

11217



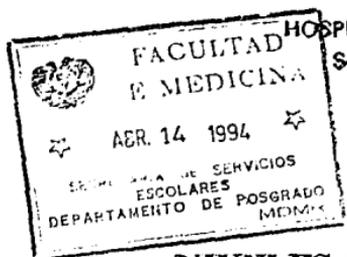
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

80  
2e

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO SECRETARIA DE SALUD.



NIVELES DE PLOMO EN RECIEN NACIDOS Y SUS MADRES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD

EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

P R E S E N T A

DRA. MARIA EUGENIA GONZALEZ MORALES

AGESORES: DR. ANTONIO GUERRERO HERNANDEZ DR. VICTOR SALLS CARMONA



MEXICO, D. F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1994



## **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.

NIVELES DE PLOMO EN RECIEN NACIDOS Y SUS MADRES

*Carillo*  
DR. ANTONIO CARRILLO GALINDO  
JEFE DEL SERVICIO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

*Hernandez*  
DR ANTONIO GONZALEZ HERNANDEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO

TUTOR DE TESIS:  
DR ANTONIO GONZALEZ HERNANDEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO

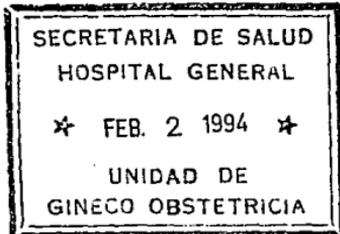
*Victor Sales Carmona*  
ASESOR DE TESIS:  
DR VICTOR SALES CARMONA  
UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA CLINICA  
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO. S.S.

Unidad de Epidemiología Clínica  
FACULTAD DE MEDICINA, U. N. A. M.  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S. S.

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO



DIRECCION DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACION CIENTIFICA



ESTA TESIS FUE REGISTRADA Y REVISADA EN LA UNIDAD DE  
EPIDEMIOLOGIA CLINICA, DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS DE  
INVESTIGACION. HOSPITAL GENERAL DE MEXICO. SECRETARIA DE  
SALUD CON CLAVE: DIC/92/503/01/53 A CARGO DEL DR. VICTOR  
SALES CARMONA.

A MIS PADRES:  
POR EL GRAN AMOR Y APOYO  
QUE SIEMPRE ME HAN BRINDADO

A MIS HERMANOS:  
RAFAEL, ROBERTO CARLOS Y GABRIELA  
POR LOS MOMENTOS DE LA VIDA  
QUE HEMOS DISFRUTAMOS JUNTOS.

**A ISMAEL:  
POR SU COMPRENSION  
Y GRAN APOYO BRINDADO**

AGRADEZCO A LOS DOCTORES:

DR EDUARDO PALAZUELOS  
DRA ANAGEORGINA OREA OIRTIZ  
DR FRANCISCO JAVIER POSAN VALENCIA  
MC. JOSE ANTONIO OROZCO  
DR ALFONSO CONTRERAS PORRAS

Y ESPECIALMENTE:  
AL DR VICTOR SALES CARMONA

POR SU COLABORACION  
PARA LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

A MIS COMPAÑEROS DE GUARDIA:

DR KARIM CHALITA R.  
DRA MA GUADALUPE VARGAS.  
DRA MARTHA LEON A.  
DRA HAIDEE GOMEZ G.  
DRA MAGDALENA ORTIZ P.  
DR CARLOS VILLALOBOS F.  
DR ARTURO JUAREZ A.  
DR FELIPE WONG C.  
DRA GRICELDA AVENDAÑO R.,  
DR ALEJANDRO PEREZ S.

POR LOS MOMENTOS Y EXPERIENCIAS  
COMPARTIDAS.

AGRADEZCO

AL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S.  
POR LA OPORTUNIDAD BRINDADA,  
A SU PERSONAL DE TRABAJO Y  
A LOS PACIENTES  
POR HABERME ENSEÑADO TANTO  
Y DARME LA OPORTUNIDAD DE SUPERACION.

**A MIS MAESTROS:**

**DR ANTONIO GUERRERO HERNANDEZ  
DR JOSE PASCUAL SANCHEZ RANGEL  
DR ARMANDO MONTAÑO UZCANGA  
DR EDUARDO MOTTA MARTINEZ**

**POR HABER CONTRUBUIDO EN MI FORMACION,  
Y HABER SEMBRADO EN MI UN ESPIRITU DE  
SUPERACION, PERO SOBRETUDO  
POR LA AMISTAD BRINDADA.**

DE MANERA ESPECIAL AGRADEZCO AL  
DR ANTONIO CARRILLO GALINDO  
TODO EL APOYO BRINDADO PARA  
MI FORMACION COMO GINECOBSTETRA.

