

206
2 e



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**NIVELES DE MINERALES EN ALIMENTOS SECOS
PARA PERRO POR EL METODO DE ABSORCION
ATOMICA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

JOSE LUIS RUIZ ESTRADA

**ASESORES: MVZ. RENE ROSILES MARTINEZ
MVZ. VALERIO RIVERO MEDINA**

MEXICO, D. F.

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Pag.
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Objetivos.....	15
Hipotesis.....	15
Material y Métodos.....	16
Resultados.....	18
Discusión.....	27
Conclusión.....	32
Literatura Citada.....	33

RESUMEN

RUIZ ESTRADA JOSE LUIS. Niveles de minerales en alimentos secos para perro por el método de absorción atómica. (bajo la dirección de los MVZs René Rosiles Martínez y Valerio Rivero Medina).

En el presente trabajo se evaluaron los niveles de minerales en alimentos secos comerciales para perro, por el método de absorción atómica. Se analizaron 45 muestras de las siguientes marcas: Marca Libre, Chow-Chow, Ladrina, Crecilac, Premios, Kroketas, Apican, Sabueso y Ascan. Se evaluaron los siguientes minerales: Calcio (Ca), Sodio (Na), Potasio (K), Manganeseo (Mn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Zinc (Zn), Magnesio (Mg), Estaño (Sn), Cobalto (Co) y Cromo (Cr). Donde se encontro en los resultados un desequilibrio en los niveles, observandose así deficiencias y excesos con los siguientes resultados: Son deficientes el Zn (16 mg/Kg) y el Mg (22 mg/Kg). Tienen en exceso el Na (11 000 mg/Kg), el K (9 500 mg/Kg), el Ca (12 700 mg/Kg), Fe (170 mg/Kg), Mn (52 mg/Kg), Cu (19 mg/Kg), Cr (15 mg/Kg), Sn (95 mg/Kg), Co (4 mg/Kg). Además se encontraron elementos contaminantes como el cromo y estaño por arriba de niveles considerados como peligrosos. Por lo tanto, se considera necesario la suplementación de minerales que antagonicen a los que estan en exceso pero sobre todo la suplementación de Zinc y Magnesio que se encuentran en niveles deficientes para perros que consumen dichos alimentos.

INTRODUCCION

La nutrición en perros, es un proceso complejo, en donde se debe considerar una gran cantidad de variantes, que pueden influir en que ésta cumpla con los requerimientos mínimos necesarios para cubrir las necesidades de esta especie (1,7, 10).

En Europa y Norte América(Canadá y Estados Unidos), se han establecido los requerimientos indispensables para llenar las necesidades de los perros, estas tienen valores y rangos redactadas en las tablas del NRC (National Research Council) (3,4,13).

En la mayor parte de los países europeos occidentales y en Canadá y los Estados Unidos se encuentran en el comercio una gran variedad de alimentos que en la especificación de su contenido se apega a las normas de las tablas del NRC (12).

En países en donde la reglamentación es menos rígida, como en México, no se encuentran aún normas para el contenido nutricional de los alimentos que serán utilizados en animales (4).

Dentro de las causas más comunes de problemas nutricionales en los animales se encuentran aquéllos asociados a las deficiencias, ya sea de proteínas, glúcidos, lípidos, vitaminas y minerales (16,17).

En los perros criados en nuestro país se ha estado observando una gran cantidad de problemas por deficiencias de proteínas y minerales, que se manifiestan constantemente en

transtornos de piel, como estados degenerativos o de alopecia dando lugar a pérdida de continuidad de éste tejido y permitiendo la entrada de agentes infectocontagiosos (bacterias y hongos) o de otros como los acaros productores de sarna.

En otros órganos las deficiencias de minerales pueden manifestarse como degeneraciones o zonas de infiltración, así como la degeneración de zenker (músculo blanco). Aún más, es necesario recordar los estados de anemia (deficiencias de Cu, Fe, Zn), o estados de inmunosupresión derivados de deficiencias de microelementos (15;17,20).

Los minerales se consideran como nutrientes indispensables, ya que el organismo no los sintetiza, e intervienen en importantes funciones biológicas de éste. Muchos minerales actúan como cofactores de complejos enzimáticos; otros sirven de medio para control de la presión osmótica de fluidos celulares o bien forman parte de algunas macromoléculas, entre otras funciones.

Un mineral puede considerarse como esencial si satisface las siguientes condiciones:

- Estar presente invariablemente, en cada animal en concentraciones similares.
- Tener una secuencia cuantitativa semejante en los diferentes tejidos del organismo.
- Observar signos claros de deficiencia al encontrarse cantidades insuficientes del mineral en la dieta.
- Lograr la prevención o eliminación de los signos de deficiencia, mediante la adición en la dieta del elemento en

cuestión.

Debido a que los minerales desempeñan papeles diferentes y se requieren en formas y concentraciones distintas, es preciso establecer una clasificación adecuada de los elementos para poder considerarlos más ordenadamente.

Existen dos criterios principales para la clasificación de minerales presentes en animales superiores (cuadro 1 y 2).

