

11237
131
2eje.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PEMEX

DETERMINACION DE NIVELES SERICOS
DE PLOMO EN LA POBLACION INFANTIL
RESIDENTE DE DOS ZONAS DE
CONTAMINACION AMBIENTAL DE LA
REPUBLICA MEXICANA.

TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN
P E D I A T R I A
P R E S E N T A :
DRA. LUZ MARIA PIMENTEL ALVAREZ

TUTOR DE TESIS: DRA. ANA ELENA LIMON ROJAS



MEXICO, D. F.

FEBRERO 1994

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.

[Handwritten signature]

DR. JOSE DE JESUS GONZALEZ JASSO SILVA

Director del Hospital Central Sur de Alta Especialidad

P E N E X

[Handwritten signature]

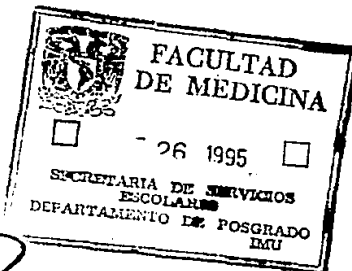
Dra. Ana Elena Limón Rojas
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRIA MEDICA

[Handwritten signature]

Dra. Laura Moreno Altamirano
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION

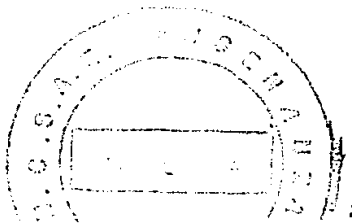
[Handwritten signature]

Dra. Judith López Zúñiga
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA



[Handwritten signature]

Dra. Ana Elena Limón Rojas
TUTOR DE LA TESIS



A G R A D E C I M I E N T O

"Desde que cumplí 16 años, a Albert Einstein le asaltaba constantemente el mismo sueño: cabalgaba por el espacio subido a lomos de un rayo de luz, al igual que él mi sueño es llegar a las metas fijadas, tener las dos cualidades de la luz: alcanzar la velocidad más alta y tener siempre una misma velocidad.

Nuestros caminos siempre se efectúan por pequeños actos constantes que siempre logran ser mucho mejores que todos aquellos grandes que se planean hacer. Llegar a tener la satisfacción y el agradable sabor en la boca de los triunfos logrados, y la sabiduría de los fracasos, es algo que no se olvida; pienso que al igual que lo que expreso mis amigos, Chuy, Ofé, Pepe, Juan, Jimmy y Mario, sienten lo mismo y sabemos que al terminar ésta etapa estamos iniciando otra nueva.

Agradecer...dar las gracias a todos los que nos ayudan a dar los pasos en ésta vida debe de ser siempre un pensamiento constante y no borrarlo jamás.

Primero, sabemos que en nuestra familia está el por qué de estar aquí. Al esfuerzo de tí madre; que has dedicado todo tu amor y todo tu tiempo y haz prestado otro poco más para dar hasta lo imposible porque ésto que hoy termina - fuera realidad: como no darte las gracias, como no darte todo mi amor y proponerme que siempre las cosas que haga las basaré en tus enseñanzas y en tu ejemplo.

Rosa y Andrés, ustedes ya de sobra saben lo que pienso y siento en éstos momentos, gracias por su apoyo y comprensión, los quiero muchisísimamente.

"A mis amigos", expresión que en todas las dedicatorias se colocan, pero sabemos realmente a quién va dirigida, a todas las personas que uno quiere, a quienes les deseamos un camino lleno de dichas y éxitos, con un deseo desinteresado de continuar con su amistad por siempre.

Ofé, quizás al quererte ayudar y desearte lo mejor, no logré entender tu forma de ser, pero sé que tú sabes que de las cosas que hablamos es porque quiero que tú vivas una vida de lo mejor y que tengas lo que tú te mereces y que sea totalmente tuyo.

Chuy, que puedo decirte, además de lo que hemos pasado juntas con Ofé, Gracias, muchísimas gracias, por tu amistad, comprensión, apoyo, eres excelente, y no les digo adiós, porque siempre conservaré su amistad y deseo lo mejor

para ustedes dos, Dios las bendiga.

Juan, Jimmy, Pepe y Mario, los voy a extrañar mucho, Mucha suerte para ustedes.

Paty, amistades como la tuya valen mucho, en éste corto pero sustantioso tiempo he aprendido muchas cosas de tí, gracias.

Victor Andrade, Medero, y todos los que hemos convivido en estos 3 años mi agradecimiento y mi deseo de que os vaya muy bien.

Lety y Yoly, muchas gracias por su amistad, Dios las bendiga en sus hijos.

A mis pececitos pilotos Rafa, Letys, Ilka, Roger, les deseo un feliz R2.

A mis maestros: Agradecer a cada uno de ellos sus enseñanzas, tanto en el aspecto académico como en lo humano es difícil de hacer sin dejar de mencionar a cada uno.

Dra Limón, ya sé que fui su dolor de cabeza, que por mí presume canas - verdes, pero le demostré a usted y a mí que querer es poder, y ésto deja mucha enseñanza, en su experiencia de un caso (como dice Pepe Piedra), y quiero agradecerle por su paciencia y dedicación, por darme la oportunidad de conocerla y entender desde su punto de vista su interés por querer lo mejor para cada uno de sus residentes, de forma homogénea. Aprendí con usted a conocer a la gente.

Dr. Orihuela, Dr Romero, Dr Wakida, Adrianita, muchas gracias.

Dr. Osnaya, gracias por la oportunidad de hacer la residencia en este H.C.S.A.E., del que orgullosamente egreso y además de éso por sus conocimientos transmitidos de Cardiología Pediátrica y por último por su ayuda que desinteresadamente me ha ofrecido, su amistad para mí es muy valiosa.

