproductivos que afectan a la fertilidad, tanto del macho como de la hembra, con manifiesta influencia en el desarrollo productivo de la explotación.

Los aditivos alimentarios más determinantes que influyen sobre la prolificidad del ganado porcino son las vi-

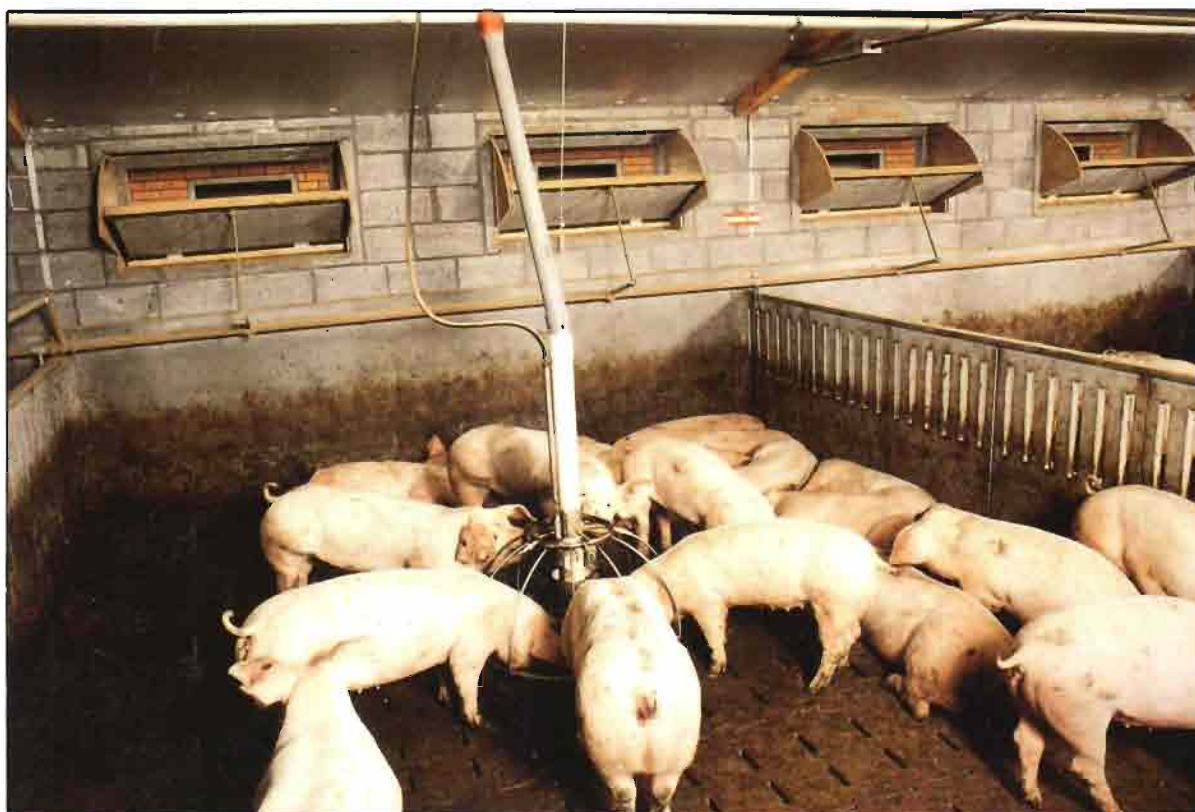
taminas A, E, ácido fólico, ácido pantoténico y biotina, junto con el Zn, Cu, Mn, I y Se como oligoelementos esenciales.

Una subcarencia de vitamina A o retinol en la cerda reproductora da lugar a una menor fecundidad y lactaciones de corta duración. Si se produce durante toda la gestación origina malformaciones fetales y retraso en el desarrollo embrionario con menor acúmulo de vitamina A en el hígado de los lechones recién nacidos, que se agrava con piensos desequilibrados en proteínas y pobres en oligoelementos, principalmente Zn.

Las cerdas confinadas en alojamientos cerrados sin exposición al sol ni alimentación forrajera requieren una suplementación de 3-7,5 mg/kg de retinol antes de la cubrición y 26 mg/kg de β -caroteno (provitamina A) para elevar el tamaño de camada y la supervivencia embrionaria como se indica en el cuadro I.

Inyecciones periódicas de vitamina A elevan el poder fertilizante del verraco al proteger los epitelios testiculares y favorecer la espermatogénesis.

