

ESTUDIO DE MICROMINERALES Y MACROMINERALES EN CERDAS DE REPOSICIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE ENTRE RÍOS Y SANTA FE.

Storani Gino, Silvetti Joaquín

Cátedra de Química I y II. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza - Santa Fe, Argentina.

Área: Ciencia de la Salud.

Sub-Área: Veterinaria.

Grupo: X

Palabras clave: cerdos, macrominerales, microminerales.

INTRODUCCIÓN

Todos los tejidos animales contienen elementos minerales. Los principales macrominerales de importancia en la nutrición de cerdos son: el fósforo, calcio, sodio, potasio y magnesio; mientras que en lo que respecta a microminerales interesan: hierro, cinc, cobre, manganeso, selenio entre otros (Mahan, 2006; Straw, 2000).

Los minerales son ingeridos a través de los alimentos y el agua; a pesar de ello, no todos éstos nutrientes se encuentran biodisponibles. Durante la digestión, la manera en que se dispone del mineral a nivel interno, determinará su utilización y absorción a nivel sanguíneo. Asimismo, la cantidad de minerales absorbida a nivel digestivo también dependerá de la edad del cerdo, la etapa de producción, el consumo en base a requerimientos, la forma química, la dieta y de factores ambientales. Además, los minerales pueden interactuar con uno o varios elementos, sinergismos y antagonismos, lo que influye en sus propios requerimientos y con los otros minerales (Cooper, 2014; McDonald, 2006).

En lo que respecta a la alimentación, ésta debe ser suficiente y adecuada para satisfacer los requerimientos nutricionales y prevenir patologías, tendiendo así a lograr un sistema productivo óptimo. En este sentido, por ejemplo, durante los últimos 14 días de embarazo, aproximadamente el 50% de los minerales totales ingeridos son retenidos en el cuerpo para el desarrollo fetal. Asimismo, durante la lactancia la retención de minerales es mayor que en la gestación tardía y aumenta a medida que crece el tamaño de la camada. En efecto, la etapa crítica en la necesidad de minerales para la cerda es la última fase de gestación y lactancia. Por otro lado, la composición mineral de la leche en la cerda se debe en gran parte al control genético y se ve influida por la etapa de lactancia, y el tamaño de la camada (Mahan, 2006).

Durante la última parte de la gestación, la demanda reproductiva por transferencia de la madre al lechón es muy alta, debido a lo cual si la cerda no recibe una adecuada cantidad de calcio y fósforo, ocurre una desmineralización del esqueleto, especialmente en las vértebras y en las costillas, ocurriendo un debilitamiento y pudiendo causar el "Síndrome de caída de la cerda" (Straw, 2000). A medida que la productividad de la cerda se incrementa, sus necesidades nutritivas aumentan y sus reservas corporales de minerales disminuyen. Es interesante mencionar que las cerdas de mayor productividad sufren una mayor pérdida de minerales que las cerdas menos productivas (Mahan, 1990).

Proyecto: Evaluación del perfil mineral y parámetros productivos en cerdas durante la gestación y lactación alimentadas con fuentes minerales inorgánicas y orgánicas en sistemas intensivos de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos.

Director del proyecto: Roldán Viviana.

Director del becario/tesista: Luna, Mónica; Roldán Viviana.

Colaboradores: Manni, D; Campa, M; Agosto, M; Bellezze, J.

El requerimiento de cloro y sodio no está bien definido, sin embargo, el N.R.C. (2012) establece un valor mínimo de 0,35% de cloro y de 0,15% de sodio, lo que se satisface con un nivel de 0,50% de sal en la dieta para el período gestante (Bureau y Multon, 2002). Además, para evitar una mala distribución en el alimento, es importante que esta materia prima esté seca y tenga la menor granulometría posible (NRC, 2012). La deficiencia de sodio en las cerdas disminuye la ganancia de peso, la eficiencia de la conversión y el tamaño de la camada con extensión del intervalo destete-estro, mientras que en los lechones genera bajo peso al nacer y falta de desarrollo (Underwood, 2003).

En las cerdas preñadas y en lactación, la deficiencia de potasio provoca anorexia, ataxia, pelo quebradizo, frecuencia cardíaca reducida y necrosis miocárdica multifocal. Generalmente las raciones poseen mayor contenido que lo requerido para el crecimiento, la reproducción y la lactación.