"Dra. Obregón", como la conocí y me hablaron de usted; Dra. María del Carmen Obregón Mondragón, como he aprendido a nombrarla cuando me preguntan por usted.

Mi respecto, mi agradecimiento por enseñarme y tener paciencia en dicho - proceso, todo lo pediátrico, y todo lo humano posible de sus enseñanzas, las guardaré por siempre.

No todos la llegamos a entender, pero todo tiene razón de ser, su interés por cada uno de los residentes que deseamos aprender de usted, es interminable y a dicho interés responderemos poniendo en alto la pediatría aprendida con usted. He aprendido a ser lo más honesta posible conmigo misma y con los demás, a darle importancia a cada una de las cosas que nos suceden. La seguridad en nosotros, la da el conocimiento, por eso no dejaré de tenerla de ejemplo como constancia, dedicación, espíritu de superación, en lo médico y en lo humano, tratando de no dejarse influir por nada y por nadie, aprendiendo de los consejos de los que uno saca su propia conclusión.

¡Ojalá! que todo lo aprendido no lo olvidemos y trataremos de ser mejores cada día. Sabemos que sin un ejemplo, no podemos tener la oportunidad de entender y poder hacer nuestro propio juicio. Gracias.

Con su amistad, he aprendido muchas cosas, que han cambiado mi vida y mi manera de ser y de pensar, no todo es real en ésta caja de cristal que es la vida.

Siento que detrás de ése carácter, que es bien conocido por todos, se esconde la mejor persona que he conocido, Carmelita, única vez que podré llamarla así por el respecto que como maestra representa, sólo en ésta ocasión la llamaré así para decirle de corazón : MUCHAS GRACIAS POR SU AMISTAD, por la oportunidad de conocerla mejor (y el premio del Guillette del año) y de tener un apoyo durante mi estancia aquí y que se será por siempre, para lo que quiera y de mí ya sabes, como soy y estaré cuando tú me necesites, mi casa, mi familia, es la tuya.

GRACIAS A TODOS

ATENTAMENTE

DRA. LUZ MARIA PIMENTEL ALVAREZ

ESPECIAL AGRADECIMIENTO A:

DR. CAMILO RIOS: POR SU APOYO Y COLABORACION EN LA REALIZACION DE LA DETERMINACION DE LAS MUESTRAS SANGUINEAS DE LOS NIVELES DE PLOMO, LAS CUALES FUERON - REALIZADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NEUROQUIMICA A CARGO DEL DR. CAMILO RIOS. ¡MUCHAS GRACIAS!

DR. REYES CASADOS: JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL DE CONCENTRACION DE MINATITLAN, VERACRUZ, POR SU AYUDA EN LA RECOLECCION DE MUESTRAS DE LOS NIÑOS DEL SURESTE DE LA REPUBLICA MEXICANA QUE PARTICIPARON EN ESTE ESTUDIO. SU AYUDA ES INVALUABLE Y NUESTRO AGRADECIMIENTO SINCERO.

I N D I C E G E N E R A L

1.1	INTRODUCCION	1
1.2	ANTECEDENTES	3
2.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3.1	JUSTIFICACION	6
4.1	OBJETIVOS	6
5.1	HIPOTESIS	7
6.1	TIPO DE ESTUDIO	7
7.1	DEFINICION DE LA POBLACION	8
8.1	DEFINICION DE VARIABLES	8
9.1	TECNICA Y PROCEDIMIENTO	9
10.1	HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	11
11.1	MATERIAL Y METODOS	12
12.1	RESULTADOS	14
13.1	DISCUSION	16
14.1	CONCLUSIONES	19
15.1	BIBLIOGRAFIA	20

1.1 INTRODUCCION.

El plomo es un elemento que se encuentra distribuido en el aire, la tierra, el agua y en los alimentos que consume el ser humano(36).El hombre desde su nacimiento lo inhala, retiene y elimina en forma constante hasta su muerte. Cuando las concentraciones de plomo sérico aumentan a más de 60 mcgrs/dl se produce intoxicación(35),la loza vidriada(39), pinturas o bien en las fuentes industriales donde se utiliza el metal. Como resultado de este proceso el hombre se encuentra en riesgo de sufrir alteraciones orgánicas, que afectan el Sistema Nervioso Central(1), síntesis del grupo hem(2), tejido óseo(3) y renal(4).

La contaminación atmosférica con elevadas concentraciones de plomo afectan a millones de personas principalmente en las ciudades.

La Ciudad de México,por su ubicación geográfica a más de 2,240 mts de altura sobre el nivel del mar, rodeado de montañas que evitan el desplazamiento adecuado de los vientos, con frecuentes inversiones de temperatura y alta densidad vehicular, industrial y demográfica, producen altos niveles de contaminación del aire, que afectan la concentración de plomo también(23).

La población infantil de México, expuesta a la contaminación por plomo enfrenta un problema que puede ocasionar alteraciones de diversa índole como el crecimiento y desarrollo así como a aparatos y sistemas como el renal y el nervioso central (27,28,29,30,32,38).

Principalmente aquella población derechohabientes de Petroleos Mexicanos que habita en el interior de la República Mexicana cercana a las industrias petroleras, fuentes de contaminación atmosférica en donde el riesgo de exposición es más alta. Dichas poblaciones no han sido estudiadas con respecto a su exposición al plomo y niveles séricos.

El propósito del presente trabajo es realizar la determinación de los niveles séricos de plomo en la población derechohabiente de Petróleos Mexicanos que habita en el Distrito Federal(D.F.), para realizar la comparación con otra población del Sureste de la República Mexicana que habita en una zona considerada de alta contaminación ambiental e identificar factores de riesgo asociados a los niveles séricos de plomo.

