



Autor: Mario Roman L. D.V.M
 Technical Staff LA
 Alltech Inc.

NUTRICIÓN DE MINERALES EN EL SIGLO XXI

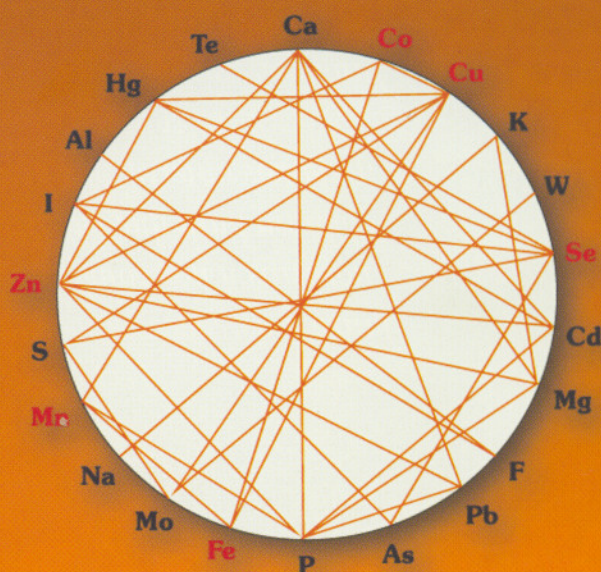
Con la excepción de los elementos orgánicos unidos a enlaces de hidrógeno, carbono, nitrógeno y oxígeno, hay veinte elementos inorgánicos que son considerados esenciales para la vida animal. Usualmente, se clasifican en dos grupos principales, de acuerdo con las concentraciones en el organismo: los macroelementos y los microelementos.

Como sucede siempre, a la investigación de minerales trazas se le ha asignado poco dinero, debido a que los óxidos y sulfatos usados hasta el momento son de bajos precios.

Para lograr un aporte adecuado de minerales, no necesariamente, la óptima, se ha utilizado, por años, una estrategia de alimentar con niveles excesivos de minerales inorgánicos y, debido a las interacciones que se producen entre ellos, se puede producir deficiencias.

Por las diferentes interacciones que los iones metálicos de los minerales inorgánicos entre

Figura 1. INTERACCIONES METABÓLICAS ENTRE LOS MINERALES



Fuente: Dr. Ronald Kincaid, 1979

Cuadro 1. Bio – disponibilidad relativa de diferentes fuentes de minerales trazas

Elemento	Sulfato	Oxido	Carbonato	Clorido	Bioplex / quelados
Zinc	100	37 - 108	58 - 100	42 - 99	150 -206
Manganeso	100	25 - 103	23 - 98	93 - 102	148 -174
Cobre	100	0 -15	66 -68	100 -110	116 - 120
Hierro	100	0 -15	0 -75	44 - 78	183

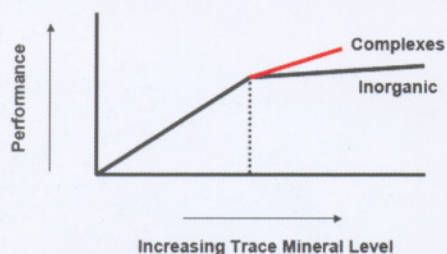
La biodisponibilidad va ser afectada por los diferentes antagonismo en las dietas complejas y el nivel de stress del animal.

Sulfato es designado como un nivel 100 y los otros valores son determinado por ecuación de regresión; el valor 100 es relativo y no indica 100% de absorción.

Fuente Wedekind et al, 1992 JAS 70:178

Figura 2. Efecto de diferente fuente de minerales trazas en la productividad animal

Effect of Trace Mineral Source and Level on Animal Performance



Fuente Wedekind et al, 1992 JAS 70:178

sí, pueden llegar a formarse compuestos no absorbibles. Debido a los mecanismos de absorción de los mismos no es factible lograr que los minerales lleguen en cantidad suficiente a los tejidos objetivos si producen estas interacciones o si se generan compuesto complejos de difícil o de nula absorción.

