

UTILIZACIÓN DEL ÓXIDO DE CINCO EN LECHONES PARA EL CONTROL DE LA DIARREA POSDESTETE

F. Molist¹ y R. Davin². 2013. PV ALBEITAR 08/2013.

1. Schothorst Feed Research, Países Bajos.

2. Grup de Nutrició, Maneig i Benestar Animal, Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona, España.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción porcina en general](#)

INTRODUCCIÓN

La incorporación de una fuente mineral de cinc en el pienso es necesaria para satisfacer las necesidades de los lechones tras del destete. Sin embargo, el elevado impacto ambiental plantea dudas sobre la sostenibilidad de mantener los tratamientos terapéuticos a dosis altas.

El óxido de cinc es un ingrediente ampliamente utilizado a niveles terapéuticos (>2.500 ppm) en el pienso de los lechones para reducir la incidencia de diarreas posdestete. Sin embargo, desde sus primeras incorporaciones en los años 90 (Holm, 1993) son numerosas las incertidumbres en relación a los principales mecanismos de acción y su interacción con el resto de ingredientes de la dieta.

En este artículo nos proponemos revisar algunos aspectos sobre la utilización terapéutica del óxido de cinc para promover el crecimiento y controlar las diarreas en el periodo posdestete y la utilización del cinc como nutriente en este mismo periodo en los lechones.

UTILIZACIÓN TERAPÉUTICA DEL ÓXIDO DE CINCO EN LECHONES

El uso de óxido de cinc en dietas de lechones recién destetados está muy extendido en la actualidad por su eficacia en la prevención de diarreas. Se administra a dosis muy superiores a las utilizadas como aditivo (150 vs. 3.000 ppm), por lo que su uso se considera terapéutico. Se requiere receta veterinaria y se limita a las dos semanas posteriores al destete. Sin embargo, la utilización a elevadas dosis de un ingrediente que tiene una biodisponibilidad del 22% (Poulsen, 1995) conlleva un riesgo de contaminación medioambiental elevado y muchos gobiernos debaten su restricción. En el otro lado de la balanza se encuentra su eficiencia. En un estudio epidemiológico, Cardinal y col. (2006) identificaron una menor concentración de cinc en el pienso como uno de los factores de riesgo de diarreas posdestete en lechones. Este resultado puede explicarse por los efectos del cinc cuando es administrado a dosis terapéuticas.

EFFECTO PROMOTOR DEL CRECIMIENTO

El óxido de cinc estimula la secreción gástrica del péptido grelina que controla la ingestión de alimento. Yin y col. (1999) demostraron en un ensayo en lechones que la complementación de la dieta con 2.000 ppm de óxido de cinc incrementó los niveles plasmáticos de grelina y este aumento fue relacionado con un mayor consumo de alimento de los animales respecto a animales alimentados con una dieta control sin la inclusión de óxido de cinc.

MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN INTESTINAL

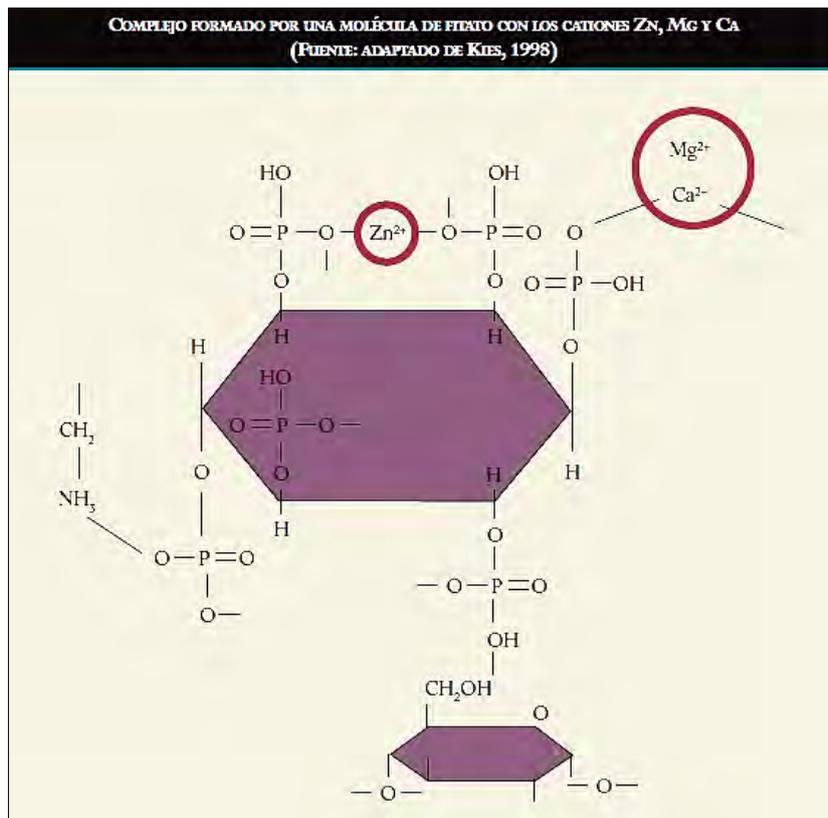
El cinc desempeña un papel determinante en la disminución del estrés oxidativo responsable, entre otros problemas del deterioro de la pared intestinal. Este aspecto es especialmente importante en el periodo posdestete, ya que los lechones están sometidos a altos niveles de estrés, lo que se ha relacionado con una mayor concentración de moléculas oxidativas que pueden alterar la homeostasis intestinal. Li y col. (2007) observaron que la administración de cinc incrementaba la actividad de enzimas antioxidantes como la superóxidodismutasa o la glutatión-peroxidasa, que reducían los compuestos oxidativos responsables de la alteración de la estructura intestinal. De esta forma, el cinc permite una mayor absorción de los nutrientes de la dieta y una mayor protección frente a bacterias patógenas que pueden cruzar la pared intestinal y causar diarrea.

ESTABILIZADOR DE LA MICROBIOTA INTESTINAL

Aunque está más que demostrado su efecto como antidiarreico, la acción del óxido de cinc sobre las bacterias patógenas intestinales continúa siendo motivo de debate. El principal motivo es que estudios de Hojberg y col. (2005) demostraron que la complementación de piensos de lechones con 2.500 ppm de óxido de cinc resultó en una disminución de la población de bacterias beneficiosas como bacterias ácido lácticas y, sin embargo, aumentó la población de bacterias patógenas como los coliformes. Los autores concluyeron que el efecto del óxido de cinc

no era selectivo frente a bacterias patógenas como el *E. coli* sino que su efecto se basaba en la reducción de la población y actividad de bacterias Gram (+), por lo que los animales disponían de más nutrientes para crecer.

Siguiendo esta misma línea, en un ensayo conducido en la Universitat Autònoma de Barcelona (Molist y col., 2011) se observó que el incremento de la concentración de *E. coli* en las heces de lechones recién destetados se producía en mayor medida cuando la dieta complementada con óxido de cinc tenía un alto nivel de fitatos procedentes de cereales o sus subproductos, como el salvado de trigo. Los fitatos forman complejos insolubles con cationes bivalentes como el cinc o el calcio (ver la figura a continuación) disminuyendo su disponibilidad (Champagne y Fisher, 1990). Los autores sugieren que la formación de estos complejos en el intestino puede limitar la actividad del cinc sobre las bacterias patógenas intestinales, permitiendo la proliferación de *E. coli*. Se recomienda en estos casos la inclusión simultánea de la enzima fitasa que puede evitar la formación de estos complejos insolubles.