1.2 ANTECEDENTES.

El plomo es un metal tóxico sin función en el cuerpo humano, que por su afinidad a los grupos sulfidrilos, daña la función enzimática y celular, de ahí las alteraciones metabólicas que provoca(3,38).

Ya desde tiempos de los romanos el plomo fue utilizado para fabricar tuberías de agua, utensilios de cocina y otros usos domésticos, lo que ocasionó sobreexposición del hombre a dicho metal.

Algunos investigadores lo han tratado de relacionar con la infertilidad y problemas de salud que propiciaron la decadencia del Imperio Romano(20).

Antes del presente siglo la intoxicación por plomo se relacionaba con una población específica(trabajadores de fundidoras, acumuladores, bebedores de vino, y otros(8). Sin embargo, actualmente se puede considerar que toda la población está expuesta, en algunos lugares, a tal grado que puede originar intoxicación aguda(10,11).

En los procesos metabólicos de la hemosíntesis la presencia del plomo aumenta la producción de protoporfirina de zinc(PPZ) dentro de los eritrocitos, lo que disminuye la capacidad de los mismos para el transporte de oxígeno y es a su vez indicador de exposición al plomo(13,17), ésta interferencia se presenta desde los 15 mcrg/dl. Asimismo los niños son más susceptibles a la encefalopatía por plomo que los adultos(8,13,25,26).

En la última década se han realizado múltiples estudios para conocer la existencia de efectos del plomo, especialmente para el Sistema Nervioso Central, ya que frecuentemente se presenta encefalopatía a niveles por arriba de 80 mcgrs/dl de plomo sérico(24), pero se conocen efectos al SNC desde los 10 mcgrs/dl(54).

La exposición al plomo es variable en cada individuo, la, exposición aguda o reciente puede ser medida en la concentración sérica del plomo y cuando es crónica se puede medir en el hueso(4,14) o diente(15).

Los niveles de plomo en sangre se han considerado como indicadores de exposición al plomo. Debido a la discrepancia encontrada por varios autores que consideran como niveles de riesgo desde 30 hasta 60 mcgrs/dl de plomo sérico, en 1970 el Center of Disease Control (CDC) de los Estados Unidos de América estableció como niveles máximos permitidos de 30 mcgrs/dl y en 1985 de menos de 25 mcgrs/dl(37).

Los niveles definidos como tóxicos, han ido declinando progresivamente a medida que los experimentos, cada vez más sensibles, detectan efectos adversos a concentraciones menores de este metal(21,34).

La Agencia para las Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSRD) de los estudios realizados en 1986 y 1988 concluyó que las manifestaciones de neurotoxicidad del plomo se incian a concentraciones de 10-15 mcgrs/dl y por la magnitud creciente de

los niños afectados, el Center of Disease Control de los Estados Unidos de América, recomienda que los niveles sean menores a 15 mcgrs/dl(37).

Las diferentes fuentes de contaminación de plomo están constituidos por elementos relacionados estrechamente con el hombre, como son el agua, la tierra, el aire(11,29) y sus mismos alimentos(10,36).

En México se han realizado varios estudios sobre los niveles de plomo sérico y en los dientes de los niños que habitan el Distrito Federal y su área Metropolitana, para conocer sus efectos; con el fin de detectar de manera oportuna aquellos niños con niveles de alto riesgo de intoxicación. Los resultados obtenidos no son tan diferentes de los realizados en este país en tiempos diferentes y en zonas diferentes (18,22,23,39,40).

Hasta el momento no existe en la literatura estudios encaminados a determinar si existe mayor contaminación por plomo en las regiones petroleras de México, que en la Ciudad de México, por sus diferentes fuentes con que cuenta actualmente. El presente estudio plantea si los niveles de plomo séricos de los niños derechohabientes de Petróleos Mexicanos son iguales o existen diferencias entre el D.F. y el Sureste de la República Mexicana.

Este estudio también tiene como objetivo identificar las fuentes de exposición que influyen en los niveles de plomo sérico.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población derechohabiente de Petróleos Mexicanos es diferente al resto de la población del país por estar expuesta a contaminantes atmosféricos entre los que se encuentra el plomo. Esta población tiene mayor riesgo de niveles séricos de plomo altos que el resto de la población.

3.1 JUSTIFICACION

La población derechohabiente de Petróleos Mexicanos reside en el Distrito Federal y en el Sureste de la República Mexicana cercanas a las refinerías y complejos petroquímicos, áreas de alta contaminación ambiental.

El plomo es un metal pesado tóxico capaz de producir efectos nocivos principalmente en los niños que se encuentran en fase de desarrollo.

No existe en la Literatura Nacional antecedente de estudio de los niveles séricos de plomo en estos dos tipos de población.

OBJETIVOS

- 4.1 Determinar los niveles séricos de plomo en los niños de un mes a 7 años de edad derechohabientes de Petróleos Mexicanos que habitan en el Distrito Federal y en el Sureste de la República Mexicana expuestos a fuentes de contaminación de plomo.

- 4.2 Comparar de los niveles obtenidos entre los dos grupos.
- 4.3 Identificar algunos factores que influyen en los niveles de plomo.

HIPOTESIS

- 5.1 La población infantil que habita en el Sureste de la República Mexicana tiene niveles séricos de plomo similares a los de los niños que habitan en el Distrito Federal.

6.1 TIPO DE ESTUDIO

CORTE TRANSVERSAL

- Comparativo
- Prospectivo
- Descriptivo
- Transversal
- Observacional

7.1 DEFINICION DE LA POBLACION

Se incluyeron en el estudio a todos los niños de edad comprendida de un mes a 7 años de edad derechohabientes de Petroleos Mexicanos que fueron atendidos en el servicio de Pediatría del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de la Ciudad de México D.F. y del Hospital Regional de zona de la ciudad de Minatitlán, Veracruz.