CUADRO 1
CONTENIDO PROMEDIO DE MINERALES EN ANIMALES DOMESTICOS

Contenido	Concentración (% Peso Corporal)	Elementos	Clasificación
$n. 10^{-0}$	1-9	Ca	
$n. 10^{-1}$	0.1-0.9	P, K, Na, S, Cl,	Macroelementos
$n. 10^{-2}$	0.01-0.09	Mg	
$n. 10^{-3}$	0.001-0.009	Fe, Zn, F, Mo, Cu, Sr.	
$n. 10^{-4}$	0.0001-0.0009	Br, Si, Cs, I, Mn, Al, Pb.	Micro-elementos.
$n. 10^{-5}$	0.00001-0.00009	Cd, B, Rb.	
$n. 10^{-6}$	0.000001-0.000009	Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh.	Elementos Traza

CUADRO 2
 CLASIFICACION DE MINERALES POR SU FUNCION BIOLOGICA

ESENCIALES		PROBABLEMENTE ESENCIALES	FUNCION INCIERTA		TOXICO
Calcio	Asufre	Flúor	Litio	Antimonio	Plomo
Fósforo	Magnesio	Sflice	Berilio	Cesio	Mercurio
Potasio	Hierro	Titanio	Boro	Bario	Cadmio
Cloro	Cobre	Vanadio	Escandio	Estaño	
Sodio	Cobalto	Cromo	Aluminio	Bismuto	
Zinc	Manganeso	Níquel	Galio	Radio	
Selenio	Molibdeno	Arsénico	Germanio	Torio	
Yodo		Bromo	Rubidio	Uranio	
		Estroncio	Circonio	Plata	

(2,7,12,22).

Con base en sus propiedades fisicoquímicas los minerales manifiestan una tendencia alta a interactuar entre sí y con otras sustancias, sean o no nutrientes (11,12,17).

Dicha interacción puede tener efectos sinérgicos o antagónicos en el organismo, y se puede desarrollar en el tracto digestivo cuando se realiza la digestión o durante los metabolismos tisular y celular.

El conocimiento de estos efectos ayuda a prevenir interacciones indeseables y con ellas, la aparición de la llamada

insuficiencia mineral secundaria.

Se entiende por elementos sinérgicos aquéllos que acrecentan mutuamente su absorción en el tracto digestivo o que cumplen su función metabólica a nivel tisular o celular en ayuda conjunta.

A) En el tracto digestivo el efecto sinérgico mineral se pue de resumir en tres mecanismos principales:

- Interacción directa entre minerales.
- Interacción en el proceso de fosforilación en la pared intestinal.
- Interacción indirecta mediante la estimulación del crecimiento y la actividad de la microflora del intestino.

B) A nivel del metabolismo tisular y celular el efecto sinérgico mineral incluye cuatro mecanismos:

- Interacción directa entre elementos en los procesos estructurales.
- Participación simultánea de minerales en el centro activo de una enzima.
- Activación de sistemas enzimáticos e intensificación de los procesos de síntesis que requieren la presencia de otros minerales.
- Activación de las funciones de los órganos endócrinos y de su efecto sobre el metabolismo de otros minerales.

Los elementos antagonísticos son aquéllos que inhiben su absorción mutua en el tracto digestivo y provocan efectos --

opuestos en cualquier función bioquímica del organismo.

A) Existen varios mecanismos a considerar en la inhibición mineral a nivel del tracto digestivo:

- Una reacción química simple entre minerales.
- Adsorción en la superficie de partículas coloidales.
- Un efecto inhibitorio de iones con función antimetabólica en la fosforilación oxidativa y en la actividad enzimática.
- Competencia entre iones que actúan como acarreadores de sustancias en la pared intestinal.

B) En el metabolismo tisular y celular los minerales se encuentran presentes en forma de iones generalmente, con los siguientes mecanismos de interacción antagonista:

- Interacción directa, simple o compleja de iones inorgánicos.
- Competencia entre iones por los sitios activos de sistemas enzimáticos.
- Competencia por el enlace de la sustancia acarreadora en la sangre.
- Activación de sistemas enzimáticos de función opuesta.
- Efectos antagonistas de diferentes iones en una misma enzima.
- Reducción del efecto tóxico de los metales pesados por elementos bióticos.

Estas interacciones antagonistas son resultado de la similitud físico-química, la tendencia a formar complejos y el grado

de afinidad a reaccionar con algunas biosustancias.

El número de efectos sinérgicos encontrados es mucho menor al de los antagónicos, debido a que éstos últimos son de fácil determinación experimental y en la práctica provocan signos típicos de desbalance mineral (17,12,22).

El cuadro siguiente se ejemplifica el lugar de depósito en el organismo, la función biológica y el mecanismo de homeostasis de algunos elementos minerales esenciales en perros (Cuadro 3).

CUADRO 3

LUGAR DE DEPOSITO, FUNCIONES BIOLÓGICAS Y MECANISMOS DE HOMEOSTASIS DE ALGUNOS MINERALES ESENCIALES

MINERAL	DEPOSITO	FUNCIONES BIOLÓGICAS	HOMEOSTASIS
Sodio	Fluidos intercelulares, tejido conectivo, piel y bazo.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener presión osmótica y equilibrio ácido-base en fluidos intercelulares. - Regular presión sanguínea. - Regular potenciales de excitación nerviosa y muscular. 	Readsorción renal aldosterona, desoxicorticosterona y hormona antidiurética.
Potasio	Tejidos en general.	<ul style="list-style-type: none"> - Regular permeabilidad celular de nutrientes. - Participación en síntesis de <u>pro</u>teínas. - Auxiliar de la hemoglobina en el transporte de O_2 y CO_2. 	Acción secundaria de aldosterona y desoxicorticosterona.
Calcio	Huesos, dientes, hígado y tejidos blandos.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener balance electrolítico. - Activar contracción de fibras musculares. - Activar proceso enzimático en los primeros pasos de la <u>coagulación</u>. 	Readsorción renal, calcitonina, hormona $HP\bar{T}$ y vitamina D_3 .

Magnesio	Huesos, dientes y tejidos blandos.	<ul style="list-style-type: none">- Participar como cofactor en el metabolismo celular.- Activar proceso fosforilación oxidativa.- Contraparte del calcio en el sistema neuromuscular.	Readsorción renal, HPT, aldosterona, calcitonina.
Hierro	Hígado, bazo, médula ósea, mucosa intestinal.	<ul style="list-style-type: none">- Intervenir en la degradación de peróxidos.- Transportar O₂ mediante los compuestos Hem.- Portar electrones en enzimas -- que no contienen grupo hem.	Apoferritina Retención-excreción.
Zinc	Hígado, bazo, riñones, huesos y piel.	<ul style="list-style-type: none">- Cooperar indirectamente en la síntesis de la porfirina.- Intensificar el efecto hormonal de la insulina.- Participar en la digestión de las proteínas.	Retención-excreción.
Cobre	Hígado, riñones, bazo - médula ósea y páncreas.	<ul style="list-style-type: none">- Transportador de electrones y O₂.- Formar parte de las enzimas que funcionan como dismutasa del peróxido.- Contribuir en la pigmentación y queratinización de pelos y faneras.	Retención-excreción.

