



217
24
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACION DE NIVELES DE PLOMO
EN SANGRE DE 50 GATOS DE LA CIUDAD
DE MEXICO DE DIFERENTES ZONAS
URBANAS.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ALFREDO SANTOS BASURTO

ASESOR: RENE ROSILES MARTINEZ

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1990



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
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	11
CONCLUSIONES.....	13
LITERATURA CITADA.....	15
APENDICE.....	18

R E S U M E N

SANTOS BASURTO ALFREDO, Determinación de niveles de plomo en sangre de 50 gatos de la Ciudad de México de diferentes zonas urbanas (bajo la dirección de: René Rosiles Martínez).

El presente trabajo se realizó utilizando muestras de sangre de 50 gatos clínicamente sanos que habitan en diferentes zonas urbanas de la Ciudad de México (centro, norte, sur), siendo de diferentes edades, razas y sexo, con objeto de determinar los niveles de plomo sanguíneo, utilizando el método de absorción atómica. El análisis de los resultados obtenidos por el método indicado fue el siguiente: rango de 0.25 ppm a 6.0 ppm; promedio 1.66 ppm; desviación estandar 1.5ppm; varianza 2.25 ppm. Se agruparon los datos de acuerdo a edad, raza, sexo y procedencia de los gatos. Observándose mayor concentración en los gatos de 7 a 16 años que fue de 2.78ppm y en cachorros de tres a doce meses con 1.8 ppm. Con respecto a la raza se obtuvieron concentraciones más elevadas en razas de pelo largo (2.11 ppm), que en las de pelo corto (1.43 ppm), en cuanto al sexo fueron las hembras las que mostraron los niveles más altos 1.79 ppm, en comparación a la de los machos que fueron de 1.55 ppm. Finalmente se agruparon los datos en relación a su procedencia, encontrándose niveles más altos en los gatos habitantes de las zonas centro y norte de la ciudad (2.07 ppm y 1.9 ppm) correspondientemente. De los resultados se concluye que no se encontró en ninguno de los casos signos relacionados con intoxicación a pesar de que el 76% de los gatos muestreados tuvieron niveles sanguíneos de plomo mayores a 0.5 ppm, rango que es considerado como significativo para emitir un diagnóstico de envenamiento.

INTRODUCCIÓN

El problema de la contaminación ambiental atafe también a los animales domésticos, presentando éstos signos de intoxicación que pueden confundir al clínico que desconozca la posibilidad de esto. En la Ciudad de México, existe este problema desde hace años y en la actualidad la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), se encarga de medir diariamente los niveles de contaminación ambiental. Las concentraciones de plomo (Pb) en la atmósfera propiciadas principalmente por la emisión de gases de los automóviles, traen como consecuencia elevados niveles de Pb en sangre. (15)

El plomo metálico, sus aleaciones y sus sales producen con frecuencia intoxicaciones en los animales domésticos, siendo las fuentes más comunes; las pinturas, pesticidas, baterías húmedas, gasolina, linolium, algunas plantas y suelos e incluso el aire. (7, 15)

Dentro de los animales domésticos el más susceptible es el equino, observándose con menor frecuencia en perros y muy raramente en gatos, debido quizás en gran parte a los hábitos de alimentación de éstos últimos (2, 3, 18). Sin embargo en un estudio realizado por Prasse y Mahaffey se demostró que los gatos pueden adquirir el Pb por sus costumbres de limpieza, al lamerse y recogerlo del pelo. (13)

La ruta más común de entrada de plomo al organismo es a través del tracto gastrointestinal, éste se disuelve con

mayor rapidez en un medio ácido como el del estómago y por lo tanto favorece su absorción. En perros adultos y en el hombre, aproximadamente el 10% del plomo ingerido es absorbido, sin embargo en animales jóvenes puede absorberse hasta el 90%. También se absorbe por vía subcutánea, intramuscular o mediante las células epiteliales del sistema respiratorio (6, 10, 17). Situado en sangre el plomo puede alcanzar cualquier órgano y su presencia en hígado, riñón y sistema nervioso, causan los mayores signos de toxicidad, en hueso es biológicamente inerte, pero ésta reserva almacenada de plomo puede movilizarse si se presenta la desmineralización del hueso y puede ocasionar intoxicación. (2, 4, 5, 9)

El Pb puede atravesar la placenta e incluso ser excretado por la leche materna, también se ha comprobado que cruza la barrera hematoencefálica, presentándose con mayor rapidez en el organismo inmaduro, en estudios realizados en humanos se encontraron niveles de 4.12 a 6.0 ppm en líquido cerebroespinal. (10, 11, 17)

La eliminación del plomo es muy lenta y se lleva a cabo predominantemente por vía biliar, su eliminación por orina es muy poca a menos que se utilicen agentes quelantes como EDTACa. (10, 11, 14) .