8.1 DEFINICION DE VARIABLES

-EDAD. La edad de los pacientes estudiados fue de un mes a 7 años de edad. La edad expresada en meses cumplidos.

-SEXO. Se incluyeron ambos sexos.

-RESIDENCIA. Se dividió a la población estudiada en dos grupos: Locales (L) a los que habitan el Distrito Federal y foráneos (F) a los procedentes del Sureste de la República Mexicana.

TIEMPO DE RESIDENCIA. Se determinó el tiempo de residencia en meses por el rango de edad establecido.

-CONSUMO DE ALIMENTOS ENLATADOS. Determinando el número de veces a la semana de su consumo.

-UTILIZACION DE RECIPIENTES DE CERAMICA O BARRO VIDRIADO. Especificando tipo de recipiente (olla, taza o plato) para el uso.

-UTILIZACION DE PINTURA A BASE DE PLOMO. Tanto el tipo de pintura utilizada recientemente así como tiempo transcurrido desde que se utilizó la pintura y tipo de pintura utilizada.

-CONSERVACION DEL AGUA EN RECIPIENTES DE CERAMICA O BARRO VIDRIADO. Especificando cada tipo de recipiente.

-JUGUETES DE PLOMO. Preguntando tipo de juguete utilizado.

NIVEL DE PLOMO SERICO. Expresado en microgramos por decilitros.

-NIVEL DE HEMOGLOBINA. Expresado en gramos por decilitros.

9.1 TECNICA Y PROCEDIMIENTO

El estudio se realizó en todos los pacientes que reunieron los criterios de selección que incluyeron edad, sexo, derechohabiente de Petroleos Mexicanos, residente de dos zonas de contaminación ambiental como lo son el D.F. y el sureste de México, y que contestaron el cuestionario y proporcionaron una muestra de sangre para el estudio de 3ml.

RECURSOS. Se contó con el apoyo de 16 residentes de la especialidad de Pediatría del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de la Ciudad de México D.F. así como residentes rotatorios del Hospital Regional de Zona de Minatitlán, Veracruz (tres). A todos ellos se adiestró en la toma de la muestra y el llenado del cuestionario u hoja de captación de datos. Las muestras fueron procesadas en el servicio de Neuroquímica del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía a cargo del Dr. Camilo Ríos.

El resto del material estaba disponible en el servicio de Pediatría de cada hospital a excepción de los tubos especiales para la recolección de las muestras que fueron proporcionados por el servicio de Neuroquímica.

10.1 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

1. No. de paciente: _____
2. Edad: _____ meses 3. sexo: _____
3. Residencia: _____.
4. Tiempo de residencia: _____ meses.
5. Consumo de alimentos enlatados: _____.
6. Cantas veces a la semana: _____ veces.
7. Utilización de recipientes de cerámica o barro vidriado: SI
NO
8. Tipo de recipiente utilizado: a) taza b) plato c) olla de
barro vidriado.
9. Tipo de pintura utilizada para pintar las paredes de la
casa, es a base de plomo: SI NO
10. Cuánto tiempo tienen de pintadas las paredes: _____ meses.
11. Conserva el agua para consumo en: a) olla de barro vidriado
b) otros
12. Tiene juguetes de plomo: SI NO
13. Nivel de plomo sérico _____ microgrs/dl
14. Nivel de hemoglobina _____ gramos/ dl

11.1 MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 100 niños entre edades comprendidas de un mes hast los 7 años de edad, residentes del área Metropolitana de la Ciudad de México D.F.(50) y el resto residente del Sureste de la República Mexicana que asistieron al servicio de Pediatría de Petróleos Mexicanos.

Las muestras de sangre fueron obtenidas con jeringas desechables, 3ml, se depositaron en tubos de polietileno libres de metal y heparinizados (EDTA) y guardados en refrigeración (4 grados centigrados) hasta su análisis.

El material empleado fue lavado con una solución de ácido nítrico al 10% para eliminar contaminación por plomo.

Las muestras fueron analizadas por un espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin-Elmer modelo 360) equipado con un corrector de señal de fondo y horno de grafito HGA-2200, el aparato estaba dotado de una lámpara de cátodo para plomo de 10 mA, las condiciones operativas del aparato de absorción atómica fueron: apertura espectral 0.7nm, línea de resonancia de 283.3 nm, gas de arrastre de Argón alta pureza con un flujo de 50ml/min y el del agua de 2.5 L/min.

En la cuantificación del plomo se emplearon tubos de grafito pirorrecubiertos, el programa de temperatura para el horno de grafito fue de : la deshidratación a 100°C 30 segundos con una velocidad de rampa de 20 segundos; la destrucción de material orgánico se realizó a 530°C durante 70 segundos; la de atomizado a

2,000°C durante 10 segundos, la de acondicionamiento de 2,700°C; la de reiniciación del programa de 20°C durante 5 segundos.

El método utilizado fue el de Miller y colaboradores (41) y los resultados de las concentraciones de plomo se obtuvieron en microgramos por decilitros.

12.1 RESULTADOS

Se estudiaron 100 pacientes del servicio de Pediatría, 50 residentes del Área Metropolitana de México D.F. y 50 residentes del Sureste de la República Mexicana. Cuarenta y dos eran del sexo femenino y cincuenta y ocho fueron del sexo masculino. Del D.F. 23 fueron femeninos y 27 masculinos y del Sureste de la República 19 eran femeninos y 31 masculinos. El promedio de edad de los niños estudiados fue de 3 años 8 meses para los del D.F. y de 3 años 2 meses para los del Sureste de la República. Gráfica 1. El promedio de la concentración de plomo en las muestras fue de 11.82 +/- 6.00 mcgr/dl en los foráneos y de 10.64 +/- 5.59 mcgr/dl en los pacientes del D.F., no hubo diferencia significativa (0.312598) en los niveles de plomo según lugar de procedencia. Gráfica 2 y 3.

