



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

CONCENTRACION DE MAGNESIO EN ALIMENTOS SECOS
COMERCIALES PARA GATO Y SU POSIBLE RELACION
CON LA INCIDENCIA DEL SINDROME UROLOGICO FELINO

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Gerardo Juárez Moctezuma



ASESORES: M V Z. David Pacheco Ríos

M V Z. Elizardo Valadéz Franco

Q. Ma. Antonieta Aguirre G.

México, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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

	Página
Resumen	1
Introducción	2
Hipótesis.....	6
Objetivos	6
Material y Métodos	6
Resultados	8
Discusión	10
Conclusión	12
Literatura Citada	19

GRAFICAS

	<u>Página.</u>
Gráfica 1	Concentración de Magnesio en alimentos IAMS. 13
Gráfica 2	Concentración de Magnesio en alimentos Tami. 14
Gráfica 3	Concentración de Magnesio en alimentos Natures recipe. 15
Gráfica 4	Concentración de Magnesio en alimento Blubonnet. 16
Gráfica 5	Concentración de Magnesio en alimentos secos comerciales para gato. 17

RESUMEN

JUAREZ MOCTEZUMA GERARDO. Concentración de Magnesio en Alimentos Secos Comerciales para Gato y su Posible Relación con la Incidencia del Síndrome Urológico Felino (bajo la dirección de los MVZs David Pacheco Ríos, Elizardo Valadéz Franco y la Química Ma. Antonieta Aguirre García).

En el presente trabajo, se determinaron los niveles de magnesio en alimentos secos comerciales para gato por el método de absorción atómica. Se analizaron 72 muestras de las siguientes marcas: cachorros: IAMS kitten food, Natural tami kitten formula. adultos: IAMS cat food, IAMS less active for cats, Natures recipe optimun feline diet, Natures recipe optimun feline diet/lite, Natural tami adult formula, Natural tami lite formula, bluebonnet brand cat's choice. Encontrándose los siguientes datos:

En el 100% de los alimentos, la concentración promedio de magnesio esta 2.89 veces por arriba de la recomendación mínima hecha por el NRC, que es de 400 mg/Kg alimento. Esta concentración promedio (1156 mg Mg/Kg alimento) representa el 44.45% del nivel máximo recomendado por el NRC, que es de 3500 mg/Kg alimento.

CONCENTRACION DE MAGNESIO EN ALIMENTOS SECOS COMERCIALES PARA GATO Y SU POSIBLE RELACION CON LA INCIDENCIA DEL SINDROME UROLOGICO FELINO

INTRODUCCION

Los animales al igual que los seres humanos, carecen de procesos bioquímicos adecuados para sintetizar una gran variedad de compuestos nutritivos que son necesarios para la formación y el mantenimiento de los tejidos, así como para poder efectuar reacciones metabólicas que permiten y mantienen la vida. Estos compuestos, en todas las células de los organismos superiores, deben obtenerse preformados del medio que los rodea junto con cierto número de elementos minerales, los cuales, reciben el nombre de nutrimentos esenciales (2,3,26).

La alimentación en los gatos es compleja, en donde hay un gran número de variantes que pueden influir para que ésta cumpla o no con los requerimientos nutricionales mínimos de esta especie (2,3,17,20).

El gato en su comportamiento, es diferente a casi todas las especies domésticas. Cuando es alimentado ad libitum, come y trabaja vagabundeando a través del día y la noche, sus comidas son relativamente pequeñas, realizando de 8 a 16 al día. Los gatos en mantenimiento pueden ser adaptados a comer una sola vez al día, sin embargo los cachorros en desarrollo y hembras gestantes o en lactación requieren ser alimentados a intervalos más frecuentes (4,12,26,27).

El tracto gastrointestinal del gato al ser relativamente corto, como carnívoro, tiene un estómago muy sencillo y un intestino corto, se trata de un aparato digestivo adecuado para extraer los nutrimentos de la carne. Esto da como resultado un tránsito digestivo rápido, debido a esto la asimilación que hacen de los alimentos es diferente a otras especies.

Actualmente los propietarios de gatos se preguntan si sus dietas reúnen los requerimientos mínimos. Esta gente extiende sus dudas sobre la dieta de sus mascotas, preguntando al Médico Veterinario sobre las necesidades nutricionales de los gatos (3,12,13,23,26).