Las funciones bioquímicas de la vitamina E tienen estrecha relación con el Se y con los aminoácidos azufrados metioninacistina, al formar parte imprescindible de la enzima glutatiónperoxidasa que protege la membrana de las células espermáticas del verraco contra las sustancias oxidantes (peróxidos lípidos). La acción antioxidante se basa en la destrucción de estos peróxidos antes de que puedan atacar las membranas y una suplementación de 10-20 mg/vit. E/kg y 0,05-0,1 mg Se/kg en el pienso incrementa la fertilidad del semental por aumento del volú-



Los aditivos alimentarios más determinantes sobre la prolificidad del ganado porcino son las vitaminas A, E, ácido fólico, ácido pantoténico y biotina, junto con el Zn, Cu, Mn, I y Se como oligoelementos esenciales.

FRENTE AL DOLOR, LA FIEBRE Y LA INFLAMACION



RAPIDO



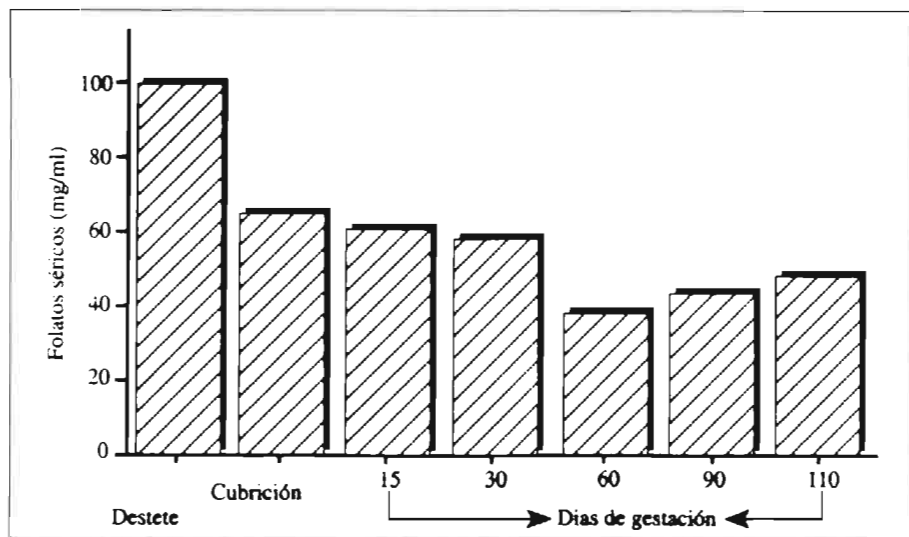


Fig. 1. Concentración de folatos séricos en cerdas durante el ciclo reproductivo (Matte *et al.*, 1984).

men y concentración espermática (Siodorenko *et al.*, 1981).

Por otra parte, el bajo rendimiento reproductivo del verraco que se viene observando durante la época de verano por alteración de los mecanismos antioxidantes naturales, con especial referencia a la vitamina C y E, se podría paliar con la administración por vía oral o parenteral de ambas vitaminas, ya que estudios comparativos llevados a cabo durante dos años en verracos adultos sometidos a estrés calórico, determinaron una correlación positiva entre la suplementación de vitaminas C y E y la mejora del número de espermatozoides (28,5%) (Dobla, A. 1990).

Los efectos de una carencia de vitamina E en la cerda reproductora se manifiestan por una mediocre fertilidad debida a una elevada mortalidad embrionaria. Estudios realizados por Chaves y Patton (1986) demuestran que la suplementación de 408 UI de vit. E y 3 mg Se/kg durante la gestación elevan el peso medio de lechón al nacimiento y destete, reduciendo la tasa de mortalidad en 1,7%.

La suplementación de ácido fólico (0,6 mg/kg) favorece la supervivencia embrionaria, ya que parece influir en la síntesis del ARN y ADN de los embriones durante los 12 primeros días de gestación. Matte *et al.* (1984) indican un descenso en la concentración de folatos séricos a la mitad de la ges-

tación (fig. 1) y Temblay *et al.* (1989) demuestran el efecto del ácido fólico sobre la mortalidad embrionaria (fig. 2), recomendando inyecciones de 15 mg de ácido fólico a intervalos periódicos entre el destete y los 60 días de gestación para paliar dichas alteraciones.

Ford *et al.* (1975) señalan que la adición de ácido fólico al pienso de cerdas en lactación incrementa el peso de los lechones hasta la 4ª semana, siendo la concentración de folatos en leche mínima (5-10 mg/ml).

El ácido pantoténico y la biotina

tienen también una influencia directa sobre el desarrollo embrionario y el peso del lechón al nacimiento, con aumentos del tamaño de camada. Regímenes carenciados provocan atrofia de los órganos sexuales con disminución de la tasa de ovulación o del desarrollo fetal. La suplementación de 12,5-19,1 mg/kg de ácido pantoténico es eficaz si tiene lugar antes del estro y no durante la gestación, confirmando su eficacia en el estadio precoz de la fecundación.