TABLA DE CONTENIDOS.-

I. INTRODUCCION .....	1
A. ANTECEDENTES .....	1
B. SITUACION ACTUAL .....	9
C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
D. OBJETIVOS .....	12
F. JUSTIFICACION .....	12
II. MATERIAL Y METODOS .....	14
III. RESULTADOS .....	18
IV. DISCUSION .....	24
V. CONCLUSIONES .....	26
VI. ANEXOS .....	27
VII. BIBLIOGRAFIA .....	29

## RESUMEN.-

La contaminación atmosférica con altos índices de plomo afecta a millones de personas y es uno de de los problemas más importantes a los que se enfrenta la sociedad contemporánea mexicana.

Con este estudio se evaluaron los niveles de plomo en mujeres embarazadas al momento del parto y en el cordón umbilical de sus recién nacidos (RN). Las muestras se obtuvieron en sujetos de tres ciudades con la finalidad de conocer las diferencias existentes .

La medición de plomo se realizó mediante absorción atómica, cuyos estándares ya han sido validados por el Centro de enfermedades de Atlanta, Estados Unidos de Norte-américa. Se estudiaron un total de 182 parejas (madres y R.N) procedentes del D.F., Morelia y Coatzacoalcos.

Los resultados obtenidos mostraron niveles de plomo en las madres de 10.6, 8.6 y 11.1 ug/dl, respectivamente, en tanto que los de los RN fueron de 7.1, 6.4, y 8.5 ug/dl. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de las madres del D.F. y las de Morelia ( $p=0.0007$ ) y entre los RN de Coatzacoalcos y Morelia ( $p=0.04$ ) y entre las muestras de todas las madres con sus respectivos productos ( $p,0.00000$ ;  $p=0.002$  y  $p=0.04$ ).

## I INTRODUCCION.-

### A. ANTECEDENTES.-

Uno de los problemas a los que se enfrenta la sociedad mexicana es la contaminación atmosférica. Se reconoce que los contaminantes ambientales más importantes son el ozono, el monóxido de carbono, el dióxido de azufre y el plomo (1). Desde tiempos inmemoriales, las personas han estado expuestas a los metales pesados en el ambiente; entre estos destaca el plomo por los daños que ocasiona a la salud de los humanos. En áreas con altas concentraciones de plomo es probable que la contaminación metálica de los alimentos y el agua haya producido las primeras intoxicaciones.

La emergencia de la era industrial y la explotación minera en gran escala trajeron enfermedades ocupacionales causadas por varios metales tóxicos. El empleo de combustibles fósiles que contienen metales pesados, el agregado de tetraetilplomo a la gasolina y el aumento de las aplicaciones industriales de metales han hecho de la contaminación ambiental la fuente principal de intoxicación por metales pesados. (2)

El plomo es virtualmente ubicuo en el ambiente como resultado de su ocurrencia natural y de su uso industrial. Elemento con número atómico 82 y peso atómico 207.19 que corresponde al grupo de los metales pesados. Es blando maleable y dúctil; su estado en la naturaleza es en forma de sales minerales: sulfato de plomo y otras. Las aplicaciones de este metal son en la industria manufacturera de cámaras de plomo para la producción de ácido sulfúrico, acumuladores, tubos para conducción de agua y otros de mayor importancia como la combustión de hidrocarburos(3). Las partículas de plomo que se expulsan con los gases del escape de los vehículos, permanecen suspendidas en el aire o se depositan en el agua o los alimentos.

En algunos países se emplean gasolinas con mínimas concentraciones de plomo, no obstante en nuestro país hasta la fecha tal tipo de gasolina sólo representa 6 por ciento del total que se consume diariamente (4,5).

La utilización de cantidades menores (p.ej. tetraetilplomo) en la década pasada, ha producido una disminución en la concentración sanguínea de este metal en el hombre. (6)

La exposición humana al plomo se hace principalmente a partir de los alimentos. La ingesta diaria media para un adulto en los EE. UU. oscila entre 0.1 2 ug. Sin embargo, la mayor parte de toxicidad manifiesta por el plomo resulta de la exposición ambiental e industrial.

Los alimentos y bebidas ácidos, incluyendo jugo de tomate, jugos de frutas, bebidas de cola, sidra y encurtidos, pueden disolver el plomo en recipientes vidriados en forma inadecuada. Los alimentos y bebidas contaminadas de ese modo han producido intoxicaciones plúmbicas fatales.