UTILIZACIÓN DEL CINCO COMO NUTRIENTE EN LECHONES

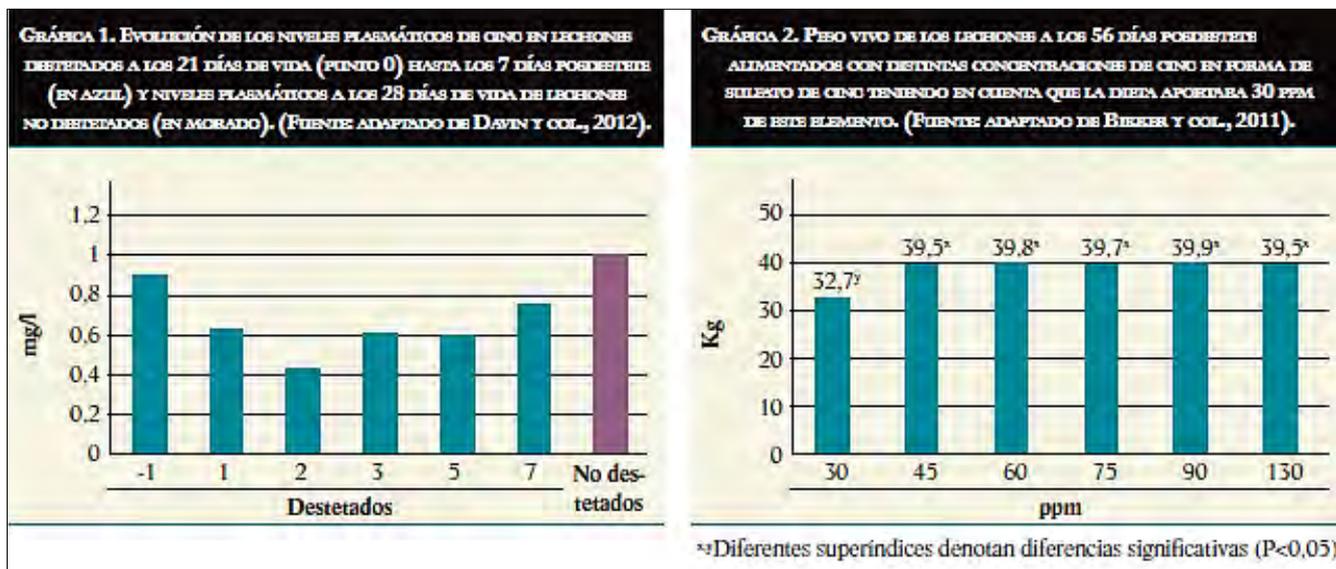
Después del hierro, el cinc es el elemento traza más abundante en el organismo. Un cerdo de 100 kg de peso vivo puede llegar a contener entre 1,5 y 2,5 gramos de cinc (Mahan y Shields, 1998). La mayor parte se encuentra en el músculo (60%) y el esqueleto óseo (30%). El contenido de cinc en el plasma representa aproximadamente el 0,1% del total corporal. Sin embargo, el nivel plasmático continúa siendo el indicador del estatus de cinc más utilizado, ya que disminuye de forma rápida en situaciones de deficiencia nutricional y aumenta al complementar con cinc la ración.

Las funciones del cinc son numerosas e importantes para la expresión de genes, estabilización de la estructura de las proteínas, replicación celular, estabilización de las membranas celulares y el citoesqueleto y en la estructura y función de las hormonas (como la insulina) y de más de 300 metaloenzimas, en las que desempeña un papel estructural, catalítico, regulador o mixto. Consecuentemente, el cinc es necesario por un amplio abanico de funciones bioquímicas, inmunológicas y clínicas (Hotz y Brown, 2004).

En un experimento reciente, se observó que el destete provoca un descenso en los niveles plasmáticos de cinc, alcanzando el punto más bajo a los 2 días posdestete, y un nivel inferior al mostrado por los animales no destetados (gráfica 1; Davin y col., 2012). En esta situación, es posible que el cinc pase a ser un nutriente limitante para el crecimiento y la respuesta inmunitaria de los animales.

Sin embargo, las dosis de cinc utilizadas varían entre países en función de su legislación. En Dinamarca o España, actualmente se puede incluir en la dieta a dosis terapéuticas. En Holanda y Alemania su utilización se restringe a uso como nutriente (máx. 150 ppm) para prevenir especialmente la contaminación medioambiental. Especialmente en Holanda, donde hay fuertes restricciones medioambientales, se plantean incluso reducir estas 150 ppm de cinc en el pienso mediante la incorporación de la enzima fitasa. En un estudio reciente, Bikker y col.

(2011) observaron que con 30 ppm de cinc en el pienso (procedente exclusivamente de los ingredientes de la ración) los animales mostraban paraqueratosis y un menor peso comparados con animales que recibían 45 ppm (30 ppm provenientes de los ingredientes de la dieta y 15 ppm complementado con sulfato de cinc). Niveles superiores a 45 ppm no mejoraron el crecimiento de los animales (gráfica 2). Los autores sugieren que la inclusión de 500 FTU de fitasa permite reducir el nivel necesario de cinc de 150 a 80 ppm. Sin embargo, es posible que las condiciones sanitarias o de manejo de los animales sean muy variables entre explotaciones y países, y los resultados anteriores sean difícilmente extrapolables al conjunto de la industria. Quedan muchas incertidumbres sobre la dosis más adecuada, o incluso sobre la posible utilización de otras fuentes de cinc más disponibles.