En Europa, Estados Unidos y Canadá se han establecido los requerimientos y rangos mínimos para cubrir las necesidades nutricionales de los gatos, publicándose en cuadros de recomendaciones nutricionales como el NRC (National Research Council). Para satisfacer esas necesidades, en Europa, Estados Unidos y Canadá, se encuentran en el comercio una gran variedad de alimentos que en la especificación de su contenido tratan de apearse a las normas de las tablas del NRC (17,25)

En países donde no existe una reglamentación definida, como en México, no se cuenta aún con normas para controlar el contenido nutricional de los alimentos que serán utilizados en animales. Las normas sobre el contenido nutricional de los alimentos están basadas en el Análisis Químico Proximal, que incluye proteína bruta, extracto etéreo, cenizas, fibra cruda y elementos libres de nitrógeno. Pero no son específicos para nutrimentos relacionados con problemas nutricionales en los animales, ya sea de aminoácidos, glucidos, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales (16)

Los minerales son reguladores fisiológicos de muchas reacciones como mantenimiento del balance ácido-base, la presión osmótica, estructura y respuesta tisular, activadores y catalizadores dentro de sistemas enzimáticos. Presentan numerosas interrelaciones, por lo tanto, un balance correcto es importante para el adecuado valoramiento en la dieta, en adición, algunos minerales siendo esenciales para la salud, pueden traer complicaciones si son consumidos en exceso (2,3,8,11,17,19).

El investigar minerales en alimentos para gatos se ha hecho muy importante por varias razones, se ha determinado que un mínimo de 23 minerales son esenciales para la vida humana, se puede asumir que varios de estos lo son para los gatos. Esto se convierte en algo muy importante en gatos que sufren de cálculos urinarios y arenillas. Entre los problemas más frecuentes asociados a desequilibrio de minerales, se encuentra el Síndrome Urológico Felino (FUS) (9,12,18).

El Síndrome Urológico Felino (FUS, Urolitiasis, Obstrucción uretral, Gato bloqueado), es uno de los padecimientos principales del tracto urinario bajo (inferior). Este incluye un amplio rango de problemas con una gran variedad de causas. La alimentación ha sido implicada como una de ellas, relacionado con el nivel de cenizas, especialmente en la formación de cristales urinarios y urolitos (piedras).

El FUS incluye varios signos clínicos, pero a menudo se caracteriza por disuria, hematuria, cistitis y obstrucción del tracto urinario. La presencia de obstrucción conduce a crecientes intentos por orinar, desconfort abdominal, lamido de la zona perineal, depresión progresiva, coma y muerte entre 48-72 horas después de falla renal (13,20,26).

El mineral que más frecuentemente se ha asociado a FUS es el magnesio

Este elemento se encuentra en alimentos secos comerciales para gato y este tipo de presentación se ha asociado a un incremento en el riesgo de FUS.

Alimentos con cantidades excesivas de magnesio (más de 3500 mg de magnesio por kilogramo de alimento), se ha visto como una de las causas de cristales de estruvita, por lo tanto, el incremento en el riesgo de FUS ha sido asociado con alimentos secos comerciales para gatos (2,10,12,17,21,26,29).

Un nivel de 400 mg de magnesio por kilogramo de alimento (BS) (0.04%) es el requerimiento mínimo recomendado por el NRC; se recomienda incrementarlo durante la lactación de 700 mg por kilogramo de alimento (BS) en adelante. También establece los requerimientos mínimos para: adultos 8.8 mg por kilogramo de peso al día y para cachorros de 17.6 mg por kilogramo de peso al día .

Deficiencias: con 50 mg de magnesio por kilogramo de alimento (BS) ha dado como resultado crecimiento pobre, debilidad muscular, irritabilidad, convulsiones, anorexia, concentraciones reducidas de magnesio en hueso, en suero, y calcificación de la aorta (2,3,9,10,12,18,20,26).

Una cantidad excesiva de magnesio (más de 3500 mg por kilogramo de alimento) ha sido relacionada con cálculos urinarios en forma de cristales de estruvita (fosfato de magnesio y amonio), que contribuye a la obstrucción de la uretra, denominado como Síndrome Urológico Felino.