Se han rastreado casos esporádicos de intoxicación por este metal de varias fuentes, i.e. juguetes de plomo, polvo de plomo en galerías de tiro, agua de bebida que circula en caños de plomo, pigmentos de la pintura de artistas, cenizas y humos de maderas pintadas, desechos de joyería, construcción doméstica de baterías y tipos de plomo, etc, etc..

Durante el proceso de industrialización del metal, principalmente en la fundición y refinación se emiten cantidades importantes de derivados de plomo al ambiente.

Además son varias las industrias que lo utilizan como materia prima; los fabricantes de acumuladores eléctricos, cables metálicos, pigmentos químicos y derivados alquílicos del plomo; los cuales crean en los sitios en que se ubican problemas locales de contaminación(7).

El plomo normalmente, no forma parte de los componentes del organismo humano y su presencia en cantidades variables depende del grado de exposición, absorción y excreción.

Las vías principales de absorción de plomo son el tracto gastrointestinal y el sistema respiratorio. La absorción gastrointestinal varía con la edad; los adultos absorben al rededor del 10 por ciento del plomo ingerido mientras que los niños absorben hasta un 40 por ciento. Se sabe poco atravez de su transporte a través de la mucosa gastrointestinal. Se ha especulado que el Pb y el Ca pueden competir con un mecanismo de transporte común, ya que hay una relación recíproca entre el contenido de calcio en la dieta y la absorción de plomo. También se ha observado que la deficiencia de hierro potencia la absorción intestinal del plomo. La absorción del metal inhalado con la forma (vapor versus partículas) y la concentración.

Después de la absorción, el plomo inorgánico se distribuye inicialmente en los tejidos blandos, en particular en el epitelio tubular renal y en el hígado. Luego el plomo es redistribuido, depositado en huesos, dientes y pelo. Con el tiempo, en el hueso se encuentra cerca del 95 por ciento de la carga total del metal. Sólo pequeñas cantidades de plomo inorgánico se acumulan en el cerebro, la mayor parte en la sustancia gris y en los ganglios basales.

Casi todo el plomo circulante está asociado con los eritrocitos; y únicamente solo cuando ese metal se encuentra en concentraciones relativamente altas queda una porción significativa en el plasma. El depósito de plomo en el hueso tiene una semejanza estrecha con la del calcio, pero se deposita como fosfato de plomo terciario. El plomo de las sales óseas no contribuye a la toxicidad. Después de una exposición reciente, la concentración suele ser mayor en los huesos planos que en los huesos cortos, aunque, como regla general, los huesos largos continen más plomo. En los periodos iniciales del depósito, la concentración de plomo es máxima en la porción epifisaria de los huesos largos. Esto es especialmente cierto en los huesos en crecimiento, dónde pueden detectarse depósitos mediante el exámen radiológico como anillo de densidad creciente en los centros de osificación de cartilago epifisario y una serie de líneas transversas en la diáfisis, denominadas líneas de plomo.

Estas observaciones tienen significación diagnóstica en los niños.

Los factores que afectan la distribución del calcio actúan en forma similar sobre la del plomo. Por lo tanto, una ingesta elevada de fosfato favorece el almacenamiento óseo de plomo y una concentración menor en los tejidos blandos.

Por el contrario, una ingesta baja de fosfato moviliza el plomo óseo y eleva su contenido en los tejidos blandos.

Un ingreso elevado de calcio en ausencia de una ingesta elevada de fosfato tiene un efecto similar a causa de la competencia con el plomo por el fosfato disponible. La vitamina D tiende a promover el depósito de plomo en el hueso si se dispone de una cantidad suficiente de fosfato; de otro modo, el depósito de calcio tiene prioridad sobre el plomo.

La hormona paratiroidea y el dihidrotaquisterol movilizan el plomo del esqueleto y aumentan su concentración en la sangre y el porcentaje de su excreción por la orina.

Mientras que en animales de experimentación el plomo se elimina más por vías biliares y heces, en el hombre la excreción urinaria es una vía más importante, y la concentración en orina es directamente proporcional a la plasmática. No obstante se filtra muy poco por que la mayor parte del plomo sanguíneo está en los eritrocitos.

Este metal también se excreta en la leche y el sudor y se deposita en el pelo y en las uñas.

Sus efectos en la salud han sido estudiados en poblaciones expuestas ocupacionalmente, y se ha observado que los niveles elevados de plomo se asocian a efectos neurotóxicos, nefrotóxicos, alteraciones hematológicas y en la función reproductiva(8).

En la ciudad de Atlanta, Estados Unidos de America se ha estimado que más de un millón de trabajadores estadounidenses está expuesto a diario al plomo. Las manifestaciones de toxicidad por plomo, según se encuentran en la actualidad, difieren mucho de las informadas a principio de este siglo, cuando se observaron trastornos mas manifiestos.