Manganeso	Hígado, riñones, páncreas y médula ósea.	<ul style="list-style-type: none"> - Participar en los procesos redox de fosforilación oxidativa. - Tener efecto lipotrópico específico. - Condicionar respiración del tejido óseo. 	Retención-excreción
Molibdeno	Hígado, riñones y tejido	<ul style="list-style-type: none"> - Intervenir en la oxidación de purinas. - Intervenir en el metabolismo de grasas. - Acarreador de electrones en las flavinas. 	Retención-excreción
-11- Cobalto	Riñones, hígado, médula ósea y bazo.	<ul style="list-style-type: none"> - Intervenir en la hematopoyésis. - Actuar como coenzima en la transmetilación y en el transporte de O_2. 	Retención-excreción
Selenio	Riñones, hígado, pán--	<ul style="list-style-type: none"> - Antioxidante celular junto con la vitamina E. - Mantener estructura de proteínas y péptidos. - Cooperar en procesos de deshidrogenación láctica. 	Retención-excreción

Cuando la ingesta de minerales es inadecuada, ya sea inferior o superior a las necesidades normales del animal, se desencadenan una serie de signos clínicos y lesiones anatómicas que ponen de manifiesto la importancia de mantener un balance adecuado de minerales en la dieta de animales en general, y en este caso particular en el alimento (2,7,12,14,17, 0,22).

1. Sodio: El NRC establece como óptimo que el alimento para perro contenga 4 300 mg/Kg de alimento (base seca).
Deficiencia: Crecimiento lento.
Toxicidad: Sed extrema, micción intensa, heces líquidas, edema, vómitos, cianosis de membranas mucosas, respiración irregular y muerte.
2. Calcio: Para éste elemento establece el NRC 11000 mg/Kg.
Deficiencia: Raquitismo, crecimiento retardado, deformación en huesos largos, huesos quebradizos, cojera, parálisis, osteoporosis.
Toxicidad: Inapetencia, decremento de peso y muerte.
3. Potasio: Para éste elemento establece el NRC 6000 mg/Kg.
Deficiencia: Crecimiento retardado y muerte.
Toxicidad: Deficiencia en el desarrollo, anorexia, ataxia, deficiencias cardíacas.
4. Magnesio: Para éste elemento establece el NRC 4000 mg/Kg.
Deficiencia: Crecimiento retardado, irritabilidad neuromuscular, convulsiones hasta llegar a estado comatoso y muerte.

Toxicidad: Debilidad muscular, sedación, náuseas y confusión, parálisis, lesiones óseas, hipotensión, parálisis respiratoria y muerte.

5. Hierro: Para éste elemento establece el NRC 60 mg/Kg.

Deficiencia: Anemia hipocrómica microcítica, mucosas pálidas y debilidad.

Toxicidad: Crónica: Reducción de la ingesta de alimento, de la velocidad de crecimiento y de la conversión alimenticia.

Aguda: Anorexia, oliguria, diarrea, hipotermia, acidosis metabólica y muerte.

6. Zinc: Para éste elemento establece el NRC 50 mg/Kg.

Deficiencia: Crecimiento retardado, desarrollo anormal del pelo hasta la caída del mismo, engrosamiento y acortamiento de los huesos largos y resequedad de la piel.

Toxicidad: Crónica: No se ha detectado toxicosis crónica por zinc.

Aguda: Decremento de la ganancia de peso, diarrea y anemia.

7. Cobre: Para éste elemento establece el NRC 7.3 mg/Kg.

Deficiencia: Anemia hipocrómica microcítica, deformidad de huesos, decoloración de carnes y mucosas y fragilidad de los huesos.

Toxicidad: Crónica: Pérdida de apetito, sed intensa, apatía, incremento del ritmo cardiaco y de la respiración, disnea, espasmos, distrofia muscular, signos clínicos de deficiencia de molibdeno.

Aguda: Náuseas, dolor abdominal, convulsiones, parálisis, colapso y muerte.

8. Molibdeno: No ha establecido aún el NRC.

Deficiencia: Depresión del crecimiento, incremento en la mortalidad, excreción de xantina.

Toxicidad: Diarrea, pérdida de peso, emaciación, anemia rigidez y manifestaciones de deficiencia de cobre.

9. Cobalto: No ha establecido aún el NRC.

Deficiencia: Apatía, pérdida de peso, anemia, debilidad y muerte.

Toxicidad: Crónica: Decremento de la ingesta, anemia y debilidad.

Aguda: Policitemia, anorexia, arqueamiento de la columna, incoordinación, temblores musculares.

10. Manganeso. Para éste elemento establece el NRC 5 mg/Kg.

Deficiencia: Deformación de huesos, crecimiento retardado baja la fertilidad.

Toxicidad: No se ha establecido aún su grado de toxicidad.

11. Selenio: Para éste elemento establece el NRC 0.11 mg/Kg.

Deficiencia: Diátesis exudativa, crecimiento retardado fibrosis pancreática, distrofia muscular y muerte.

Toxicidad: Crónica: Apatía, caída del pelo, cirrosis hepática y distrofia cardíaca.

Aguda: Ceguera, dolor abdominal, parálisis, fallas respiratorias, anorexia, nerviosismo, retraso en la madurez sexual.