El médico veterinario tiene la responsabilidad de contestar al cliente esta pregunta de una manera adecuada, para hacer esto, deberá tener suficiente información sobre el producto para dar una opinión correcta (2,8,20,23,26)

Justificación: Es importante hacer un estudio sobre los alimentos secos comerciales, ya que la literatura menciona que estos son (en particular la concentración de magnesio) uno de los factores para la presentación del Síndrome Urológico Felino

HIPOTESIS

Los alimentos secos comerciales para gato, contienen los niveles adecuados de magnesio (de acuerdo a las tablas del NRC), para las distintas etapas del desarrollo del gato

OBJETIVOS

Determinar la concentración de magnesio en algunos alimentos secos comerciales para gato y compararlos con las recomendaciones para las diferentes etapas del desarrollo (cachorro y adulto).

Verificar si contienen exceso de magnesio dichos alimentos y hacer notar que pueden estar asociados con el Síndrome Urológico Felino (FUS).

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se realizó en el laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Se recolectaron 4 muestras de cada alimento concentrado y se obtuvieron 100 g. de cada una de ellas. La recolección de las muestras se realizó en bolsas de papel, se tomaron de bolsas recién abiertas y lotes diferentes; se guardaron a temperatura ambiente

Las marcas utilizadas fueron:

Cachorros	IAMS kitten food.
	Natural tami kitten formula.
Adultos	IAMS cat food
	IAMS less active for cats

Natures recipe optimun feline diet

Natures recipe optimun feline diet / lite.

Natural tamii adult formula

Natural tamii lite formula.

Bluebonnet brand cat's choice

El magnesio se determinó por el método de Espectrofotometria de absorción atómica.

(Perkin-Elmer 2380 en el Manual de Técnicas Perkin-Elmer, 1975).

Una vez obtenida la información, se procedió a calcular la media y la desviación estandar del magnesio para posteriormente graficarlo y compararlo con las recomendaciones especificadas en el NRC (1,6).

RESULTADOS.

Los alimentos se agruparon de acuerdo a su marca y posteriormente las concentraciones de magnesio se compararon con las recomendaciones del NRC, encontrándose que el 100% de los alimentos cuentan con concentraciones que cubren las necesidades (recomendación mínima 400 mg Mg/Kg alimento) cumpliendo con un aporte adecuado y con promedios que no llegan al nivel máximo (3500 mg Mg/Kg alimento) que predispone la presentación de FUS.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. IAMS kitten food | 1487 mg Mg / Kg alimento (BS). D.E.= 368.27 |
| IAMS cat food | 1175mg Mg / Kg alimento (BS). D.E.= 64.55 |
| IAMS less active for cats | 1150 mg Mg / Kg alimento (BS). D.E.= 108.01 |

Estos alimentos aportan de 1150 - 1487 mg Mg / Kg de alimento (BS), es decir 2.17 veces más que la recomendación mínima.

Este aporte en promedio representa un 42.28% del nivel máximo recomendado.
(gráfica 1)

- | | |
|--------------------------------|---|
| 2. Natural tami kitten formula | 912 mg Mg / Kg alimento (BS). D.E.= 103.08 |
| Natural tami adult formula | 950 mg Mg / Kg alimento (BS). D.E.= 108.01 |
| Natural tami lite formula | 1050 mg Mg / Kg alimento (BS). D.E.= 334.17 |

Estos alimentos aportan de 912 - 1050 mg Mg / Kg de alimento (BS), es decir 1.42 veces más que la recomendación mínima.

Este aporte en promedio representa un 27.71% del nivel máximo recomendado.
(gráfica 2)

- | | |
|--|--|
| 3. Natures recipe optimun feline diet. | 1487 mg Mg / Kg alimento (BS).
D.E.= 165.20 |
|--|--|

Natures recipe optimun feline diet / lite. 1625 mg Mg / Kg alimento (BS).

D.E.= 86.60

Estos alimentos aportan de 1487 - 1625 mg Mg / Kg alimento, es decir 2.89 veces más que la recomendación mínima.

Este aporte en promedio representa un 44.45% del nivel máximo recomendado.

(gráfica 3)

4. Bluebonnet brand cat's choice. 1812 mg Mg / Kg alimento (BS). D.E.= 626.33

Este alimento aporta 3.5 veces más magnesio que la recomendación mínima.

Este aporte representa un 51.77% del nivel máximo recomendado.

(gráfica 4)

DISCUSION.

Al analizar la concentración de magnesio presente en diferentes alimentos secos comerciales se debe recordar:

Que el FUS es responsable del 1 al 6 % de las admisiones de gatos a clínicas veterinarias, un número estimado de gatos presentados con FUS sugiere que el 80% pueden presentar urolitos y de esos, del 77 al 82% son urolitos mixtos o cristales de estruvita (fosfato de magnesio y amonio).