Es importante mencionar los principales signos de intoxicación con Pb que están relacionados con los sistemas gastrointestinal y nervioso, generalmente los signos gastrointes

tinales preceden a los signos neurológicos, siendo los más frecuentes; vómitos, dolor abdominal y anorexia, el dolor abdominal se manifiesta por gemidos, inquietud y tensión de los músculos abdominales; los signos neurológicos más comunes en orden de frecuencia son las convulsiones, histeria y cambios de conducta. Otros síntomas son ataxia, ceguera y castañeteo de las mandíbulas. (3, 5, 10, 12, 13, 14)

La medición de los niveles de plomo en la sangre es el mejor método para el diagnóstico ante-mortem, también se utilizan las concentraciones en orina y estudios radiológicos. (2, 4, 23, 14)

Para el tratamiento de intoxicación por plomo se utiliza el EDTACA por vía subcutánea o intravenosa, es excretado sin cambios o combinado con el plomo a través del riñón y tiene una vida media de una hora. Se prefiere la inyección subcutánea para prolongar su acción, los tratamientos generalmente se limitan a períodos de dos a cinco días debido a la nefrotoxicidad del producto. La dosis de EDTACA es de 27.5 mg/kg por vía subcutánea cada 6 horas.

La dosis no deberá exceder de 2 g por día. Si los niveles de Pb son demasiado elevados se puede iniciar un segundo tratamiento después de un intervalo de 5 días utilizan EDTACA u otro agente quelante como la D-Penicilamina que se administra por vía oral y es absorbido rápidamente y

excretado sin cambios por el riñón. No debe ser utilizado en animales que presenten signos gastrointestinales o neurológicos pero puede ser utilizado después de iniciar el tratamiento con EDTACa, la dosis recomendable de D-penicilamina es de 110 mg/kg/día por 1 ó 2 semanas. (10, 13, 14)

En el gato, niveles de más de 0.5 ppm en sangre es prueba de intoxicación; de 0.35 a 0.5 (ppm) partes por millón es un rango cuestionable y menores de 0.35 ppm son considerados no tóxicos. (2)

Los niveles de plomo encontrados en perros son de 0.35 ppm que son considerados como anormales y 0.6 ppm que son significativos para emitir un diagnóstico de envenenamiento.

(8)

En México en un estudio realizado por Alonso y Rosiles se determinaron los niveles sanguíneos de perros clínicamente sanos y se encontraron de 0.092 a 0.8 ppm de Pb. (1)

El presente estudio se realizó con el fin de auxiliar al clínico, dándole a conocer los niveles de plomo sanguíneo de gatos, que se puedan considerar como tolerables, sin producir signos de toxicidad, y debido a que en la literatura nacional no se informa de estudios realizados en gatos, considerando que éste será uno de los primeros trabajos hechos en la Ciudad de México.

OBJETIVO:

Conocer los niveles de plomo en sangre de una muestra de gatos sanos de diferentes zonas de la Ciudad de México.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se utilizaron 50 muestras de sangre de gatos que habitan en diferentes zonas de la Ciudad de México, de diferentes razas, sexo y edades. Dichos gatos fueron animales controlados, es decir, que tienen dueño y se conoce de ellos sus antecedentes clínicos, todos fueron animales clínicamente sanos.

Las muestras de sangre se colectaron en jeringas estériles sin anticoagulante, obteniendo la sangre directamente de la vena yugular, cada muestra fue de 1 ml. de sangre, después se mantuvieron en refrigeración hasta el momento en que se les realizó la prueba.

El desarrollo de la prueba consistió en los siguientes pasos: la sangre se depositó en matraces y se les agregó 3 ml. de ácido nítrico y fueron sometidas a calentamiento de aproximadamente 100°C, después de 20 minutos se les agregó a cada muestra 1 ml. de ácido perclórico para que finalizara la digestión de la sangre. Las muestras se retiraron del calor una vez que todos los gases producidos por la reacción de los ácidos fueron desprendidos, posteriormente se dejaron enfriar. El resultado de la digestión de cada una de las muestras fueron aforados a 25 ml. utilizando agua desionizada.