Del total de niños estudiados 26 tuvieron niveles de plomo de 15 a 24 microgrs por decilitro, de éstos 15 fueron del D.F.

La población que utiliza recipientes de cerámica vidriada para preparar y servir sus alimentos, mostró niveles de plomo reportados para ésta población fue de 12.72 +/- 6.21 mcgr/dl a diferencia de los que no utilizan con niveles de plomo de 8.06 +/- 2.97 mcgr/dl ésta diferencia fue estadísticamente significativa ($p=0.0000291$). Gráfica 4.

Asimismo se encontró que los niños que consumían alimentos enlatados también se encontró que los que consumían alimentos enlatados tenían niveles de plomo de 12.10 +/- 5.84 mcg/dl en

comparación con los que no los consumían cuyos niveles fueron de 6.62 +/- 2.50 mcgr/dl con una diferencia estadísticamente significativa (0.000673).Gráfica 5. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las personas que utilizan recipientes de cerámica vidriada contra las que no utilizan para conservar el agua de consumo (alimentos, bebidas) cuyos valores respectivamente fueron de 11.80 +/- 5.77 vs 10.71 +/- 5.83 mcgr/dl con un valor de p de 0.647222.

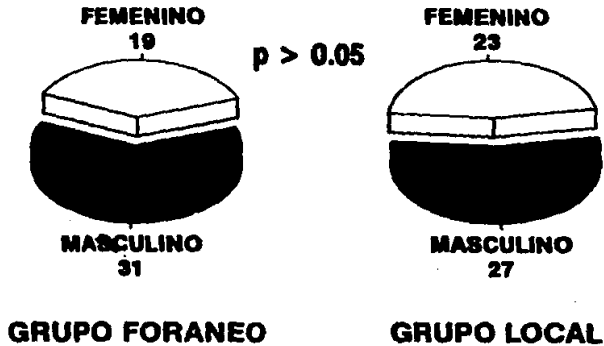
Los niveles de hemoglobina fueron diferentes en cada una de las poblaciones pero dentro de los límites esperados de acuerdo a la altitud sobre el nivel del mar en que se localizan. No se encontraron diferencias que orientaran a pensar en el efecto producido por los niveles séricos de plomo.Gráfica 6.

Ninguna de las poblaciones tuvo contacto con juguetes de plomo ni con pintura a base de plomo.

Con respecto al tiempo de residencia no se encontró relación con los niveles séricos de plomo mostrados como factor determinante de los mismos.

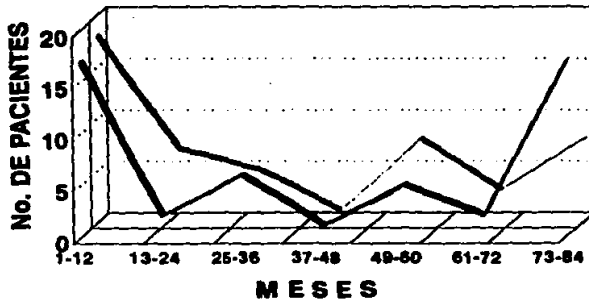
FIGURA 1

DISTRIBUCION POR SEXO Y LUGAR DE PROCEDENCIA



GRAFICA 1

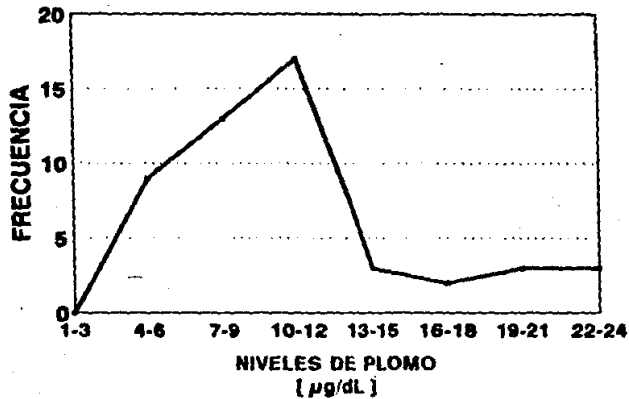
DISTRIBUCION POR EDAD Y LUGAR DE PROCEDENCIA