Por muchas décadas la etiología del FUS ha sido elusiva, numerosos factores potenciales se han sugerido:

- Altas concentraciones de magnesio en la dieta.
- Alimentos secos comerciales.
- pH urinario (orina alcalina).
- Poca ingestión de agua.
- Niveles altos de cenizas en la dieta.
- Infección (bacteriana y/o viral).
- Fosfatos y nitrógeno.
- Desequilibrio endócrino.
- Obesidad.
- Castración.
- Confinamiento (disminución en la frecuencia de orinar).
- Anormalidades anatómicas (congénitas y adquiridas).
- Otros minerales (Ca, P).
- Medio ambiente.
- Concentración de minerales en la orina.

Los cambios en el medio ambiente de los gatos, incluyen confinamiento más estricto y una mayor dependencia de los alimentos comerciales, especialmente de los alimentos secos, conteniendo cantidades significantes de ingredientes de base vegetal. Si no se toman precauciones, los ingredientes vegetales en el alimento para gato pueden provocar la producción de pH urinarios neutros o ligeramente alcalinos, si también se encuentra un nivel elevado de magnesio en la dieta, esto será un factor que contribuirá a aumentar la incidencia de FUS.

Estas evidencias sugieren que hay que dar especial atención a la composición mineral en los alimentos secos comerciales para gato, en orden de asegurar una producción constante de orina, con un pH por debajo de 6.6 y que la concentración de magnesio no sea mayor a 3500 mg por kilogramo de alimento (9, 13, 17, 26).

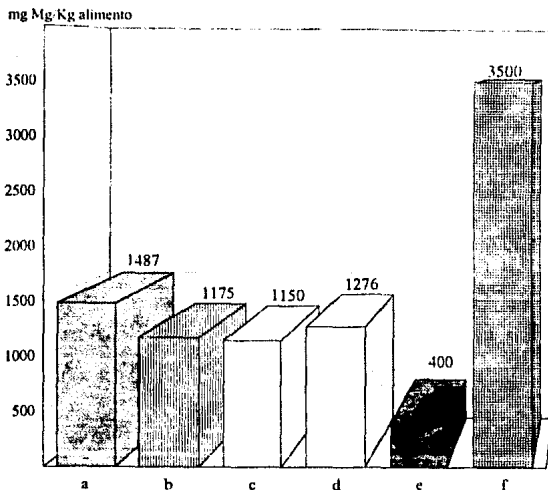
CONCLUSION.

Es de gran importancia para los Médicos Veterinarios conocer la calidad del alimento que consumen las mascotas, ya que como se observó, la deficiencia o exceso de magnesio puede producir graves trastornos.

De las 4 marcas comerciales de alimento seco para gato que se analizaron (IAMS, Tami, Natures Recipe, Bluebonnet), se determinó que el 100% tiene una concentración adecuada de magnesio (arriba de 400 mg Mg/Kg de alimento), para cubrir la recomendación mínima, así como también se encontraron por debajo de la recomendación máxima (3500 mg Mg/Kg de alimento).

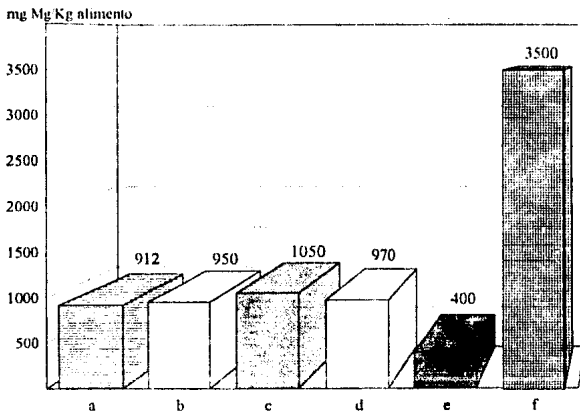
Con todos los datos anteriores se puede decir que es muy difícil excluir a los alimentos secos comerciales como una posible causa de FUS, ya que hay otro tipo de factores (pH urinario, poca ingestión de agua, infecciones, etc) que están relacionados con la presentación de este enigmático síndrome.