Una vez realizado el método se procedió a la lectura de las muestras en el Espectrofotómetro de Absorción Atómica, bajo las especificaciones del manual de operaciones del fabricante. (4)

Los resultados se clasificaron de acuerdo a la edad, sexo, raza y procedencia de los gatos para aplicarles el análisis estadístico descriptivo y se presentaron gráficas y cuadros para su interpretación.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron mucho más elevados de lo que se esperaban. El 76% de los gatos muestreados presentaron niveles de plomo sanguíneo superiores a 0.5 ppm. Aronson indica que concentraciones arriba de este rango son prueba de intoxicación (2), pero ninguno de estos gatos mostró signos de intoxicación. El 12% fueron negativos y el otro 12% están dentro de los rangos considerados como tolerables (Cuadro 1, Gráfica 1).

El promedio de el total de la población fue de 1.66 ppm con una desviación estandar de 1.5 ppm y una varianza de 2.25 ppm. Se obtuvieron las frecuencias de niveles de plomo de la población general (Tabla 1, Gráfica 2).

Se agruparon los datos en relación a las edades de los gatos y se formaron 4 grupos:

GRUPO 1	GATOS DE 3	MESES A 12	MESES
GRUPO 2	GATOS DE 1.5	AÑOS A 2.5	AÑOS
GRUPO 3	GATOS DE 3	AÑOS A 6	AÑOS
GRUPO 4	GATOS DE 7	AÑOS a 16	AÑOS

De cada grupo se sacaron los promedios de las concentraciones de plomo y los resultados obtenidos fueron los siguientes (Gráfica 3).

GRUPO 1	1.8 PPM
GRUPO 2	1.57 PPM
GRUPO 3	1.03 PPM
GRUPO 4	2.78 PPM

Siendo el grupo 4 el de mayor índice en la concentración de plomo sanguíneo este grupo pertenece al de los gatos con mayor edad en el que encontramos dos casos con 6.0 ppm siendo también los más elevados de todo el muestreo.

El siguiente grupo con mayor índice en la concentración de plomo en sangre fue el grupo 1 que alcanzó un promedio de 1.8 ppm, este grupo pertenece al de los gatos con menor edad.

También se dividió el total de muestreo general en 2 grupos de acuerdo a las características del pelo; Grupo A (pelo largo; Himalaya, Persa). Grupo B (pelo corto: Mexicano Doméstico, Siamés, Abisinio y Burmes), (Cuadro 3).

Dentro del grupo A se encontraron los niveles más altos de todo el muestreo, en los casos 47, 48 y 50 que obtuvieron 6.0 ppm cada uno y el caso 46 que tuvo 4.75 ppm, el promedio general de este grupo fue de 2.11 ppm.

Cabe mencionar que también en este grupo se encontraron 4 de los 7 casos negativos de todo el muestreo. Mientras

que en el grupo B el nivel más alto fue del caso 49 que obtuvo 4.0 ppm y el promedio de este grupo fue de 1.43 ppm.

SE evaluaron los niveles promedio con respecto al sexo encontrándose que fueron las hembras las que alcanzaron los niveles más altos (1.79 ppm), mientras que los machos tuvieron un promedio de 1.55 ppm (Cuadro 4).

Se agruparon los datos en relación a la procedencia de los gatos y se formaron 3 grupos que corresponden a las siguientes zonas del D.F.

ZONA I	CENTRO
ZONA II	NORTE
ZONA III	SUR

Los resultados muestran que los gatos procedentes de las zonas centro y norte son los que tuvieron mayores promedios de plomo sanguíneo (2.07 ppm y 1.9 ppm correspondientemente), mientras que los de la zona sur tuvieron 1.28 ppm (Cuadro 5).