En la actualidad el dato neurológico que predomina en los trabajadores expuestos al plomo es deterioro del

funcionamiento del sistema nervioso central (SNC) manifestado por síntomas de fatiga, irritabilidad, dificultades para concentrarse e incapacidad para desempeñar tareas que requieren concentración sostenida. Estos síntomas se relacionan con alteraciones en pruebas neuropsicológicas estandarizadas que indican deterioro de la inteligencia verbal, de la memoria y de la rapidéz perceptual.

En las fases tempranas de la toxicidad por plomo también se observan debilidad de brazos, que afecta de modo característico a los grupos de músculos extensores.

A menudo, la debilidad precede a las anomalías detectadas mediante pruebas de conducción nerviosa.

Estas anormalidades tienden a aparecer en individuos que presentan concentraciones de plomo sanguíneas de 40 a 60 ug por dl y se hacen más evidentes conforme aumentan dichas concentraciones. Después de suspender la exposición, esos síntomas y anormalidades se resuelven con lentitud en el transcurso de semanas a meses; la duración depende de la intensidad inicial entre otros factores.

Las anormalidades neurológicas luego de la exposición al plomo por lo general ocurren después de toxicidad hematológica, manifestada por concentración elevada de Zinc en la sangre y reduccción de la hemoglobina.

El daño renal permanente ocurre mucho después de la disfunción neurológica y es característico que aparezca en los primeros cinco años de exposición. En contraste, es posible que ocurran anomalías neurológicas en el transcurso de dos a tres meses de trabajar en un ambiente con plomo, en particular donde la exposición está relativamente mal controlada. Las anomalías de la conducción nerviosa no tienden a ocurrir antes de al menos seis a ocho meses de exposición crónica al plomo(7).

#### B.- SITUACION ACTUAL.-

Algunos estudios realizados con determinaciones de plomo en sangre fetal, sugieren que en el feto se producen trastornos en el desarrollo cerebral incluso en niveles equivalentes 0.48  $\mu\text{mol/L}$  (8). Los resultados de cohortes prospectivos de recién nacidos con diferentes niveles de plomo sugieren mejor desarrollo intelectual en niños con menor cantidad del mismo en la sangre al momento del nacimiento (9,10,11).

Por otra parte los niveles de plomo sanguíneo postnatal entre 10 y 25  $\mu\text{g/dl}$  se han encontrado asociados con índices de desarrollo mental más bajos (12,13)

El Centro para el Control de las Enfermedades de los Estados Unidos de Norteamérica (CDC) ha establecido como límites permisibles de plomo en sangre, tanto en adultos como en niños, 30 ug/dl de sangre y 25 ug/dl respectivamente, pero aún con estos niveles potencialmente pueden existir daños físicos (5).

Se ha aconsejado que los habitantes de áreas de alto riesgo de contaminación por plomo deben ser estudiadas periódicamente. (8)

Las técnicas de medición de plomo varían de acuerdo con el interés en cuanto a la cronicidad de la exposición. Así, mientras que la exposición crónica al plomo es medida en dientes, cabello y huesos, la exposición reciente es evaluada en sangre a través de diferentes métodos entre los cuales se encuentra la medición por medio de absorción atómica (14,15)

### C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La Ciudad de México, es una de las ciudades más contaminadas del mundo, entre los contaminantes más dañinos se encuentra el plomo, por los efectos que produce en diferentes órganos y sistemas. Hasta el momento actual diversos estudios se han realizado en nuestro país para conocer estos efectos, no obstante son escasos los que se refieren al conocimiento de las poblaciones de riesgo y cuales son las diferencias existentes en comparación con otras poblaciones del país.

Por tal razón se realizó el presente estudio proponiéndose los siguientes objetivos:

#### D.- OBJETIVOS.-

-Evaluar los niveles de plomo en sangre de cordón umbilical de recién nacidos y en sangre de sus madres en población de la Ciudad de México y en población de otras dos ciudades del país con características ambientales diferentes.

Establecer la correlación existente entre los niveles de plomo de ambas muestras (madre- recién nacido)

Comparar los niveles de plomo de las diferentes poblaciones estudiadas.

#### E.- JUSTIFICACION.-

Múltiples estudios se han realizado en diversas partes del mundo con la finalidad de estudiar los efectos del plomo sobre la salud humana. En nuestro país, en donde se ubica una de las ciudades más grandes y contaminadas, los estudios relacionados con la contaminación ambiental son escasos; más raros aun los relacionados con la presencia de plomo en diferentes órganos y sistemas de sus habitantes.