La carencia de magnesio en los cerdos genera el síndrome de los pasos, hiperirritabilidad, contracciones musculares, pérdida de equilibrio, tetania y muerte, mientras que en los lechones se observa alta tasa de mortalidad en neonatos.

El hierro es un micromineral esencial y estratégico en la nutrición porcina de sistemas intensivos en las etapas de producción del desarrollo y crecimiento fetal, en el lechón recién nacido y en posdestete, y en Cerdas en gestación y en lactación. El incremento de necesidades de hierro ocurre durante el final de la gestación para la síntesis de hemoglobina fetal. La deposición de hierro en el feto se duplica durante las dos últimas semanas de la gestación; sin embargo las reservas de hierro en el neonato son escasas y por ello el mineral debe ser suministrado. La cantidad de hierro segregada en la glándula mamaria se considera inadecuada para satisfacer las elevadas necesidades de hierro para el rápido y saludable crecimiento de los lechones (Mahan, 2006).

La anemia por deficiencia de hierro es frecuente en animales jóvenes en crecimiento rápido que solo toma leche de su madre, debido a que el contenido del micromineral en ella es bajo. Los lechones en sistema intensivo de producción, presentan este problema por no tener acceso a la tierra, nacen con muy escasa reserva hepática, más la poca segregación de hierro por la leche de la cerda. Esta carencia lleva a pérdida del apetito y crecimiento lento, con respiración espasmódica y ronquido. Aunque es rara la deficiencia de hierro en los animales de más edad, se requiere una suplementación mayor al administrar altos niveles de cobre como estimulante del crecimiento (Straw, 2000).

El cobre interviene en numerosas funciones en el organismo animal. Su deficiencia ocasiona anemia, retraso del crecimiento, alteraciones óseas, infertilidad, despigmentación del pelo, trastornos gastrointestinales y lesiones en el tronco encefálico y médula espinal. En lechones alimentados exclusivamente con leche puede presentarse anemia nutricional por deficiencia en cobre. En los animales de más años, es poco probable que se presente deficiencia de cobre, por lo que la suplementación de la ración suele considerarse innecesaria (Straw, 2000).

La deficiencia de cinc en los cerdos se caracteriza por retraso en el crecimiento, disminución del apetito, malos índices de transformación del pienso y parenquimatosiis, ésta última suele presentarse en animales jóvenes en explotaciones intensivas alimentados *ad libitum* con raciones secas. También, se agrava por los altos niveles de calcio en la ración, que se mejora al bajar los niveles de calcio y aumentar el nivel de fósforo. Los cerdos que son alimentados con altos niveles de cobre tienen mayores necesidades de zinc (Straw, 2000).

Carencias de yodo en los cerdos genera bocio, mixedema, partos débiles y en los lechones genera bocio al nacer, animales pelados con piel gruesa, cuello engrosado, debilidad a tal punto de producir la muerte al nacer (Straw, 2000).

En las cerdas gestantes la transferencia de molibdeno es poca o nula al feto en desarrollo debido a que la placenta actúa como barrera natural, razón por la cual se pueden presentar casos de deficiencia (Straw, 2000).

Todo esto muestra la importancia de una buena nutrición en lo que respecta al aporte de minerales para lograr una producción rentable de cerdos.

Al igual que para otras especies, en los suinos sanos los valores de referencia pueden variar con el sexo, el medio ambiente, la actividad física y el estrés.

El objetivo del presente trabajo consistió en estudiar los valores de referencia minerales en suero de hierro, cobre, cinc, calcio, magnesio, sodio, potasio y fósforo en cerdas cachorras de reposición en sistemas intensivos de establecimientos de las provincias de Santa Fe y de Entre Ríos.