DISCUSION

Se piensa que los gatos son poco susceptibles a intoxicaciones por plomo, ya que a diferencia de los perros que están más expuestos a las fuentes de este metal y aunado a que los cachorros tienen la costumbre de mordisquear todo, los gatos son más selectivos en cuanto a su alimentación. Sin embargo en el presente estudio los hallazgos de los niveles sanguíneos de plomo de gatos de la Ciudad de México resultaron ser mucho más elevados que los obtenidos en perros de esta misma ciudad que fueron de 0.092 a 0.8 ppm, debido quizás en gran parte a los hábitos de limpieza que tienen los gatos, que al lamerse adquieren gran cantidad de partículas de plomo entre otras. (10, 13)

Mc. Leavey en su estudio realizado en Nueva Zelanda informa de concentraciones de plomo sanguíneo en gatos de 0.2 a 0.3 ppm (10). Mientras que las encontradas en la Ciudad de México varían de 0.25 a 6.0 ppm.

Hay que tomar en cuenta que al hablar de la Ciudad de México se está hablando de una de las ciudades más contaminadas del mundo y también mucho depende del grado y tiempo de exposición a que fueron sometidos los gatos para presentar tan elevadas concentraciones sanguíneas de plomo, pero que sin embargo, ninguno de esos animales presentó cuadro

compatible con intoxicaciones por dicho metal. Esto nos puede indicar que hay una estrecha relación con el índice de contaminación de la Ciudad de México y las altas concentraciones de plomo sanguíneo en gatos, y consecuentemente de cualquier habitante de esta ciudad.

CONCLUSIONES

Las concentraciones de Pb sanguíneo más elevadas se encontraron en gatos de mayor edad lo que puede sugerirnos que han sido éstos los que han tenido un mayor tiempo de exposición y que los depósitos de éste metal en diferentes órganos podrían ser igualmente elevados que los de la sangre. En los gatos de menor edad también se encontraron altos niveles de plomo, dichas concentraciones pueden deberse a que durante la gestación hay un aporte de plomo a través de la placenta hacia el producto, en la lactancia puede continuar ese aporte, además que es durante estas edades cuando la absorción de plomo en el organismo es mayor.

En los gatos de pelo largo se encontraron mayores niveles de plomo sanguíneo que a diferencia de los de pelo corto, tienden a acumular mayor número de partículas de contaminantes en el pelo.

Aparentemente no hay ninguna predisposición con respecto al sexo del animal, sin embargo fueron las hembras las que presentaron mayores niveles de plomo sanguíneo. Y finalmente se evaluaron las concentraciones de plomo sanguíneo en relación a la zona de procedencia de los gatos encontrándose mayores concentraciones en gatos que habitan en las

zonas centro y norte de la ciudad.

Todo ésto guarda relación con el grado y tiempo de exposición, pero posiblemente la mayoría de los gatos han creado una cierta resistencia hacia el plomo, ante la pesada carga de contaminantes que hay en la Ciudad de México.

LITERATURA CITADA

1. ALONSO, G.E.N. y ROSILES, M.R.: Concentraciones de plomo sanguíneo en perros clínicamente sanos. Rev. Vet. Méx. 9: 3-7 (1978).
2. ARONSON, A. L.: Diseases caused by chemical and physical agents. in CATCOTT, E.J.: Feline Medicine and Surgery. 2nd ad. American Veterinary Publications Inc. USA 1976.
3. ARSON, A.L. and RIVIERE, J.E.: Toxicology and pharmacology. in PRATT, P.W.: Feline Medicine. American Vet. Publications Inc. USA. 1984.
4. AUTORES VARIOS: Criterios de Salud Ambiental 3 (plomo) Publicación Científica OMS 388: 32-34 (1979).
5. BUCK, W.B., OSWEILER, G.D. and GELDER Van, G.A.: Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology. Kendall-Hunt Publishing Co. Dubuque, Iowa. USA. 1973.
6. COODMAN, L.S. and GILMAN, A.: Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 5a. ed. Interamericana. México. 1978.
7. GORDON, N.C., BROWN, S., KHOSLA, V.M. and HANSEN, L.S.: Lead Poisoning Arch. Environ Healt. 34: 222-223 (1982).