Uno de los sitios cuyo daño tiene mayores repercusiones es el sistema nervioso central, sobre todo en recién nacidos cuyo potencial puede ser afectado severamente, por lo que es

muy importante conocer cuales son los niveles de este metal en la sangre del cordón umbilical. Con este estudio se pretendió, además de conocer el nivel de plomo en ese sitio, establecer su correlación con los niveles en sangre periférica de sus madres y comparar estos hallazgos con los encontrados en sujetos de las mismas características pero de diferentes ciudades del país. Esto permitirá en el futuro identificar con mayor precisión las poblaciones de mayor riesgo.

## II MATERIAL Y METODOS.

La población estudiada fueron recién nacidos y sus progenitoras de las siguientes ciudades:

Mexico D.F. Hospital General de México.S.S.

Coatzacoalcos Hospital Comunitario Regional.S.S.

Morelia Hospital de Salud.S.S.

que ingresaron al servicio de Ginec Obstetricia de estos hospitales en Trabajo de parto.

Se estudiaron un total 182 parejas (madres y RN) procedentes de las tres ciudades, las cuales se dividieron en tres grupos según el lugar de origen de los sujetos estudiados, y se tomaron muestras de sangre por veno-punción a las madres y del cordón umbilical a los RN correspondientes.

Fueron elegibles en el estudio las mujeres y sus recién nacidos cuyo lugar de residencia habitual perteneciera a alguno de los tres grupos de residencia.

**CRITERIOS DE INCLUSION:**

- Recien nacidos a término, cuya madre estuvo de acuerdo en participar en el estudio mediante la firma de consentimiento informado.

- Tiempo mínimo de residencia de un año.

**CRITERIOS DE EXCLUSION:**

- Récient nacidos cuya madre haya permanecido durante su embarazo fuera de su lugar de residencia habitual.

.- Quienes no acepten participar en el estudio.

Las variables evaluadas fueron las concentraciones de plomo en sangre de cordón umbilical del recién nacido y en la sangre periférica de la madre; en ambos casos los niveles de plomo se midieron con absorción atómica.

La toma de la muestra se llevó a cabo en cada uno de los hospitales, siguiendo el procedimiento de venopunción en la madre con previa antisepsia de la región, y colocación de torniquete. La recolección se llevó a cabo con tubos sellados al vacío y libres del metal con agujas del tipo vacutainer, adaptables a dichos tubos. Una vez colectada la muestra de

sangre venosa también se obtuvo sangre del cordón umbilical de la misma forma, pero sin antisepsia del sitio de punción.

La cantidad de sangre obtenida por venopunción de la madre previo al parto fué de 1.75 a 3 ml de igual manera que para la muestra colectada del cordón umbilical.

Ambas muestras fueron etiquetadas con el mismo número pero identificadas con la letra M o RN según el sujeto de estudio. Una vez tomada la muestra se refrigeró hasta el momento de su transporte al centro de análisis de las muestras con cede en el D.F.

Para el transporte de especímenes, se utilizaron contenedores aislantes, con paquetes refrigerantes que mantuvieron la temperatura de los especímenes durante su envío por paquetería. Cada embarque fué provisto de una lista la cual contenía el número de especímenes enviados, el tipo de espécimen y el nombre de la pareja correspondiente.

La determinación de los niveles de plomo se llevó a cabo en México en el Hospital ABC, por medio de espectrofotometría de absorción atómica cuya estandarización ha sido hecha por el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, Estados Unidos de Norteamérica.

Los resultados se analizaron desde el punto de vista estadístico con las desviaciones estandar de los valores promedio de cada grupo y el análisis de varianza. Y así mismo la prueba de t de student para el análisis de las diferencias encontradas.

El análisis de los resultados se realizó con el paquete estadístico BMDP.

Se aplicaron cuestionarios a las madres con la finalidad de identificar otras fuentes de plomo. A la vez que en todas se obtuvo consentimiento informado para participar en el estudio.

### III RESULTADOS.-

Se estudiaron un total de 182 parejas de recién nacidos y sus progenitoras provenientes de las tres ciudades de estudio dividiéndose en tres grupos. En dos muestras una de Coatzacoalcos y otra de Morelia no se realizó la determinación por que la muestra no fue adecuada.