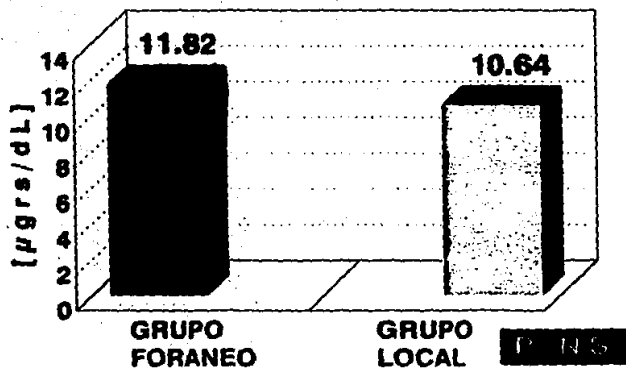
■ FORANEO ■ LOCAL

$p > 0.05$

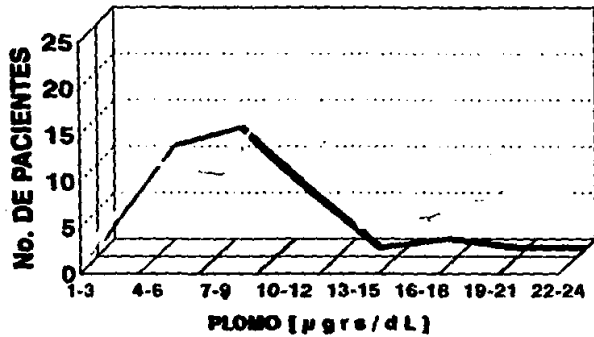
GRAFICA 2
NIVEL DE PLOMO



GRAFICA 3
NIVEL DE PLOMO
Por lugar de origen



GRAFICA 4
**Concentración de plomo y
 Utilización de cerámica vidriada**

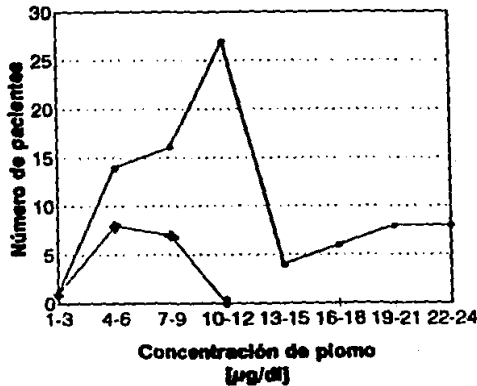


SI NO

$p = 0.000029$

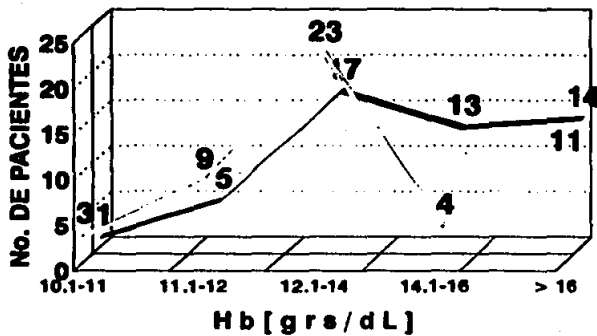
GRAFICA 5

**Concentración de plomo y consumo
 de alimentos enlatados**



Consume
 No consume

GRAFICA 6
NIVEL DE HEMOGLOBINA
 Por lugar de origen



FORANEAO
 LOCAL

$p > 0.05$

13.1 DISCUSION

Los niveles de plomo en sangre se han considerado como indicador más adecuado para medir la exposición de éste metal en los niños, puesto que refleja el equilibrio dinámico entre la absorción, excreción y acumulación en los tejidos (37).

El método analítico más satisfactorio que se ha utilizado en años recientes ha sido la espectrofotoscopia de absorción atómica con horno de grafito. La rapidez, precisión y exactitud lo hacen ser el equipo más adecuado para la cuantificación de plomo en la sangre.

Hace algunas décadas era difícil adoptar criterio en relación al plomo que debería considerarse como tóxico en los niños, debido a la discrepancia de varios autores los que consideraban como niveles de riesgo desde 60 hasta 40 microgrs/dl de plomo en la sangre. El Centro para el Control de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos estableció en 1985 como niveles de normalidad a 25 mcgrs/dl y está recomendando descender los niveles a 15 mcgrs/dl por el aumento de porcentaje de niños afectados, sobretodo se han descrito daños neurológicos que se inician a concentraciones entre 10 a 15 mcgrs/dl (22,37).

En el presente estudio los niveles de plomo sérico en promedio fue de 11.21 mcgrs/dl con un intervalo de 1 a 24 mcgrs/dl ,estos niveles son menores a los encontrados en estudios anteriores (22,23). Por otra parte Neeldman u Gatsonis (42) al efectuar una

revisión de los trabajos publicados en años recientes encontraron que 11 de 12 publicaciones coincidían en que los niños con exposición a dosis bajas de plomo se encuentran asociados a una disminución con el coeficiente intelectual.

La exposición del ser humano a diferentes fuentes de plomo del medio ambiente en el mundo ha sido un problema de salud con grandes implicaciones. En México hay una gran historia de exposición a éstas fuentes (43), sin embargo solo estudios recientes han dado un impacto importante a éste problema, de todas las fuentes potenciales de plomo, la cerámica vidriada ha sido la que más ha contribuido a incrementar los niveles de plomo sérico en la población que la utiliza.

La cerámica vidriada es utilizada en México para la preparación de los alimentos así como para servirlos sobre todo en las áreas rurales del País por su bajo costo y porque forma parte de las costumbres de gran parte de la población.

En los niños del presente estudio se encontró una relación estrecha entre los niveles de plomo y el uso de éste tipo de recipiente con un valor de p estadísticamente significativo de 0.0000291, los niveles en los niños que utilizan cerámica vidriada fue de 12.72 ± 6.21 mcgr/dl y en los que no la utilizan de 8.06 ± 2.97 mcgr/dl.

También se encontró que había una relación estrecha entre los niveles de plomo y el consumo de alimentos enlatados ya que el valor de p fue de 0.000673. Los valores de plomo en los que consumen estos alimentos fue de 12.10 ± 5.84 mcgr/dl en comparación de 6.62 ± 2.50 mcgr/dl en los que no consumen (44). No se encontraron diferencias significativas entre nivel de plomo y conservación de agua en recipientes de cerámica vidriada.

Se observó que las concentraciones de los residentes del D.F. y los del Sureste de la República Mexicana fueron similares lo que hace pensar que éstas poblaciones están en igual riesgo de exposición a plomo que los niños del D.F.

Es importante también mencionar que en los pacientes intoxicados por plomo tienen niveles de hemoglobina bajos en forma secundario a su efecto sobre la protoporfirina, en la población estudiada los niveles de hemoglobina para la población foránea fue de 13.5 ± 2.1 gr/dl y para la del D.F. 14.2 ± 2.01 gr/dl siendo diferentes estadísticamente, pero debemos tomar en cuenta que los niveles de hemoglobina se ven influidos por su altitud sobre nivel del mar a que se encuentran las poblaciones.

No se encontró una relación entre nivel de hemoglobina con los niveles de plomo séricos más altos reportados en nuestros niños estudiados (24 mcgrs/dl) . Todos los niveles de hemoglobina se encontraron dentro de los límites normales para su edad, sexo y altitud sobre el nivel del mar.