Esta serie de antecedentes formulan la necesidad de ve rificar el contenido de minerales en alimento completo para perros como los de tipo comercial en este caso y de aquí nace la hipótesis y objetivos siguientes:

HIPOTESIS

Los alimentos secos comercialmente preparados para perro, contienen los minerales en concentraciones adecuadas para las diferentes etapas del desarrollo.

OBJETIVOS

1. Evaluar el contenido mineral de los alimentos secos comercialmente preparados para perro con respecto a las necesidades en las diferentes etapas del desarrollo de éste.
2. Determinar si es necesaria la suplementación de minerales en la dieta de los perros que consumen se cos preparados comercialmente.

MATERIAL Y METODOS

Se recolectaron 5 muestras de cada alimento seco comercial aproximadamente 100 g de las siguientes marca: Marca Libre, Chow-Chow, Ladrina, Crecilac, Premios, Kroketas, Apican, Sabueso, y Ascan. La colección se realizó en bolsas de papel estraza de un recipiente recién abierto, para guardarse a temperatura ambiente. Una vez recolectado se homogeneizó la muestra pasándose a secar en una estufa a 80 C durante 24 hrs, en crisoles (previamente lavados con agua desionizada). Con un peso constante de muestra de 3 g, dichas muestras se incineraron y se pasaron a una mufla a 450 C durante 24 hrs. Se esperó a que se enfriaran y se agregaron 5 gotas de HNO_3 concentrado (ac. nítrico) que con varillas de vidrio (previamente lavadas con agua deionizada), se mezcló la muestra, lavándose la varilla dentro del crisol con agua deionizada, se pasaron a secar a la estufa a 80 C durante 6 hs, se sacaron y una vez frías se agregó 2 ml de HCL 1N (ácido clorhídrico), a cada uno de los crisoles, posteriormente se llevó a la mufla a 450 C durante 12 hs, una vez frías se mezcló con varillas de vidrio agregándose nuevamente 2 a 5 ml de ac. clorhídrico 1N a cada uno de los crisoles, se mezcló con las varillas de vidrio y se lavó dentro con HCL 1N. Se filtró la muestra a través de papel filtro número 2 wattman, aforándose a 50 ml con HCL 1N a cada muestra. A las muestras de alimentos se les practicó el análisis a los minerales antes mencionados. Y fueron efidas en un espectrofotómetro de absorción atómica bajo condiciones y especificaciones del manual de operación.

Los resultados se obtuvieron multiplicando la lectura del espectrofotómetro, por la dilución entre el peso de la muestra:

(Lectura X Dilución)

Peso muestra

Los resultados obtenidos se agruparon conforme a las marcas y se realizará un estudio estadístico, además se hará un histograma para ver su similitudes o diferencias.

RESULTADOS

Del resultado de las 5 muestras de cada alimento, se determinó el promedio y su respectiva desviación estandard. Las concentraciones promedio de cada alimento fueron comparadas en forma de histogramas con los requerimientos del NRC, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Se agruparon en macroelementos: Ca, Na, K, Mg.

Para Ca (gráfica 1), se observa que el 65% de los alimentos se encuentran en el rango de 12 000 a 13 000 mg/Kg y el 35% de 13 000 a 14 000 mg/Kg, estando 0.2 veces más alto de la concentración que establece el NRC, que es de 11 000 mg/Kg -- como cantidad mínima deseable para la nutrición de perros.

Para Na (gráfica 2), se observa que el 55% de los alimentos se encuentran en el rango de 5 000 a 10 000 mg/Kg (más del - doble) y el 45% se encuentra en el rango de 10 500 a 12 000 - mg/Kg, estando 3 veces más alto de la concentración que establece el NRC, que es de 4 300 mg/Kg.

Para K (gráfica 3), se observa que el 55% de los alimentos se encuentran en el rango de 6 000 a 9 000 mg/Kg, estando 0.5 ve ces más alto y el 45% se encuentra en el rango de 10 000 a - 13 000 mg/Kg, estando más del doble de la concentración que establece el NRC, que es de 6 000 mg/Kg.

Para Mg (gráfica 4), se observa que el 100% de los alimentos se encuentran por debajo de la concentración que establece el NRC, que es de 400 mg/Kg. Los análisis de las muestras son niveles que van de 21 a 23 mg/Kg. Esto indica que contienen 20 veces menos de lo que indica el NRC.

En Microelementos: Fe, Cu, Zn, Mn, Co.

Para Fe (gráfica 5), se observa que el 35% de los alimentos se encuentran en el rango de 160 a 200 mg/Kg (más del doble) y el 65% de 200 a 260 mg/Kg, estando 3 veces más alto de la concentración que establece el NRC, que es de 60 mg/Kg.

Para Cu (gráfica 6), se observa que el 33% de los alimentos se encuentran en el rango de 7 a 13 mg/Kg y el 67% de 14 a 26 mg/Kg, estando de 2 a 4 veces más alto de la concentración que establece el NRC, que es de 7.3 mg/Kg.

Para Zn (gráfica 7), se observa que el 100% de los alimentos se encuentran en el rango de 5 a 30 mg/Kg, estando muy por debajo de la concentración que establece el NRC, que es de 50 mg/kg.

Para Mn (gráfica 8), se observa que el 55% de los alimentos se encuentran en el rango de 25 a 50 mg/kg (más de 8 veces), y el 45% de 50 a 80 mg/Kg estando de 10 a 18 veces más alto de la concentración que establece el NRC, que es de 5 mg/Kg.

Para Co (gráfica 9), se observa que el 88% de los alimentos se encuentran en el rango de 1 a 4 mg/Kg, y el 12% se encuentra en el rango de 4 a 6 mg/Kg. Aún no se han establecido los valores normales para éste elemento pero cabe mencionar que son aceptables estos rangos según el NRC.