METODOLOGÍA

Se extrajeron 73 muestras de sangre de cerdas gestantes sanas de dos líneas genéticas comerciales diferentes, pertenecientes a establecimientos intensivos de las provincias de Santa Fe (genética SF) y Entre Ríos (genética ER). Los animales fueron alimentados con una dieta balanceada en base a maíz y expeler de soja. Se extrajeron las muestras de sangre de la vena yugular, colectándose en tubos de ensayo sin anticoagulante para la determinación serológica de minerales. Las muestras de suero libre de hemólisis fueron transportadas en nevera portátil con hielo seco al laboratorio para su refrigeración a -20°C hasta el momento de su procesamiento. Se determinaron las concentraciones séricas de hierro, calcio, fósforo inorgánico, y magnesio por espectrofotometría UV-visible (Metrolab) y autoanalizador Metrolab 2300 Plus; y cobre, zinc, sodio y potasio por espectrofotometría de absorción atómica (FAAS) con un equipo Perkin Elmer modelo Analys 200 respetando los métodos oficiales de análisis propuestos por la Association of Official Analytical Chemist (AOAC 2005).

El análisis de los datos fue realizado con un programa estadístico Infostat. Los valores atípicos fueron identificados y se eliminaron de los datos previos al análisis estadístico, donde se aplicó ANOVA.

Resultados

Los valores medio, desvío estándar y mediana de macrominerales y microminerales en suero obtenidos del análisis estadístico en cachorras de reposición de establecimientos de Entre Ríos y Santa Fe, se detallan a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1: Valores medio, desvío estándar y mediana de macrominerales y microminerales en suero de cerdas de reposición en dos provincias con producción intensiva.

Mineral Provincia	Calcio mg/dL	Fósforo mg/dL	Magnesio mg/dL	Sodio mmol/L	Potasio mmol/L	Hierro µg/dL	Cobre µg/dL	Cinc µg/dL
Entre Ríos								
n	34	34	34	34	34	34	34	34
media	11,14	7,7	2,13	141,12	4,59	124,52	0,81	1,16
desvío estándar	1,94	1,62	0,62	4,27	0,4	29,92	0,11	0,23
mediana	10,51	8,36	1,98	141	4,6	135	0,78	1,16
Santa Fe								
n	35	35	35	35	35	35	35	35
media	9,18	6,99	2,14	140,62	3,93	123,68	0,76	0,88
desvío estándar	1,65	1,49	0,52	6,14	0,55	44,04	0,11	0,26
mediana	9,01	6,72	2,12	139	3,9	118	0,79	0,79

Conclusiones

Al analizar los macrominerales y microminerales se deben considerar los factores: edad, sexo, raza, genética, nutrición, estado de salud, medio ambiente y estrés para lograr una buena interpretación de los resultados obtenidos.

En las cerdas de reposición, los valores medios de los minerales calcio, fósforo, potasio, hierro, cobre y cinc fueron menores en el establecimiento de Santa Fe. En los minerales magnesio y sodio se observaron valores promedios iguales en ambas provincias.

Al comparar nuestros resultados de Ca en Santa Fe, y de fósforo en Entre Ríos, se observaron diferencia en los ambos minerales con los valores publicados por Cooper *et al* en 2014. Los demás minerales analizados concuerdan con el trabajo anterior.

Las observaciones anteriores se podrían atribuir a la cruce de animales, a la nutrición y al manejo diferente entre una provincia y la otra (Cooper *et al*, 2014; Klem *et al*, 2010).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cooper, C.A., Moraes, L.E., Murray, J.D., Owens, S.D., 2014. Hematologic and biochemical reference intervals for specific pathogen free 6-week-old Hampshire-Yorkshire crossbred pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 5 (5), 1891-2049.

AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists International. 18th ed. Gathersburg, MD U.S.A

Klem, T.B., Bleken, E., Morberg, H., Thoresen, S.I., Framstad, T., 2010. Hematologic and biochemical reference intervals for Norwegian crossbreed grower pigs. *Veterinary Clinical Pathology*, 39 (2), 221-226.

Mahan D, 2006. Necesidades de minerales en cerdos seleccionados por un alto contenido en magro y cerdas de altaproductividad. Avance en nutrición y alimentación mineral. XXII Curso de especializaciones FEDNA; Barcelona. España, 125-142.

McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., 2006. Nutrición Animal. (6a ed.) Editorial Acribia, S.A. Zaragoza-España.

Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling, W.L., Taylor, D.J., 2000. Enfermedades del Cerdo. 8° edición, Tomo I- II Intermedica. Santa Fé de Bogotá, Colombia, 537-545.