Las cifras determinadas en cada grupo fueron promediadas, los valores promedio encontrados fueron para las madres de México, Coatzacoalcos y Morelia de 10.70, 11.19, 8.6 ug/dl respectivamente. En tanto que los valores encontrados en los recién nacidos fueron de 7.1, 8.5 y 6.4 ug/dl respectivamente

Dentro del análisis realizado se encontraron los valores máximos y mínimos en madres y recién nacidos. De las madres fueron de 4.2 a 20. ug/dl en México, de 3.3 a 42.7 ug/dl en Coatzacoalcos y de 5.4 a 18.8 ug/dl en Morelia respectivamente. Así mismo para los valores obtenidos de los RN, se tienen los siguientes máximos y mínimos: México de 1.9 a 18.3, Coatzacoalcos con 2.1 a 3.1 y Morelia con 2.3 a 15.6 ug/dl.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de las madres del D.F. y las de Morelia

( $p=0.0007$ ) y entre los recién nacidos de Coahuila de Coahuila y Morelia ( $p=0.04$ ) y entre las muestras de todas las madres con sus respectivos RN. ( $p, 0.00000$ ;  $p=0.002$  y  $p=0.04$ ).

De acuerdo al cuestionario aplicado no se encontraron diferencias desde el punto de vista estadístico en lo que se refiere a otras fuentes de plomo.

**RESULTADOS:****TOTAL DE CASOS ESTUDIADOS**

<b>CIUDADES</b>	<b>MADRES</b>	<b>RECIEN NACIDOS</b>
<b>MEXICO</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>COATZACOALCOS</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>MORELIA</b>	<b>23</b>	<b>22</b>
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>91</b>

**VALORES MINIMOS Y MAXIMOS OBSERVADOS**

	<b>MEXICO</b>	<b>COATZACOALCOS</b>	<b>MORELIA</b>
<b>MADRES</b>	<b>4.2 A 20.0</b>	<b>3.3 A 42.7</b>	<b>5.4 A 18.8</b>
<b>RECIEN NACIDOS</b>	<b>1.9 A 18.3</b>	<b>2.1 A 31.0</b>	<b>2.3 A 15.6</b>

**VALORES PROMEDIO ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) DESVIACION ESTANDAR Y DIFERENCIAS ENCONTRADAS**

	<b>MEXICO</b>	<b>COATZACOALCOS</b>	<b>MORELIA</b>	<b>p*</b>
<b>MADRES</b>	<b>10.70 (2.93)</b>	<b>11.19 (8.03)</b>	<b>8.60 (3.20)</b>	<b>0.012</b>
<b>RECIEN NACIDOS</b>	<b>7.14 (2.91)</b>	<b>8.57 (5.76)</b>	<b>6.42 (2.96)</b>	<b>0.14</b>

\* Análisis de varianza

DIFERENCIAS ENCONTRADAS ENTRE MADRES E HIJOS DEL MISMO  
SÍTIO

	MADRE	RECIEN NACIDO	p*
MEXICO	10.70	7.14	0.0000
COATZACOALCOS	11.19	8.57	0.23
MORELIA	8.60	6.42	0.0000

"t" de student

DE ACUERDO CON EL CUESTIONARIO APLICADO, NO SE ENCONTRARON DIFERENCIAS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTADISTICO EN LO QUE SE REFIERE A OTRAS FUENTES DE PLOMO.

#### IV DISCUSION.-

Es muy probable que las diferencias encontradas entre las cifras de plomo sanguíneo den las madres se deba a las diferentes condiciones ambientales encontradas debido a las características demográficas de cada ciudad , a su desarrollo industrial así como el grado de infición secundaria a combustión de hidrocarbúros y también ahora al uso de gasolinas con menos contenido de plomo como ya se comentaba en los antecedentes

Bellinger y cols en un estudio realizado en Pittsburg durante 1987, para evaluar el desarrollo cognositivo temprano con respecto a los niveles de plomo sanguíneo, encontró en sus determinaciones, valores promedio de 6.6 mas menos 3.2 ug/dl con un rango de 0a 37, lo cual se encuentra comparativamente con las cifras encontradas por debajo en nuestro estudio .

Muy probablemente debido a las cifras que encontramos en comparación con las de Bellinger se deban a las condiciones ya comentadas en los antecedentes y probablemente debido a que con el paso del tiempo el desarrollo industrial y el número de vehículos automotores se encuentra en aumento.

Así mismo remontándonos a un estudio realizado en marzo de 1969, por Márquez Mayaudon, uno de los primeros estudios acerca de la determinación del plomo en sangre en población no expuesta ocupacionalmente en México, se encontró que en 330 muestras de sangre obtenidas de igual número de trabajadores del Distrito Federal, y el promedio aritmético encontrado fué de 34.88 microgramos de plomo por decilitro lo cual se encontraba más elevado que en las cifras encontradas en nuestro estudio. Pero tomando en cuenta el método de análisis de plomo en dicho estudio podemos entender la diferencia entre las cifras, por otra parte se tomaba una cifra como máxima permitida de 60 ug por dl, cifra muy por arriba de la que actualmente se maneja.