8. GRAIC, W.R., RISING, L. and MOORE, K.J.: Blood lead concentration in three groups of dogs from suburban Illion Comunith. J. Am. Vet. Ass. 169: (1985).
9. MARTINEZ, N.J.: Niveles de plomo en visceras y huesos de perros y su relación con el diagnóstico post-mortem. Tesis de Licenciatura. FAC. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1979.
10. Mc LEAVEY, B.J.: Lead poisoning in New Zeland. in KIRK, R.W.: Saunders Company. USA. 1983.
11. MONTOYA, M.A., LOPEZ, G. Y RUIZ, A.: Lead determinatio in cerebrospinal fluid. Arch. Invest. Med. 13: 235-238, (1982).
12. MOUNT, MICHAEL E. Toxicology in Ettinger, Stephen J. Textbook of Veterinary International Medicine. W.B. Saunders Company. USA. 1989.
13. PRASSE, K.W., MAHAFPEY, E.A. The hematopoyetic system. in HOLSZWORTH, J.: Diseases of the cat. W. B. Saunders, Company, USA. 1987.
14. RICE, LEONARD. Lead Poisoning in Cats. Feline Health Topics 4: 4-5 (1989).

15. THOMAS, V.H., MILMORE, K., HEIBREDER, A. and KOGAN, B.A.:
Boold lead of persons living near freeways. Arch. Environ
Healt. 16: 695-702 (1977).
16. WILSON, M.R. and LEWIS, G.: Lead poisoning in dogs.
Vet. Rec. 75: 787. (1974).
17. WOWALCZYK, David F.: Intoxicación por plomo. in KIRK,
R.W. Terapéutica Veterinaria. C E C S A. México 1984.
18. ZOOK, B.C., KOPITO, L., CARPENTER, J.L., CRAMET, D.V.
and SHWACHMAN, H.: Lead poisoning in dogs. Analysis of
blood, urine, hair and liver for lead. Am. J. Vet. Res.
33: 903. (1973).

CUADRO 1

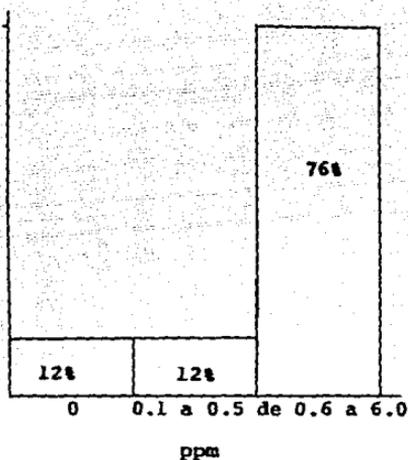
NUM. DE CASO	NIVELES Pb ppm
1	2.0
2	1.0
3	1.5
4	2.25
5	0
6	0.25
7	1.25
8	0
9	0
10	1.0
11	1.0
12	2.25
13	2.25
14	0.75
15	1.25
16	1.5
17	1.75
18	2.0
19	3.0
20	2.0
21	2.25
22	1.25
23	1.25
24	1.25
25	1.5
26	1.5
27	1.75
28	1.75
29	0.5
30	1.5

Continúa cuadro 1

NUM. DE CASO	NIVELES Pb ppm
31	0
32	0
33	1.0
34	1.25
35	0
36	0
37	1.75
38	2.25
39	2.25
40	0.25
41	0.5
42	0.25
43	0.5
44	2.25
45	2.75
46	4.75
47	6.0
48	6.0
49	4.0
50	6.0

Niveles de plomo sanguíneo encontrados en la población de 50 gatos habitantes de la Ciudad de México.

GRAFICA 1



En la gráfica se puede observar el porcentaje de animales que tuvieron niveles superiores a 0.5 ppm que se ha considerado como nivel máximo de tolerancia al plomo, también se ven los de animales que se encuentran en el rango de tolerancia y los negativos.

TABLA 1

Agrupamiento de datos, promedios, desviación
estandar y varianza

0	0.5	1.25	1.75	2.25
0	0.5	1.25	1.75	2.25
0	0.5	1.25	1.75	2.25
0	0.75	1.25	2.0	2.75
0	1.0	1.5	2.0	3.0
0	1.0	1.5	2.0	4.0
0	1.0	1.5	2.25	4.75
0.25	1.0	1.5	2.25	6.0
0.25	1.25	1.5	2.25	6.0

$$\bar{X} = 1.66 \text{ ppm}$$

$$Me = 1.5 \text{ ppm}$$

$$Mo = 2.25 \text{ ppm}$$

$$S = 1.5 \text{ ppm}$$

$$S^2 = 2.25 \text{ ppm}$$

INTERVALOS

FRECUENCIA ABSOLUTA

0	-	0.90	14
0.91	-	1.8	19
0.81	-	2.7	10
2.71	-	3.6	2
3.61	-	3.5	1
4.51	-	5.4	1
5.41	-	6.3	3