Igualmente, las recomendaciones están basadas en ensayos realizados en avicultura hace más de 50 años, cuando la genética utilizada era totalmente distinta a la actual, con objetivos de producción diferentes a las aves modernas. El progreso referente a entrega de nutrientes también ha sufrido cambios radicales en el tiempo. Las dietas modernas no se asemejan en nada de aquellas utilizadas en los años 50 y 60.

Las funciones de los minerales y elementos trazas en el organismo pueden resumirse de la siguiente manera:

- Son elementos esenciales constituyentes de la estructura ósea, como huesos y dientes.

- Su rol esencial en mantener la presión osmótica, que, por ende, regula el intercambio de solutos y agua dentro del organismo.

- Sirven como constituyentes de los tejidos blandos.

- Esencial en la transmisión de impulso nervioso y contracción muscular.

- Su rol vital en el equilibrio ácido – base en el cuerpo y por ende regula el pH en la sangre y otros fluidos corporales.

- Sirven como componentes esenciales de muchas enzimas, vitaminas, hormonas y pigmentos. Igualmente como co – factores en el metabolismo, catalizadores y activadores de enzimas.

Hasta hace muy poco tiempo, la nutrición de minerales trazas ha sido basada en el concepto de cómo evitar los signos

de insuficiencias y no en cómo obtener el máximo rendimiento productivo del potencial genético de los animales y optimizar el estado de salud.

La investigación respecto a los minerales trazas está muy atrasada y el mejor ejemplo es que en el último informe de la comisión del NRC (1994), se tiene poca diferencia con respecto al anterior (1968) y sólo en los años recientes se ha tratado de revertir los errores anteriores, utilizando las formas orgánicas en reemplazos de las tradicionales formas inorgánicas.

Las formas inorgánicas básicamente están formadas por sales como cloradas, sulfatos, carbonatos y óxidos. En general, las sales aportadas como cloradas y sulfatos son más disponibles que los carbonatos y los óxidos son los de aportes más pobres.

En la nutrición moderna no es el tema los niveles de bio – absorción, sino va más allá, ya que toma en cuenta su utilización por los tejidos, o sea su capacidad de bio – utilización.

La utilización de los minerales orgánicos o quelados significa que el mineral se ha unido a aminoácidos o a péptidos, por lo cual no posee cargas eléctricas y no tienen interacciones entre sí. Por su estructura, en forma de anillo, protege al mineral de reacciones químicas en el tracto digestivo, como también por ser orgánicos es reconocido como un elemento proteico y absorbido, en forma activa, por lo que la bio – utilización es superior, permitiendo la productividad superior.

El incremento de la bio – utilización de los quelados, permite utilizar una menor cantidad de minerales, sin pérdidas productivas. Pero con menor excreción al medio ambiente.

Ensayos realizados en broilers con base en dietas de maíz–soya, donde arbitrariamente

Cuadro 2. Suplementos de mineral trazas de acuerdo a diferentes fuentes

	Inorgánicos	Digestible*	Nivel Orgánico (%)				
			100	80	60	40	20
Zn	100	70	70	56	42	28	14
Mn	90	63	63	50	38	25	13
Fe	30	18	18	14	11	7	3.6
Cu	5	3	3	2.4	1.8	1.2	0.6

* asumiendo un 70% disponibilidad

Fuente: S. Leeson, L. Caston, Animal Feed Science and Technology, 142 (2008) 339 – 347

Cuadro 3. Resultados de producción en broiler con diferentes fuentes y niveles de minerales trazas

Peso (g)		Conversión			
		17d	42d	0-17d	0-42d
Inorgánicos		489	2217	1.45	1.75
Orgánicos	100%	470	2351	1.51	1.70
	80%	472	2239	1.47	1.73
	60%	467	2285	1.53	1.72
	40%	444	2185	1.48	1.74
	20%	459	2291	1.50	1.69
	± SD	36	97	.08	.05
		NS	NS	NS	NS