La administración de 0,1 mg/kg de biotina durante el período de gestación tiene efectos positivos sobre la supervivencia embrionaria, observando Simmins y Brooks (1983) un aumento del espacio uterino (20%) y un incremento en el desarrollo placentario. Es conveniente que su administración, al igual que la del ácido pantoténico, se realice desde el principio de la gestación para favorecer la nidación de los oocitos, la fijación de los embriones a la mucosa del útero y posteriormente permita una mejor nutrición de los fetos, dando lugar a la consiguiente expansión uterina y aumento de camada.

El cuadro II indica el efecto y dosificación según diversos autores de la suplementación de biotina, observándose que el aumento de camada está en función del número de partos.

CUADRO I. INFLUENCIA DE LA VITAMINA A Y DEL B-CAROTENO INYECTADOS O SUPLEMENTADOS EN EL PIENSO SOBRE EL DESARROLLO REPRODUCTIVO DE LA CERDA

	Tasa ovulatoria	Lechones nacidos	Supervivencia embrionaria (%)
Deficientes en vitaminas	11,1	7,9	71
Vitaminas pienso	11,6	8,6	75
Vitaminas inyectadas	11,0	9,5	86

Fuente: Kirkwood, R. N. y Tacher, P. A. Owo, Canadá (1989).

CUADRO II. EFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE BIOTINA SOBRE EL NUMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS EN PARTOS SUCCESIVOS

Autor	Dosis	1.º	2.º	3.º	4.º
Penny <i>et al.</i> (1981)	Control	9,7	9,7	10,2	10,7
	440 µg/kg	8,4	10,3	11,0	11,4
Simmins and Brooks (1983)	Control	9,5	9,3	11,4	10,6
	350 µg/kg	8,8	10,2	11,4	11,8
Trible <i>et al.</i> (1984)	Control	11,0	8,8	8,0	9,3
	1.160 µg/kg	8,9	12,0	11,4	11,8
Bryant <i>et al.</i> (1985)	Control	8,2	8,0	10,0	9,5
	220 µg/kg	8,0	8,8	10,5	11,2
Lewis <i>et al.</i> (1991)	Control	10,2	9,7	10,4	—
	330 µg/kg	10,7	9,7	11,2	—

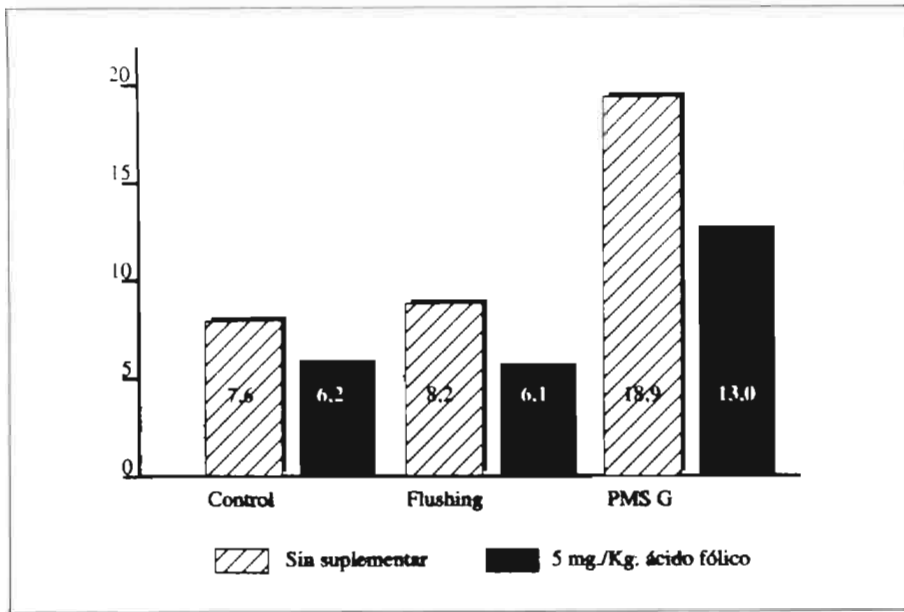


Fig. 2. Efecto del ácido fólico sobre la mortalidad embrionaria (Temblay *et al.*, 1989).

Entre otros autores, Tribble *et al.* (1984) y Lewis *et al.* (1991) señalan también una reducción del intervalo destete-estro en las cerdas suplementadas, sin embargo los resultados aún no han sido contrastados. La dosificación para tratamientos preventivos de cojeras y lesiones podales de los reproductores porcinos suele ser de 0,2-0,5 mg/kg mientras que el tratamiento curativo con regeneración y endurecimiento de la pezuña exige dosis de 1,5-2 mg/kg de biotina durante 2-3 meses.