\bar{X} promedio

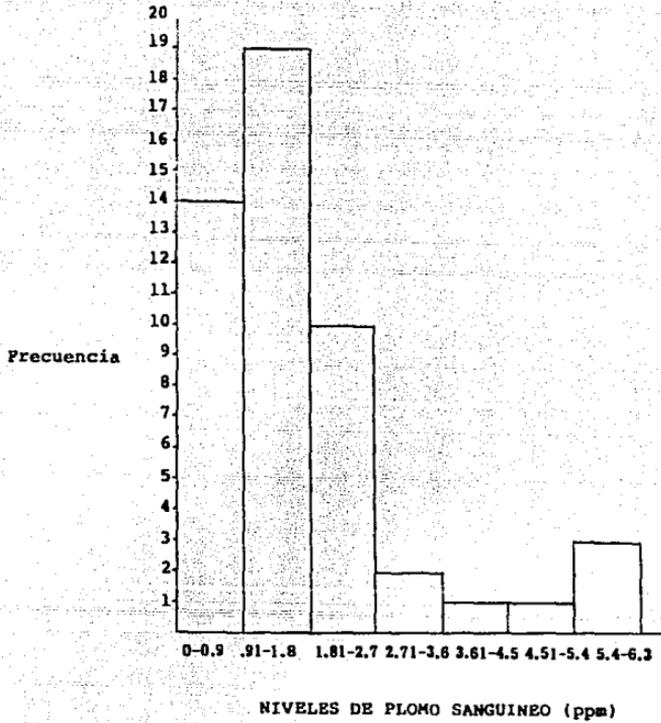
Me mediana

Mo moda

S desviación estándar

S^2 varianza

GRAFICA 2



Frecuencia en los niveles de plomo sanguineo en gatos del D.F.

CUADRO 2

GRUPO 1 (Gastos de 3 a 12 meses)			GRUPO 2 (Gastos de 1.5 a 2.5 años)		
Num. caso	edad	Pb ppm	Num. caso	edad	Pb ppm
20	3	2.0	18	1.5	2.0
21	3	2.25	29	1.5	0.5
45	4	2.75	40	1.5	0.25
26	5	1.5	46	1.5	4.75
04	6	2.25	01	2	2.0
42	6	0.25	02	2	1.0
27	7	1.75	08	2	0
24	8	1.25	16	2	1.5
23	9	1.25	17	2	1.75
32	9	0	25	2	1.5
50	10	6.0	36	2	0
39	11	2.25	44	2	2.25
10	12	1.0	49	2	4.0
14	12	0.75	41	2.5	0.5

Concentración de Pb sanguíneo en gatos del D. F. clasificados por edades.

Continuación Cuadro 2

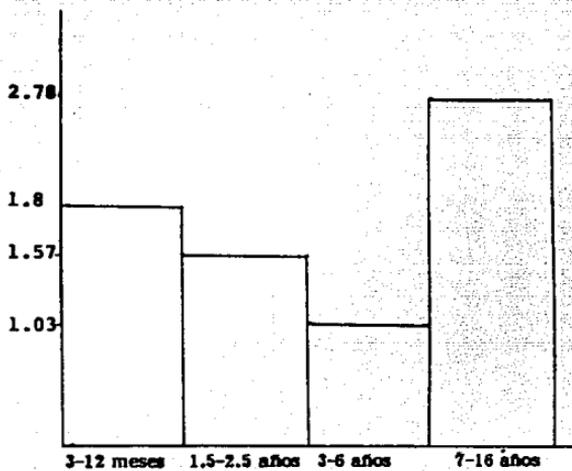
Concentración de Pb sanguíneo en gatos
del D.F. clasificados por edades.

GRUPO 3 (Gastos de 3 a 6 años)			GRUPO 4 (Gastos de 7 a 16 años)		
Num. caso	edad	Pb ppm	Num. caso	edad	Pb ppm
13	3	2.25	48	7	6.0
15	3	1.25	07	8	1.25
35	3	0	19	8	3.0
38	3	2.25	30	10	1.5
22	4	1.25	47	10	6.0
37	4	1.75	03	14	1.5
43	4	0.5	06	16	0.25
31	5	0			
33	5	1.0			
34	5	1.25			
05	6	0			
09	6	0			
11	6	1.0			
12	6	2.25			
28	6	1.75			

Promedios en ppm de Pb sanguíneo de los grupos por edades.