CONCLUSIONES

En resumen, la incorporación de una fuente mineral de cinc en el pienso es necesaria para satisfacer unas necesidades de cinc elevadas tras el destete. Sin embargo, el elevado impacto ambiental plantea dudas sobre la sostenibilidad de mantener los tratamientos terapéuticos a dosis superiores a las 2000-2500 ppm. Y para ello, la industria ya plantea un esfuerzo por mejorar el manejo o la alimentación de los animales, como:

- ◆ Destetar los animales a los 26-28 días de edad con un mayor peso vivo respecto al destete más temprano para reducir su impacto sobre el consumo de pienso.
- ◆ Intentar reducir los niveles de proteína del pienso y suplementar las dietas con aminoácidos sintéticos con el fin de evitar la acumulación de proteína no digestible en el intestino y la consecuente proliferación de *E. coli*.
- ◆ Utilizar aditivos en la dieta que tengan un efecto estabilizador de la microflora intestinal.
- ◆ Evitar los excesos de fuentes de calcio en la dieta para evitar la alcalinización del pH y la consiguiente proliferación de *E. coli*.

BIBLIOGRAFÍA

- Bikker, P., Jongbloed, A. W., Verheijen, R., Binnendijk, G., van Diepen, H., 2011. Zinc requirements of weaned piglets. Wageningen UR Livestock Research Publisher.
- Cardinal, F., D'Allaire, S., Fairbrother, J.M., 2006. Feed composition in herds with or without postweaning *Escherichia coli* diarrhoea in early-weaned piglets. *J Swine Health Prod* 14, 10-7.
- Champagne, E. T., Fisher, M. S. 1990. Binding differences of Zn(II) and Cu(II) ions with phytate. *J InorgBiochem* 38, 217-223.
- Davin, R., Manzanilla, E.G., Klasing, K., Pérez, J.F. 2012. Effect of weaning and in-feed high doses of zinc oxide on zinc levels in different body compartments of piglets. *J AnPhyAnimNutr* (in-press).
- Kies, A. 1998. The influence of Natuphos® phytase on the bioavailability of protein in swine. In: BASF Technical Symposium, World Pork Expo, De Moines, IA. p. 1-12.
- Li, L. L., Hou, Z. P., Yin, Y. L., Liu, Y. H., Hou, D. X., Zhang, B., Wu, G. Y., Kim, S. W., Fan, M. Z., Yang, C. B., Kong, X. F., Tang, Z. R., Peng, H. Z., Deng, D., Deng, Z. Y., Xie, M. Y., Xiong, H., Kang, P., Wang, S. X. 2007. Intramuscular administration of zinc metallothionein to preslaughter stressed pigs improves anti-oxidative status and pork quality. *Asian-Aust J Anim Sci* 20, 761-767.
- Hojberg, O., Canibe, N., Poulsen, H. D., Hedemann, M. S., Jensen, B. B. 2005. Influence of dietary zinc oxide and copper sulfate on the gastrointestinal ecosystem in newly weaned piglets. *Appl Environ Microbiol* 71, 2267-77.
- Holm, A., 1990. *E. coli* associated diarrhoea in weaner pigs: zinc oxide added to the feed as a preventative measure? Proceedings IPVS Congress. p. 154.

- Hotz, C., Brown, K.H., 2004. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food and Nutrition Bulletin 25 (Suppl 2), S94-S200.
- Mahan, D.C., Shields, R.G.Jr., 1998. Macro- and micromineral composition of pigs from birth to 145 kilograms of body weight. J AnimSci 76, 506-512.
- Molist, F., Hermes, R. G., Gómez de Segura, A., Martín-Orúe, S. M., Gasa, J., Manzanilla, E. G., Pérez, J. F., 2011. Effect and interaction between wheat bran and zinc oxide on productive performance and intestinal health in post-weaning piglets. Brit J Nutr 105, 1592-1600.
- Poulsen, H.D., 1995. Zinc oxide for weanling piglets. ActaAgricScandAnimSci45, 159-67.
- Yin J, Li X, Li D, Yue T, Fang Q, Ni J, Zhou X, Wu G (2008) Dietary supplementation with zinc oxide stimulates ghrelin secretion from the stomach of young pigs. J NutrBiochem 20, 783-790.

Volver a: [Producción porcina en general](#)