GRAFICA 1
CONCENTRACION DE MAGNESIO EN ALIMENTOS IAMS



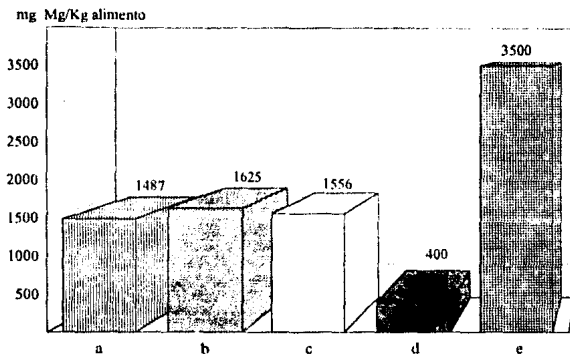
- a. IAMS kitten food
- b. IAMS cat fod
- c. IAMS less active for cats
- d. promedio
- e. recomendación mínima.
- f. máximo recomendado.

GRAFICA 2
CONCENTRACION DE MAGNESIO EN ALIMENTOS TAMI.



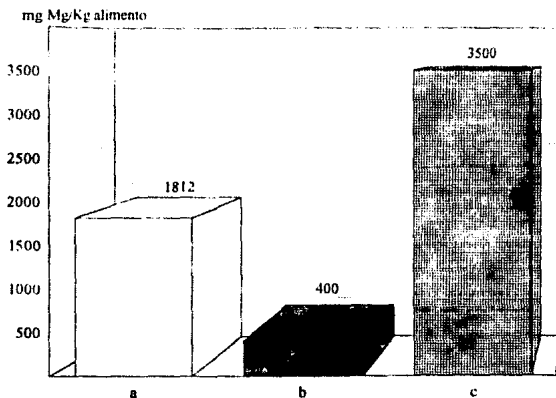
- a. Natural tami kitten formula.
- b. Natural tami adult formula.
- c. Natural tami lite formula.
- d. promedio.
- e. recomendación mínima.
- f. máximo recomendado.

GRAFICA 3
CONCENTRACION DE MAGNESIO EN ALIMENTOS NATURES RECIPÉ



- a. Natures recipe optimun feline diet.
- b. Natures recipe optimun feline diet/lite
- c. Promedio.
- d. Recomendación mínima.
- e. Máximo recomendado.

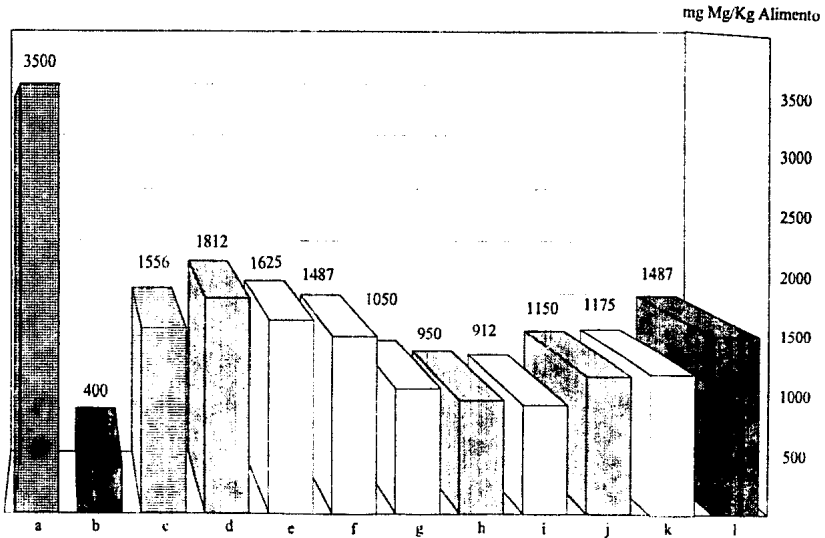
GRAFICA 4
CONCENTRACION DE MAGNESIO EN ALIMENTO BLUEBONNET



- a. Bluebonnet brand cat's choice.
- b. Recomendación mínima.
- c. Máximo recomendado.

GRAFICA 5

CONCENTRACION DE MAGNESIO EN ALIMENTOS SECOS COMERCIALES PARA GATO



- a. máximo recomendado.
- b. recomendación mínima.
- c. promedio.
- d. Blubonnet brand cat's choice.
- e. Natures recipe optimun feline diet/lite.
- f. Natures recipe optimun feline diet.
- g. Natural tami lite formula.
- h. Natural tami adult formula.
- i. Natural tami kitten formula.
- j. IAMS less active for cats.
- k. IAMS cat food.
- l. IAMS kitten food.