OLIGOELEMENTOS

En la actualidad, los oligoelementos esenciales que más influencia tienen sobre la fertilidad de los reproductores porcinos destacan el Zn, Mn y Se.

El Zn mejora la fertilidad del macho y de la hembra, ya que participa en la mayor parte de los metabolismos y a nivel enzimático induce a un aumento de la síntesis de proteínas y prostaglandinas. La carencia de Zn retrasa la madurez sexual y se asocia a una disminución de la libido, impotencia e hipofertilidad, ya que influye en la estabilidad de las membranas espermáticas y en el consumo de oxígeno del espermatozoide.

En la actualidad, la nutrición del verraco para hacer frente a la producción intensiva y calidad de esperma exige un suplemento en su dieta diaria de 17-32 mg Zn/kg, sin embargo, ante situaciones de estrés persistentes (calor), límites de empleo (fatiga del reproductor) o simplemente dietas con elevada tasa de soja, fitatos, Fe, Cu y Mn (disminuyen absorción) las recomendaciones prácticas aumentan hasta 45-65 mg/kg de pienso, convirtiéndose este oligoelemento en la clave para activar la libido y mejorar la espermatogénesis, reduciendo notablemente ciertas fases de infertilidad de verracos.

El Mn mejora el crecimiento y desarrollo corporal de los futuros reproductores, aumentando la fertilidad en los adultos. Su deficiencia retrasa la pubertad y afecta a la espermatogénesis por atrofia testicular, cifrándose las

CUADRO III. RECOMENDACIONES PRACTICAS DE OLIGOELEMENTOS ESENCIALES PARA LA NUTRICION DE LOS REPRODUCTORES PORCINOS

Oligoelemento	mg/kg
Fe	80-100
Cu	5-10
Zn	33-45
Mn	35-40
I	0,2-0,8
Se	0,1-0,5
Co	0,5-0,9

recomendaciones prácticas entre 35-40 mg Mn/kg tanto para verracos como para cerdas gestantes.

Por último, el Se se considera cada vez más esencial para la reproducción por su acción antioxidante junto con la vitamina E. La adición de 0,1-0,5 mg Se/kg incrementa el volumen y la concentración espermática del verraco (± 262 ml) con mejora de la fertilidad ($\pm 80\%$) de las cerdas inseminadas (Siderenko *et al.*, 1981).

El cuadro III muestra las recomendaciones prácticas de oligoelementos esenciales para la nutrición de los reproductores porcinos. ■

BIBLIOGRAFIA

- CHAPPUIS, F. 1981. *Les oligoelements en médecine et biologie*. Ed. Med. Inter. Paris (France).
- CHAVES, E. R. and PATTON, K. L. 1986. Influencia del selenio inyectado y de la vitamina A sobre el desarrollo reproductivo de cerdas que reciben una dieta comercial standard. *Can. J. of Veterinary Science*, 66, 6: 1065-1074.
- DOBLA, A. 1990. Suplementación de vitaminas E y C en verracos durante el verano. *Ana-porc*, 94: 64-76.
- KIRKWOOD, R. N. and TACHER, P. A. 1989. Factores nutricionales que afectan la supervivencia embrionaria en cerdos. *Ana-porc*, 87: 47-49.
- LEWIS, A. J.; CROMWELL, G. L. et PETTIGREW, J. E. 1991. Effects of supplemental biotin during gestation and lactation on reproductive performance of sows. *J. Anim. Sci.*, 69: 207-214.
- MATTE, J. J.; GIRARD, C. L. and BRISSON, G. J. 1984. Serum folates during the reproductive cycle of sows. *J. Anim. Sci.* 59: 158-163.
- PÉREZ, J. M.; MORNET, P. et RERAT, A. 1986. *Le porc et son élevage*. Ed. Maloine. Paris (France).
- RIOPÉREZ, J. y Rodríguez, M.^a L. 1992. Nutrición y producción porcina. *Porci*, 12: 35-72.
- SIDORENKO, O.; SHKUNKOVA, I.; BEZLYUDNIKOV, L. and POSTOLOV, A. 1981. Vitamin E and selenium in diets for boars kept in an industrial complex. *Nutr. Abs. and Reviews*.
- TEMBLAY, G. F.; MATTE, J. J.; DUFOUR, J. J. and BRISSON, G. J. 1989. Survival rate and development of foetus during the first 30 days of gestation after folic acid addition to a swine diet. *J. Anim. Sci.* 67: 724-732.
- TRIBBLE, L. F.; HANCOCK, J. D. and ORR, D. E. 1984. Value of supplemental biotin on reproductive performance of sows in confinement. *J. Anim. Sci.* 59: 245-253.
- ULLERY, D. E. 1981. Vitamin E for swine. *J. Anim. Sci.* 53: 1039-1056.