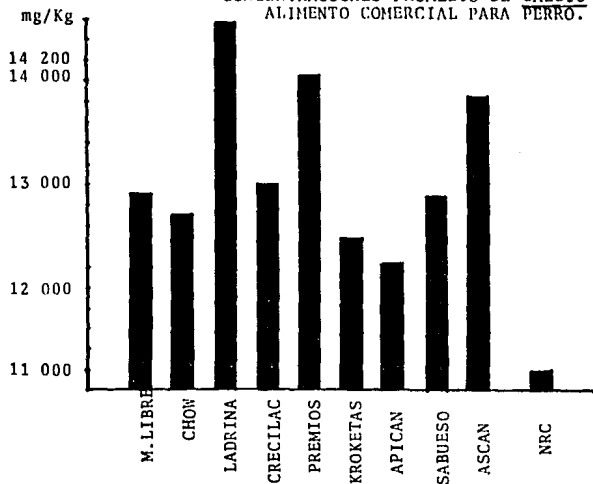
En elementos contaminantes: Cr, Sn.

Los resultados del análisis para Cr, como se aprecia en la gráfica 10, se indica que el 33% de los alimentos, los niveles están en un grado considerado como peligroso (más de 10 mg/Kg) y el 66% los niveles son inferiores a 2 mg/kg consideradas como seguro.

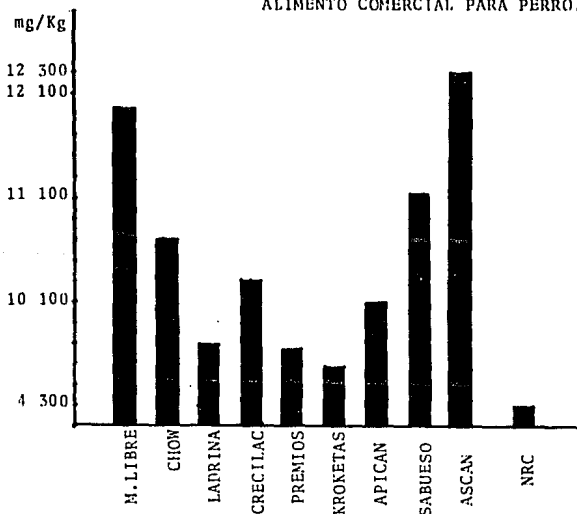
Sin embargo cuando se analizó el contenido de Sn (gráfica 11) se observa que el rango está entre 80 y 110 mg/kg. Estas concentraciones por sí solas son indicadores de una contaminación peligrosa más si la alimentación de los perros está hecha exclusivamente de éste alimento comercial.

GRAFICA (1)
 CONCENTRACIONES PROMEDIO DE CALCIO EN
 ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg

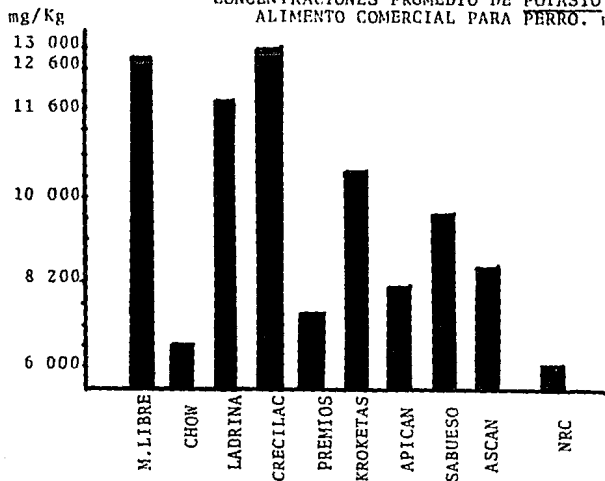
-21-



GRAFICA (2)
 CONCENTRACIONES PROMEDIO DE SODIO EN
 ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg

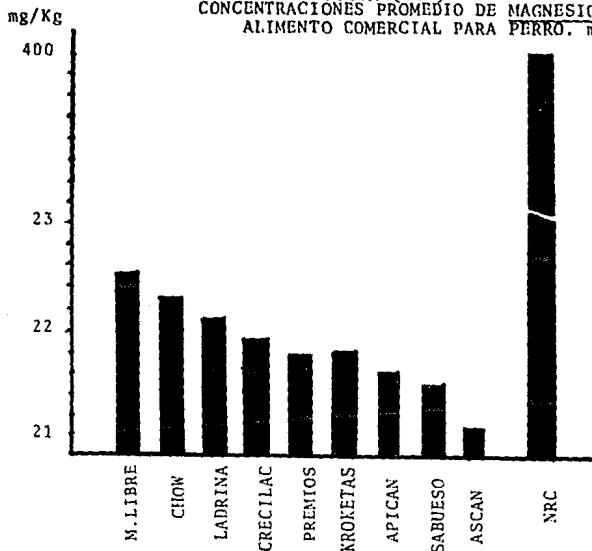


GRAFICA (3)
 CONCENTRACIONES PROMEDIO DE POTASIO EN
 ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg

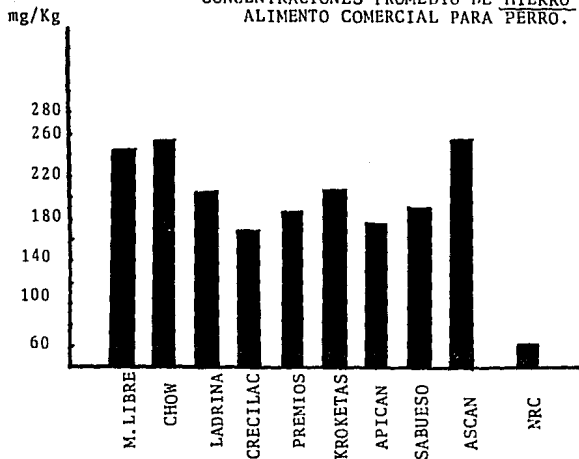


-22-

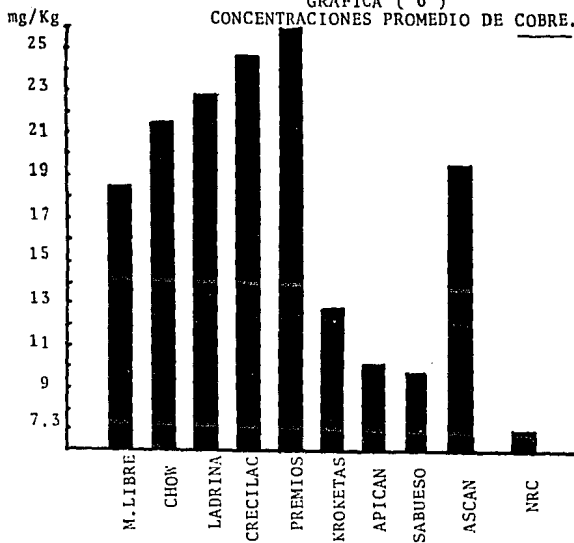
GRAFICA (4)
 CONCENTRACIONES PROMEDIO DE MAGNESIO EN
 ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg



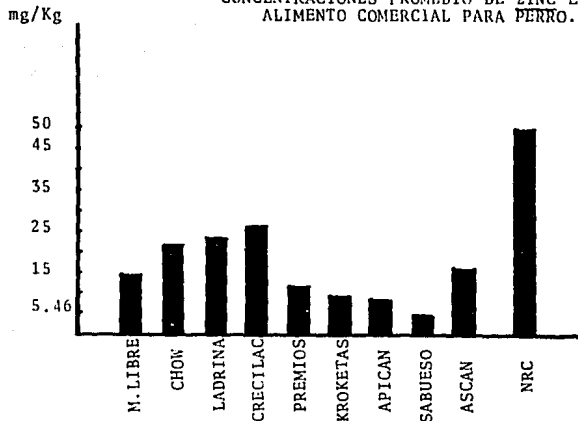
GRAFICA (5)
CONCENTRACIONES PROMEDIO DE HIERRO EN
ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg



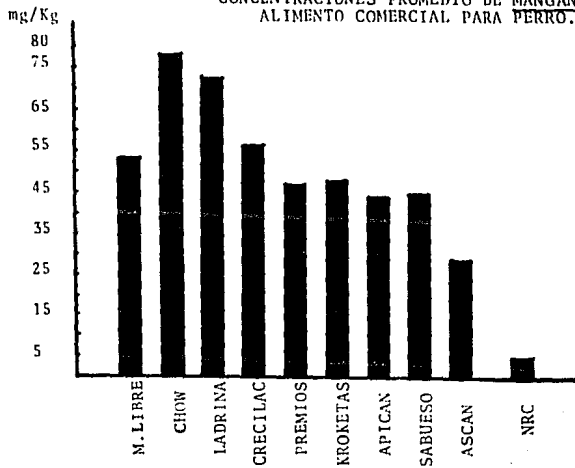
GRAFICA (6)
CONCENTRACIONES PROMEDIO DE COBRE.



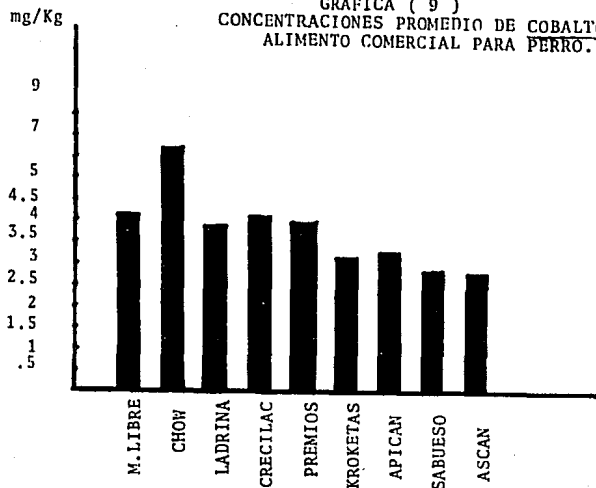
GRAFICA (7)
CONCENTRACIONES PROMEDIO DE ZINC EN
ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg



GRAFICA (8)
CONCENTRACIONES PROMEDIO DE MANGANESO EN
ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg



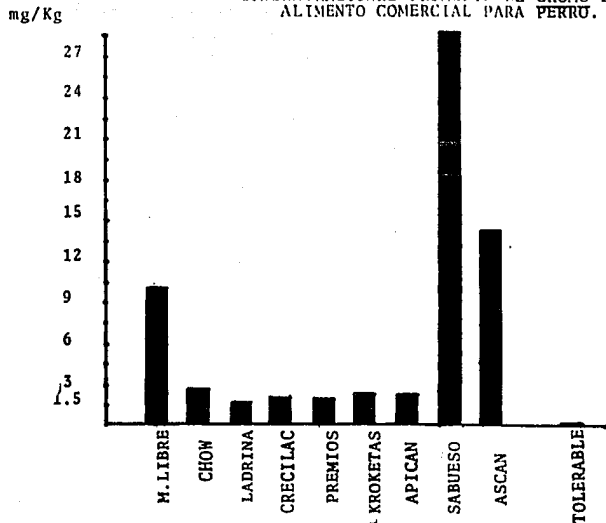
GRAFICA (9)
CONCENTRACIONES PROMEDIO DE COBALTO EN
ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg



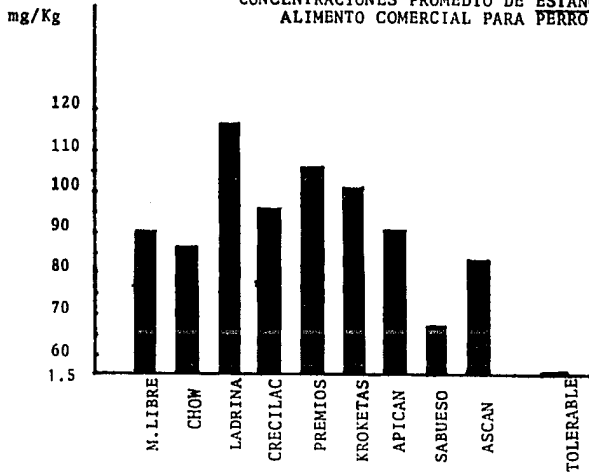
ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