LITERATURA CITADA

1. Association of Official Analytical Chemist: Official Methods of Analysis. 15th. ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C., 1984.
2. Barsanti, J.A.: Feline urologic syndrome: Furter investigation into etiology. J. Am. Anim. Hosp. Assoc., 18: 391-395 (1982).
3. Boden, E. and Tindall, B.: Feline Practice. The In-Practice Handbooks, London, 1991.
4. Corbin, J.: Nutrient allowances for dogs and cats; trends in pet foods. Feedstuffs, 3: 86-90 (1990).
5. Chew, D.J. and DiBartola, S.P.: Feline urologic syndrome. In: Manual of Small Animal Nephrology and Urology., 197-226. Edited by: Churchill Livingstone, New York, 1986.
6. Daniel, W.W.: Bioestadística: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Limusa, México, D.F., 1984.
7. Davies, M.: Clinical nutrition. J. Small Anim. Pract., 32: 269 (1991).
8. Edney, A.T.B. y Sanz, A.R.: Nutrición en Perros y Gatos: Manual para Estudiantes, Veterinarios, Criadores y Propietarios. Acribia. Zaragoza, España, 1986.
9. Gaskell, C.J., Chandler, E.A. and Hilbery, D.: Feline Medicine and Therapeutics. British Small Animal Veterinary Association, London, 1991.
10. Hall-Patch, S.: Magnesium in feline diets. Vet. Times, 20: 8-12 (1990).
11. Hazewinkel, H.A.W.: Nutrition in relation to skeleton grow deformities. J. Small Anim. Pract., 30: 625-630 (1989).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

12. Hoskins, J.D.: Nutrition and nutritional disorders. In Veterinary Pediatrics, Dogs and Cats from Birth to Six Months. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1990.
13. IAMS: Diet and Feline Lower Urinary Tract Disease-FLUTD. The IAMS Company., Dayton, Ohio, 1991.
14. Lees, G.E.: Diseases of the Lower Urinary Tract. Diseases and Clinical Management 1397-1454. Edited by: Churchill Livingstone, New York, 1989.
15. Lewis, L.D.: Small Animal Clinical Nutrition III. Mark Morris Assoc., Topeka, Kansas, 1987.
16. Lewis, L.D. and Morris, M.L: Diet as a causative factor of feline urolithiasis. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., 14: 513-524 (1984)
17. Marchand, C.: Alimentation du chat âgé. Pratique Médicale & Chirurgicale de l'animal de Compagnie, 26: 18-23 (1991).
18. Markwell, P.J. and Greenway, K.L.: Feeding problems in companion animals. Seventh Symposium of the Welfare of Companion Animals. London. 1989. 14-20. British Veterinary Association Animal Welfare Foundation. London (1989).
19. McDonald, P.C., Edwards, J.F.D. and Greenhaigh : Nutrición Animal. Acribia, Zaragoza, España, 1986.
20. National Research Council: Nutrient Requirements of Cats. National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1986.
21. Osborne, C.A.: Feline lower urinary tract disorders. In: Textbook of Veterinary Internal Medicine, 2057-2082. Edited by: W. B. Saunders, Philadelphia, 1989.
22. Perkin-Elmer.: Manual de Técnicas Perkin-Elmer. Perkin-Elmer, New York, 1975
23. Plechner, J.A. Feline nutrition. Read the label. Pet-Age, 1: 12-13 (1982).

24. Roos, L.A.: Feline urologic syndrome: Understanding and diagnosing this enigmatic disease. Vet. Med., **85**: 1193-1205 (1990)
25. Ruiz-Estrada, J.L.: Niveles de minerales en alimentos secos para perros por el método de absorción atómica. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1988.
26. Siegal, M.: Villard Books: A Comprehensive Medical Reference for Every Cat and Kitten. The Cornell Book of Cats, New York, 1991.
27. Studdent, V.P.: Nutrition and the clinician: Nutritional requirements of the dog and cat. Vet. Cont. Ed. Massey Univ., **119**: 49-56 (1988).
28. Studdent, V.P.: Nutritional management of some common clinical problems. Vet. Cont. Ed. Massey Univ., **119**: 101-106 (1988).
29. Tartelin, M.F.: Feline struvite crystaluria, a comparison of some commercially available dry cat diets in New Zealand. N.Z. vet. J., **36**: 125-127 (1988).