En un estudio más reciente realizado por Lara- Flores y cols, en un estudio al azar en población no expuesta ocupacionalmente en la ciudad de México, la media de plomo para el total de su grupo fué de 19.5 ug/dl y de 10.7 ug/dl para las mujeres del grupo, valor por arriba del encontrado en nuestro estudio.

## V.- CONCLUSIONES.-

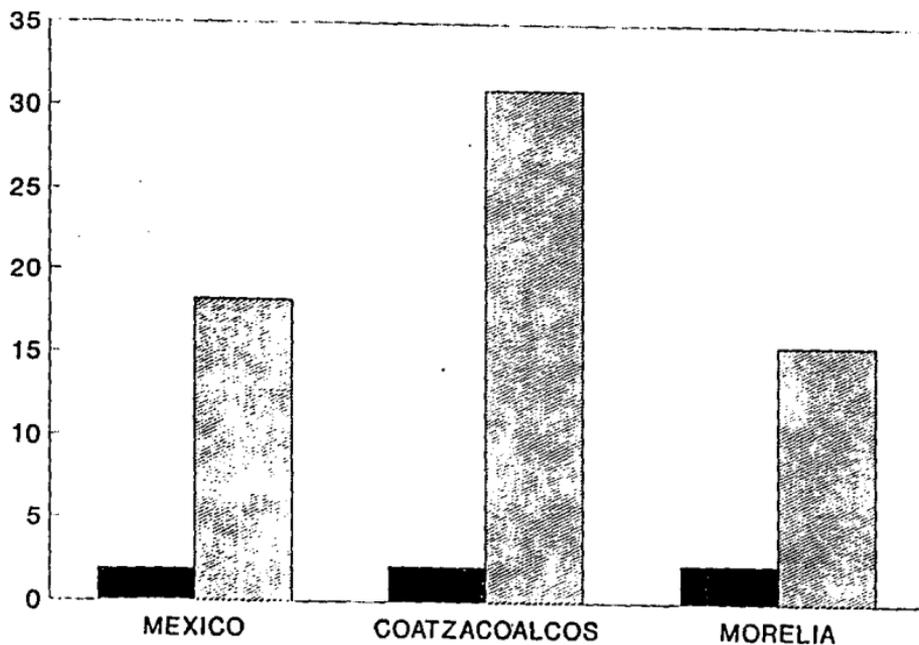
1.- Los niveles mas altos de plomo en sangre se obtuvieron en las ciudaes de México y Coatzacoalcos, sin embargo las diferencias desde el punto de vista estadístico solo se encontraron entre las madres,

2.- Los valores extremos obtenidos en Coatzacoalcos sobrepasan de manera importante los valores considerados como permisibles (25ug/dl)

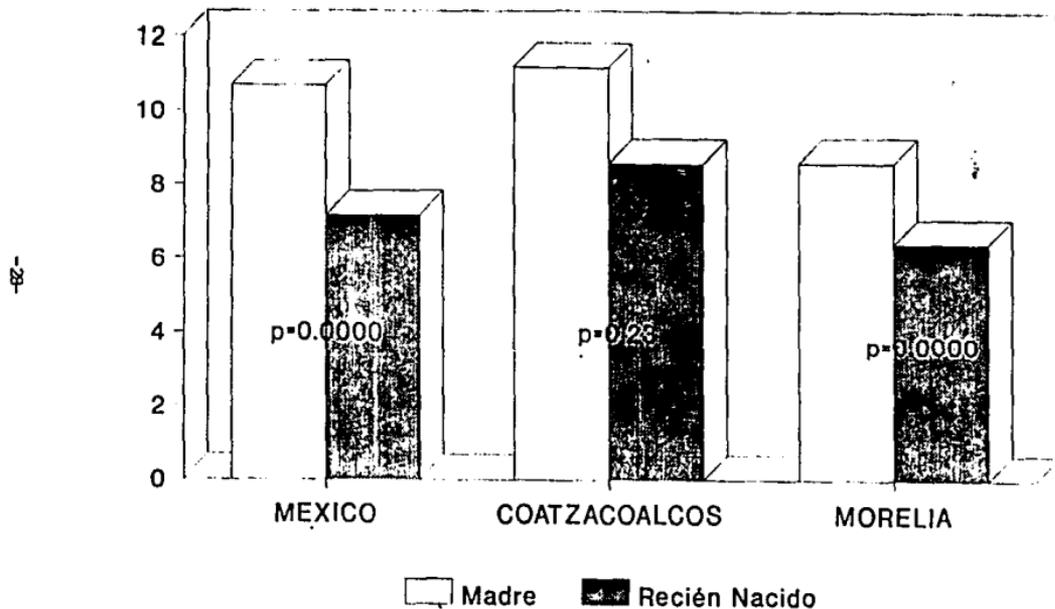
3.- Solo en Coatzacoalcos no se encontraron diferencias desde el punto de vista estadístico entre madre e hijo, lo que probablemente represente la mayor exposición de plomo de las madres y demuestra que la placenta no es una barrera para el plomo.