Fuente: S. Lesson, L Caston, *Animal Feed Science and Technology*, 142 (2008) 339 – 347

Cuadro 4. Proyección de excreción de minerales en fecas en una granja con una producción de 500.000 aves (kg/año)

		kg minerales excretado al suelo /año			
		Zinc	Manganeso	Hierro	Cobre
Inorgánico		470a	273a	535	19a
Orgánico	100%	318b	217b	523	17ab
	80%	294b	185b	491	18ab
	60%	309b	172cd	494	16ab
	40%	299b	156d	487	16ab
	20%	292b	130e	446	15b
	± SD	37	13	50	1.7

Fuente: S. Lesson, L Caston, *Animal Feed Science and Technology*, 142 (2008) 339 – 347

se asigna un valor absorbible de 70% a los minerales trazas, provenientes de fuentes inorgánicas, comparados con orgánicas, donde se asigna como 100% de reemplazo, al nivel relativo considerado como absorbible de la fuentes inorgánicas y se hace una gradiente decreciente de los minerales orgánicos como se puede observar en el cuadro siguiente.

Los resultados tanto de peso como de conversión alimenticia a los 17 y 42 días, no se observa diferencia estadística ninguna entre los diferentes tratamientos.

De estos antecedentes, se puede inferir que el uso de minerales orgánicos reduce las interacciones de los minerales trazas en sí, mejora su absorción y utilización por el organismo.

Lo más importante es que se puede producir manteniendo o aumentando la productividad, con niveles menores de minerales trazas orgánicas; pero reduciendo significativamente la excreción al medio ambiente, como se puede observar en el Cuadro 4, donde se calcula la cantidad excretada al medio, por cinco camadas de 100.000 broilers al año.

El metabolismo de los minerales trazas es complejo y los requerimientos deben ser reevaluados de frente a la perspectiva de la limitación en el guano de Zn, Cu y en menor medida de Mn.

Como corolario al uso de un menor nivel de los suplementos minerales, hay una necesidad crítica de definir claramente los niveles de bio - utilización de los minerales trazas en todas las dietas usadas a través del mundo ■

BIBLIOGRAFÍA

- Redefining mineral nutrition - What we've learned so far - Dr Lucy Tucker WORLD POULTRY - Vol. 24 No 4. 2008.
- Copper and zinc – the next pollution frontier Steve Lesson, WORLD POULTRY - Vol. 24 No 3. 2008.
- Sourcing safe minerals, organically? Elinor McCartney WORLD POULTRY - Vol. 24 No 2. 2008.
- Lessons in mineral nutrition: What can we learn? . LUCY TUCKER Redefining Trace Mineral Nutrition Event , April 5 2005.
- Examining the impact of nutrition on the life-of-flock production and fertility of broiler breeders broiler breeders ROBERT. A. RENEMA y FRANK E. ROBINSON Redefining Trace Mineral Nutrition Event , April 5 2005.
- Using minimal supplements of trace minerals as a method of reducing trace mineral content of poultry manure, S. Leeson, L. Caston *Animal Feed Science and Technology* 142 (2008) 339-347.
- Trace Mineral Balance in Poultry, Sheila E. Scheideler 2006 Midwest Poultry Federation Convention – Nutrition Symposium.
- Organic minerals for broilers and laying hens: reviewing the status of research so far J. PIERCE, T. AO, P. CHARLTON and L.A. TUCKER *World's Poultry Science Journal*, Vol. 65, September 2009.
- SELENIUM IN POULTRY NUTRITION: FROM IMPROVEMENT OF REPRODUCTIVE PERFORMANCE TO FUNCTIONAL FOOD, P.F. SURAI, N.H.C. SPARKS, F. KARADAS, A.C. PAPPAS and B.K. SPEAKE *Aust. Poult. Sci. Symp* 2006.