CONCLUSIONES

A. No existen diferencias significativas en cuanto a niveles de plomo sérico entre las poblaciones del Sureste de la República y el D.F.

B. Se corrobora que la vía digestiva es la más importante y por lo tanto los niveles de plomo en sangre no se ven tan determinados por el lugar de residencia.

C. La cerámica vidriada es un factor determinante en los niveles altos y en la intoxicación por plomo. Ante este problema la estrategia mínima de prevención es la educación.

D. El consumo de alimentos enlatados también es un factor con alta asociación que deberá ser tomado en cuenta como determinante en la producción de niveles elevados de plomo.

E. Continuar el estudio buscando daños a la población expuesta a el plomo.

15.1 BIBLIOGRAFIA.

1. LANDRIGAN PJ, WHITHWORTH RH, BALOH R ET AL. NEUROPSYCHOLOGICAL DISFUNCTION IN CHILDREN WITH CHRONIC LOW LEVEL LEAD ABSORTION. LANCET 1975;2:708-712.
2. HERNBERG SD, NIKKANEN JR. ENZYME INHIBITION BY LEAD UNDER NORMAL URBAN CONDITIONS. LANCET 1975;19701:63-64.
3. MAXBELL PV. CONCENTRATIONS OF LEAD IN BONE IN PLUMBISM. N. ENGL J MED 1965;273:1246-1249.
4. CHISLUM JJ. AMINOACIDURIA AS A MANIFESTATION OF RENAL TUBULAR INJURY IN LEAD INTOXICATION AND COMPARISON WITH PATTERNS OF AMINOACIDURIA SEEN IN OTHER DISEASES. J PEDIATR 1962;60:1-17.
5. FISCHBEIN AS, WALLACE JS ET AL. LEAD POISONING FROM ART RESTORATION AND POTTERY WORK: UNUSUAL EXPOSURE SOURCE AND HOUSEHOLD RISK. J ENVIRON PATHOL TOXICOL ONCOL 1992;11:7-11.
6. WEISMANN DS. LEAD INTOXICATION IN CHILDREN. IOWA MED 1991;81:452.
7. SHANNON MW, GRAEF JW. LEAD INTOXICATION IN INFANCY. PEDIATR 1992;89:87-90.
8. REE CE, BELL CN, ELLIOT CE, SHANNON MW. TEN CASES OF ACUTE LEAD INTOXICATION AMONG BRIDGE WORKERS IN LOUISIANA. DICP 1991;25:932-937.
9. FETT MJ, SMITH JH, ALPERSTEIN GH, CAUSER JG ET AL. COMMUNITY PREVALENCE SURVEY OF CHILDREN BLOOD LEAD LEVELS AND ENVIRONMENTAL LEAD CONTAMINATION IN SINNER, SIDNEY. MED J AUSTR 1992;157:441-445.
10. BAXTER MJ, BURRELL JA, CREWS HM, SMITH AS, MASSEY RC. LEAD CONTAMINATION DURING DOMESTIC PREPARATION AND COOKING OF POTATOES AND LEACHING OF BONE DERIVED LEAD ON ROASTING, MARINADING AND BOLILING BEEF. FOOD ADDIT CONTAM 1992;9:225-235.

11. LESOURNEAU GG, GAGNE DJ. BLOOD LEAD LEVEL IN CHILDREN LIVING CLOSE TO A SHELTER AREA : 10 YEARS LATER. CAN J PUBLIC HEALTH 1992;83:221-225.
12. STRAALEN NM. IMPLEMENTATION OF THE LEAD CONTAMINATION CONTROL ACT OF 1988. BULL ENVIRON CONTAM TOXICOL 1992;41:288-290.
13. CABEZA JM, ESPINOZA ED, VILLANUEVA F, VAZQUEZ L. LEAD AND ZINC PROTOPORPHYRIN IN THE BLOOD OF RURAL CHILD POPULATION IN ASTURIAS, SPAIN. SC TOTAL ENVIRON 1991;107:91-98..
14. PATTERSON CD, ERICSON JK, MAMEA TR. NATURAL SKELETAL LEVELS OF LEAD IN HOMO SAPIENS UNCONTAMINATED BY TECHNOLOGICAL LEAD. SCI TOTAL ENVIRON 1991;107:205-246.
15. RABINOWITZ MB, WANG JD, SOANG WT. DENTINE LEAD AND CHILDREN INTELLIGENCE IN TAIWAN. ARCH ENVIRON HEALTH 1991;46:351-360.
16. ELHABASHI AA, JADO AA, SOWILE MA. EVALUATION OF BLOOD LEAD AMONG POPULATION IN RYADH, ARABIA. ARCH ENVIRON HEALTH 1991;94:125-130.
17. FURK DS, SCHANFELD AJ, CULLEM MN. SENSITIVITY OF ERYTHROCYTE PROTOPORPHYRIN AS A SCREENING TEST FOR LEAD POISONING (LETTER). N ENGL J MED 1992;326:137-138.
18. CARBAJAL RL, LOREDO AA, GONZALEZ AL. EL PLOMO COMO CAUSA DE INTOXICACION AGUDA Y CRONICA EN LA NINEZ. ACTA PED DE MEX 1984;5:147-153.
19. MOHAFLEY KR, ANNERT JG, ROBERT ET AL. NATIONAL ESTIMATES OF BLOOD LEAD LEVELS: UNITED STATES 1976-1980. ASSOCIATED WITH SELECTED DEMOGRAPHIC AND SOCIECONOMIC FACTORS. N ENGL J MED 1982;307:573-579.