4.- Es muy probable que las diferencias de los niveles de plomo, estén en correlación con los índices de contaminación atmosférica.

## Valores mínimos y máximos observados en Recién Nacidos (ug/dl)



## Diferencias encontradas entre madres e hijos del mismo sitio



\*t\* de Student

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

VII.- BIBLIOGRAFIA.-

- 1.- Silbergeld E K. Toward the twenty-first century: lessons from lead and lessons yet to learn. Environ Health Perspect; 1990 Jun; 86: 191-6.
- 2.- Goodman and Gilman . Bases Farmacológicas de la terapéutica. Toxicología Capítulo 66 Pág 1538-43.
- 3.- Enciclopedia Salvat. Diccionario. Salvat Editores S.A. 1978; Vol X .
- 4.- Contreras R. Gasolinas de alto octanaje con bajo contenido de plomo y azufre. Rev Mex. de Higiene y seguridad; 1990; p 14-7.
- 5.- Lara Flores, E, Alagón Cano J. Bobadilla JL. Hernandez Prado B. Ciscomani- Begoña A. Factores asociados a los niveles de plomo en sangre de residentes de la ciudad de México. Rev Salud Publ. Méx; 1989,31 p 625-633
- 6.- Annet. J. L.; PirKle. JL. Makuc, D.; Neese. J. W.; Bayse D.D. Chronological trend in blod lead levels between 1976 and 1980.

7.- Organización Mundial de la Salud. Contaminación del aire en el medio urbano y rural, particularmente por vehículos de motor. Ginebra: OMS. 1969; 410: 231-41.

8.- Hammond PB, Dietrich KN. Lead exposure in early life: health consequences. Rev environ Contam Toxicol 1990; 115; P91-124.

9.-Baker Edward, Feldman R, French Jean G. Trastornos del sistema nervioso relacionado con el ambiente. Clinicas médicas de norteamérica

10.-Koren G, Chang N, Gonen R, Klein J, Weiner L, Lead exposure among mothers and their newborns in Toronto. Can Med Assoc J, 1990 Jun 1 1942(11): P 1241-4

11.-Enhart CB, Morrow-Tlucak M, Wolf AW, Super D, Drotar D. Low lwvwl lead exposure in the prenatal; and the early preschool period: intelignce prior to scool entry. Neurotoxicol Teratol; 1989 Mar-Apr; 11 (2) 161-70.

12.-Cooney GH, Bell A, Mc Bride W, Neurobehavioural consof prenatal low level exposure to lead. Neurotoxicol Teratol; 1989 Mar-April; 11(2): P 95-104.

13.- Rothenberg SJ, Schnaas L, Casino-Ortiz S, Perroni Hernandez E, Neri Mendez C, Ortega P, Hidalgo-Loperena H, Svendsgaard D. Neurobehavioral deficits after low level lead exposure in neonates; the Mexico City pilot study. Neurotoxicol Teratol; 1989 Mar-Apr; 11(2); P85-93.

14.-Bellinger D, Levinton A, Wateraux C, Needleman H, Rabionowitz M. Low level lead exposure, social class, and infant development. Neurotoxicol Teratol; 1988 Nov-Dec; 10 (6); P 497-503.

15.- Shucard JL, Shucard DW, Patterson R, Guthrie R. Prenatal lead exposure and its potential significance for developmental disabilities: a preliminary study of umbilicalcord blood lead levels. Neurotoxicology; 1 1998Fall;9(3); P 317-26

16.-Laraque D, Arena L, Karp J, Gruskay D. Bone mineral content in black pre-schoolers: normative data using single photon absorptiometry Pediatr Radiol; 1990 20(6); 461-3.

17.- Bergomi M,, Borella P, Fantuzzi G, Vivoli G, Tampoiери A, Tartioni. Relationship between lead exposure indicators and neuropsychological performance in children. Dev Med Child Neurol; 1989 Apr; 31(2) P 181-90.

18.- Marquez Mayadon Enrique, Marín Rivera I. Niveles de plomo en sangre. Salud Pubd. de Méx 1969 Marzo; 11(2); 199-202.