GRAFICA (10)
 CONCENTRACIONES PROMEDIO DE CROMO EN
 ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg

-26-



GRAFICA (11)
 CONCENTRACIONES PROMEDIO DE ESTAÑO EN
 ALIMENTO COMERCIAL PARA PERRO. mg/Kg



DISCUSION

De acuerdo a los resultados se puede señalar que el contenido mineral de las muestras de alimentos secos comerciales para perro tienen deficiencia de Zn y de Mg, y en exceso Ca, Na, K, Fe, Mn, Cu, Co; y de los contaminantes como el Cr, que se presenta en cantidades no consideradas como peligrosas en cambio la concentración del Sn, representa un peligro por la elevada cantidad en el alimento.

El exceso de Ca, contiene varios puntos a tratar: el exceso antagoniza al Zn, Mn, Na, K, y Mg. La hipercalcemia puede influir a presentarse síndromes tales como calcinosis de los riñones, corazón, la nefrolitiasis, y otros tejidos blandos; siempre y cuando existan cofactores para su absorción como la vitamina D. También puede asociarse a afecciones neoplásicas: adenoma paratiroideo (hiperparatiroidismo primario), algunos carcinomas óseos, bronquiales, y endometriales, mieloma múltiple y sarcosporidiosis.

La hipercalcemia total atribuible a una mayor cantidad de complejos calcio-proteína puede acompañar a la hiperproteinemia. La hipercalcemia, deprime la actividad cardíaca y conduce a fallo respiratorio y cardíaco. Esto debido a que los iones cálcicos aumentan la energía y duración de la contracción miocárdica. (22)

El exceso es regulado hormonalmente y excretado por orina y heces en forma de Ca^{2+} , fosfatos, cloruros, fitatos, compuestos biliares, oxalatos y jabones. (22)

Una ingesta excesiva de ClNa (cloruro sódico), que es la forma en que es administrado dietéticamente, puede dar lugar a una toxicidad siendo el ión sodio el responsable directamente y se puede presentar dicha toxicidad dependiendo fundamentalmente de la disponibilidad de agua en los animales. El exceso de Na es excretado en forma de iones Na^{2+} , cloruros o fosfato sódico en orina y heces.

La hiperpotasemia causa dilatación cardíaca cuando el K extracelular alcanza 3 veces el valor normal, se produce bloqueo cardíaco. El corazón se mantiene en diástole. Es excretado por orina y heces en forma de K^+ , fosfatos y uratos.

En lo que respecta al Fe la absorción está controlada cuantitativamente por los requerimientos orgánicos, al reducirse los depósitos del hierro o incrementarse la eritropoyesis, favorece la absorción del hierro; mientras que en presencia de depósitos adecuados de hierro esta disminuida. El mecanismo por el cual se regula la absorción del hierro presupone que existe un sistema de transporte activo. El hierro se excreta en forma de ferritina y bilirrubina, en orina, heces y piel.

Los animales parecen ser tolerables al exceso de Mn en la dieta. El Mn se absorbe más eficazmente bajo condiciones de deficiencia; en relación con el Ca y P suministrados en exceso en la dieta, incrementan los requerimientos de Mn por reducción en su absorción. El Mn se excreta por bilis, secreciones pancreáticas, heces y orina.

El exceso de Cu dietético da lugar a la acumulación -

de cobre en el hígado con una disminución en la concentración de la hemoglobina sanguínea y el volumen celular aglomerado. la función hepática se altera, se produce ictericia prehepática por hemólisis de los eritrocitos. El tratamiento está basado en el hecho de que el exceso de molibdeno en conjunción con el ión sulfato deben ser y son eficaces en tratamiento de la intoxicación cúprica. La disponibilidad del cobre esta influenciada por la forma química, siendo los sulfuros menos disponibles que los carbonatos, óxidos o sulfatos. En general el cobre se absorbe deficiente, siendo absorbido y retenido solo de un 5 a 10 % del cobre ingerido. Bajo condiciones normales, el 90% o más del cobre ingerido aparece en la heces, la mayoría de este elemento fecal es cobre dietético no absorbido, pero parte de él, proviene de la biliar, que es principal vía de excreción del cobre, por los riñones y pared intestinal que es otra vía de excreción.

La ingesta excesiva de cobalto da lugar a policitemia, que se debe aparentemente a la inhibición de ciertos sistemas enzimáticos respiratorios, la forma química de excreción es en forma de compuestos biliares, heces, orina y piel. Pero generalmente no se han manifestado efectos de toxicidad en los animales.

Los minerales que resultarán con niveles por debajo de los requerimientos del NRC, fuerón el Zn y el Mg.

La deficiencia de zinc continua, conduce esta situación conduca para queratosis, engrosamiento o hiperqueratinización de las células epiteliales de la piel.

La absorción del zinc es muy poco eficaz por lo tanto el requerimiento dietético es mucho mayor que los requerimientos metabólicos. La forma química del zinc y otros factores en la dieta afectan notablemente, los requerimientos dietéticos, el óxido, carbonato y sulfato de zinc se utilizan eficazmente mientras que el sulfuro se utiliza mal. El zinc, cuando se ingiere, se excreta principalmente por las heces. Este elemento encontrado en las heces está constituido fundamentalmente por el zinc dietético no absorbido y se equilibra con las excreciones pancreáticas. Forma de complejos zinc-aminoácidos, jugos gástricos y biliares y se elimina por orina, heces y piel.