	\bar{x}	
Grupo 1		1.8 ppm
Grupo 2	1.8 ppm	1.57 ppm
Grupo 3	1.57 ppm	1.03 ppm
Grupo 4	2.78 ppm	2.78 ppm

GRAPICA 3



EIDADES

Concentración promedio de Pb sanguíneo en gatos de acuerdo a la edad.

CUADRO 3

CUADRO EN RELACION A LA RAZA (PELO LARGO Y PELO CORTO)

GRUPO 1 PELO LARGO			GRUPO 2 PELO CORTO					
Num. caso	Raza	Pb ppm	Num. caso	Raza	Pb ppm	Num. caso	Raza	Pb ppm
03	h	1.5	01	md	2.0	24	md	1.25
05	p	0	02	md	1.0	25	md	1.5
09	p	0	04	md	2.25	26	md	1.5
10	p	1.0	06	s	0.25	27	md	1.75
11	p	1.0	07	md	1.25	29	a	0.5
15	h	1.25	08	md	0	30	b	1.5
28	h	1.75	12	md	2.25	31	md	0
32	p	0	13	md	2.25	36	a	0
33	p	1.0	14	md	0.75	38	s	2.25
34	p	1.25	16	md	1.5	39	s	2.25
35	p	0	17	md	1.75	40	md	0.25
37	h	1.75	18	md	2.0	41	md	0.5
45	h	2.75	19	md	3.0	42	md	0.25
46	p	4.75	20	md	2.0	43	s	0.5
47	p	6.0	21	s	2.25	44	md	2.25
48	p	6.0	22	md	1.25	49	md	4.0
50	p	6.0	23	md	1.25			

Promedios de plomo sanguíneo en ppm de los grupos correspondientes a razas.

GRUPO	1	X Pb (ppm)
GRUPO	2	2.11
		1.43

P = persa h = himalaya md = mexicano doméstico s = siamés
a = abisinio b = burmes

CUADRO 4

CUADRO QUE MUESTRA LOS NIVELES DE PLOMO SANGUINEO
DE MACHOS Y HEMBRAS

MACHOS		HEMBRAS	
Num. caso	Niveles Pb ppm	Num. caso	Niveles Pb ppm
01	2.0	03	1.5
02	1.0	07	1.25
04	2.5	09	0
05	0	12	2.25
06	0.25	13	2.25
08	0	14	0.75
10	1.0	15	1.25
11	1.0	16	1.5
17	1.75	19	3.0
18	2.0	20	2.0
22	1.25	21	2.25
23	1.25	26	1.5
24	1.25	31	0
25	1.5	32	0
27	1.75	33	1.0
28	1.75	36	0
29	0.5	39	2.25
30	1.5	40	0.25
34	1.25	41	0.5
35	0	42	0.25
37	1.75	44	2.25
38	2.25	45	2.75
43	0.5	48	6.0
46	4.75	49	4.0
47	6.0	50	6.0
\bar{x} MACHOS	1.55 ppm	\bar{x} HEMBRAS	1.79

CUADRO 5
ZONA I CENTRO

No. CASO	PPM
5	0
11	1.0
15	1.25
18	2.0
19	3.0
25	1.5
26	1.5
30	1.5
37	1.75
38	2.25
43	0.5
46	4.76
47	6.0

$$\bar{X} = 2.07 \text{ ppm.}$$

ZONA II NORTE

No. CASO	PPM
4	2.25
14	0.75
16	1.5
20	2.0
23	1.25
28	1.75
32	0
33	1.0
34	1.25
39	2.25
41	0.5
42	0.25
48	6.0
50	6.0

$$\bar{x} = 1.9 \text{ ppm.}$$

ZONA III SUR

No. CASO	PPM
1	2.0
2	1.0
3	1.5
6	0.25
7	1.25
8	0
9	0
10	1.0
12	2.25
13	2.25
17	1.75
21	2.25
22	1.15
24	1.25
27	1.75
29	0.5
31	0
35	0
36	0
40	0.25
44	2.25
45	2.75
49	4.0

$$\bar{X} = 1.28 \text{ ppm.}$$