20. NRIAN JO. SATURNINE AMONG ROMAN ARISTOCRATS. N ENGL J MED 1983;277:661-663.
21. NEEDMAN HL, SCHELI AA, BELLINGER D. THE LONG TERM EFFECTS OF EXPOSURE TO LOW DOSES OF LEAD IN CHILDHOOD. N ENGL J MED 1990;322:83-88.
22. VEGA FRANCO L, HERNANDEZ RA, MEZA CC. NIVELES DE PLOMO EN LA SANGRE DE NIÑOS RESIDENTES DE LA CIUDAD DE MEXICO D.F. BOL MED HOSP INFANT MEX 1975;17:337-342.
23. MEZA CC, GARCIA AA. NIVELES DE PLOMO EN SANGRE DE NIÑOS RESIDENTES EN EL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO D.F. BOL MED HOSP INFANT MEX 1991;48:29-34.
24. YULE W, LANSLOWNE R, MILLAR IB. THE RELATIONSHIP BETWEEN BLOOD LEAD CONCENTRATION INTELLIGENCE AND ATTAINMENT IN SCHOOL POPULATION. A PILOT STUDY. INT ARCH OCCP ENVIRON HEALTH 1982;51:567-576.
25. ZIEGLER EE, EDWARDS BB. ABSORPTION AND RETENTION OF LEAD BY INFANTS. PEDIATR RES 1978;12:280-284.
26. ROTHERBERG SJ, SCHAAS L, CANSINO ORTIZ S. NEUROBEHAVIORAL DEFICIT AFTER LOW LEVEL LEAD EXPOSURE IN NEONATES: THE CITY PILOT STUDY. NEUROTOXICOLOGY AND TERATOLOGY 1989;11:85-93.
27. CENTER FOR DISEASE CONTROL. PREVENTING LEAD POISONING IN YOUNG CHILDREN 1978 STATEMENT. J PED 1978;93:709.
28. SHUKA R, DIETRICH B, BORNSCHEIN R. LEAD EXPOSURE AND GROWTH IN THE EARLY PRESCHOOL CHILD: A FOLLOW UP REPORT FROM THE CINCINNATI LEAD CITY. PEDIATR 1991;88:88-92.

29. CHARNEY E, KESSLER B, FARFEL M, JACKSON D. CHILDHOOD LEAD POISONING: A CONTROLLED TRIAL OF THE EFFECT OF DUST CONTROL MEASURES IN BLOOD LEAD LEVELS. N ENGL J MED 1983;309:1089-1094.
30. VOHEN G. LEAD POISONING. CLIN PEDIATR 1980;19:245-250.
31. SHANNON M. LEAD INTOXICATION IN INFANCY. PEDIATR 1992;89;87-90.
32. RESIDENCIAL DELEADING: EFFECTS ON THE BLOOD LEAD LEVELS OF LEAD POISONED CHILDREN. PEDIATR 1991;88:93-97.
33. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. COMITE ON TOXICOLOGY: RECOMMENDATION OF THE PREVENTION OF LEAD POISONING. WASHINGTON DC, 1972.
34. NEEDLMAN HL. THE EFFECTS OF LOW LEVEL LEAD EXPOSURE. N YORK NRDC PUBL 1972.
35. CHAMBERLAIN AC, CLOUGH WS ET AL. UPDATE OF LEAD BY INHALATION OF MOTOR EXHAUSTS. ROC ROY SOC LONDON B 1975;192:77.
36. KOLBYE AC, MAHAFFEY KR ET AL. FOOD EXPOSURE TO LEAD. ENVIRON HEALTH PERSPECT 1974;7:65.
37. AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. LEAD TOXICITY IN CASE STUDIES IN ENVIRONMENTAL MEDICINE. ATLANTA U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE. PUBLIC HEALTH SERVICE 1990. DOCUMENT No. 30333.
38. MOLINA G, ZURIGA F, SANCHEZ A, GARZA C. PLOMO: SUS IMPLICACIONES SOCIALES Y EFECTOS SOBRE LA SALUD. GAC MED MEX 1979;2:57-64.
39. HERNANDEZ AVILA M, ROMIEU I, RIOS C, RIVERO A, PALAZUELOS E. LEAD GLAZED CERAMICS AS MAYOR DETERMINANTES OF BLOOD LEAD LEVELS IN MEXICAN WOMEN. ENVIRON HEALTH PERSPECT 1991;94:117-120.

40. ROJAS LOPEZ M, SANTOS BURGOA C, RIOS C, HERNANDEZ AVILA M, ROMIEU I. THE USE OF LEAD GLAZED CERAMICS IS THE MAIN FACTOR ASSOCIATED TO HIGH IN BLOOD LEVELS IN TWO MEXICAN RURAL COMMUNITIES. ENVIRON HEALTH PERSPECT 1994, MARZO. (EN IMPRESION).

41. MILLER DT, PASCHAL DC, GUNTER EW, STROUD PE. DETERMINATION OF LEAD IN BLOOD USING ELECTROTHERMAL ATOMISATION ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRY A L'VOV PLATFORM AND MATRIX MODIFIER. ANALYST 1987; 112: 1701-1704.

42. NEEDLEMAN HL, GATSONICS CA. LOW LEVEL LEAD EXPOSURE AND THE I.Q. OF CHILDREN. A META-ANALYSIS OF MODERN STUDIES. JAMA 1990; 263: 673-678.

43. RUIZ SANDOVAL SG. ENVENENAMIENTO LENTO POR EL PLOMO EN LOS HABITANTES DE OAXACA. GAC MED MEX 1978; 12: 393-403.

44. ALAMILLA CL, DE LEON Y PERA NO. DETERMINACION DE PLOMO EN JUGOS Y NECTARES DE FRUTAS Y VEGETALES ENLATADOS, ANALIZADOS EN EL LABORATORIO NACIONAL DE SALUD PUBLICA. IV CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACION EN SALUD PUBLICA. CUERNAVACA 1993.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**