La deficiencia de Mg aguda produce vasodilatación, con eritema e hiperemia aparece en pocos días en dietas deficientes, la hiperirritabilidad neuromuscular se incrementa con la continuación de la deficiencia, lo cual puede ir seguido eventualmente por arritmias cardíacas, y tremores generalizados (la sintomatología de la deficiencia de Mg se parece a la tetania por hipocalcemia). Los análisis de los tejidos en animales alimentados con una dieta deficiente revelan un deconso notable en los niveles de Mg sérico de 30 a 50% de los valores normales en los 7 a 9 días de ingesta restringida. El hueso actúa aparentemente como reservorio para el Mg, pero la movilización es lenta por lo tanto una deficiencia dietética puede dar lugar a una notable reducción en el Mg sanguíneo antes de que se afecte el nivel en huesos.

Si la deficiencia es continúa, el contenido en Mg de los huesos disminuye y aumenta el contenido cálcico. El exceso de K antagoniza al Mg (22).

El Cr y el Sn se consideran elementos como contaminantes del alimento por existir la posibilidad de la difusión del recipiente metálico al contenido alimenticio. El Cr algunos autores lo consideran como esencial hasta 2 ppm por activar la insulina y mejora la tolerancia a la glucosa.

Al Sn también se le considera por sus efectos como tóxico, produciendo una deficiencia hepática derivada del proceso degenerativo que induce en este órgano y a la intensidad de la lesión, lo cual se relacionará al grado de exposición del perro. (22).

CONCLUSION

De las nueve marcas comerciales de alimento seco para perro (M. Libre, Chow-Chow, Ladrina, Crecilac, Premios, Kroketas, Apican, Sabueso, y Ascan), se encontró que tienen en exceso los siguientes minerales: Ca, K, Cu, Fe, Mn, Na, Co ; y son deficientes en Zn y Mg. Además se detectaron elementos contaminantes como el Cr y Sn, que se encuentran por arriba de niveles considerados como peligrosos, tanto en perros en crecimiento como en perros adultos. Asi mismo se concluye -- que es necesario la suplementación de minerales que antagoni-- cen a los que se encuentran en exceso y sobre todo la suplementación de Zn y de Mg, que se encuentran por debajo de los niveles recomendados para las necesidades del perro.

LITERATURA CITADA

1. Corvi, H.E.: Alimentación en cachorros. Cuadriservicio Vepe de Purina. 2 : 1-4 (1984)
2. Dukes, H.H.: Physiology of domestic animals. 9th ed. Cornell University Press. Ithaca. 1977
3. Grijalva, J.: Estudio de la calidad protéica en los alimentos enlatados para consumo canino por detección de aminoácidos. Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. y Zootec. de la U.N.A.M. México D.F. (1985)
4. Kornfeld, D.C.: Protein quality and amino acid profiles of comercial dog foods. J. Am. An. Hosp. Ass., 18: 679-683 (1982)
5. Leibetseder, J. : Training the small animal veterinarian the central role nutrition. J. of small An. Practice. 25 (6) 351-355 (1984)
6. Leonard, E.N. : The determination of copper in fish tissues by atomic absorption spectrophotometry. At. Ab. Newsl. 10, 84 (1971)
7. Mc. Donald, E. and Greenhalgh : Animal nutrition. Segunda edition. Long man Group Limited. (1973)
8. Mohrman, K.R. : Cuidado y alimentación de neonatos. Cuadriservicio Vepe de Purina. 2 : 1-4 (1983)
9. Mohrman, K.R. : Necesidades nutricionales del perro. Cuadriservicio Vepe de Purina. 6 : 1-4 (1984)
10. Mohrman, K.R. : Nutrición Canina. Cuadriservicio Vepe de Purina. 2 : 3-7 (1984)

11. Mohrman, K.R. : Suplentación alimenticia. Cuadriservicio-
Vepe de Purina. 3 : 3-7 (1985)
12. National Reserch Council. Nutrient Requirements of dogs.
8 : National Academy of Sciences. Washington, D.C. (1974)
13. Perkin-Elmer. Analytical Methods for Atomic Absorption
Spectrophotometry. U.S.A., Perkin-Elmer Co. Jan. (1982)
14. Robinson, C.J. : Hormonal modulation of mineral metabo-
lism in reproduction. Proceedings of nutrition society.
42 : 2 169-179 (1983)
15. Sanecki, R.K. ; Corbin, J.E. : Extracutaneous histologic
changes accompanying zinc deficiency in pups. Am. J. of -
Vet. Rs. 46 10 2120-2123 (1985)
16. Sheffy, B.E. : Nutrition and the aging animal. Veterina-
ry clinics of Nort Am. Small Animal Practice. 11 : 4
669-675 (1981)
17. Sheffy, B.E. : Nutrition . Infection and Immunity. Conti-
nuing Education. 7 : 12 990-997 (1985)
18. Slavin, S. : Determination of heavy metals by atomic ab-
sorption spectroscopy. At. Absorpt. Newsl. 14 : 3
57-59 (1975)
19. Sokolowski, J.H. : Dietary management of the dog : Nutri-
tion for life. Continuing Education. 4 : 920-924 (1984)
20. Sousa, C. : Generic dog food skin disease. (Correspon-
dence). JAVMA. 182 : 3 198-199 (1983)

21. Stephens, L.C. : Effects of calcium supplementation and sunlight exposure on growing beagle dogs. Am.J. of Vet. Rs. 46 : 10 2037-2042 (1985)
22. Underwood, E.J. : Trace elements in human and animal nutrition, 4ta. ed. New York, U.S.A. : Academic Press. (1977)
23. Wodard, J.C. : Calcium Phosphato deposition disease in great danes. Veterinary Pathology. 19 : 5 464-465 (1985)
24. Wong, K.M. : Effects of parathyroid hormone on puppies during development of Ca and Vit. D deficiency. Am. J. of Physiology. 6 : 249 568-576 (1985)