

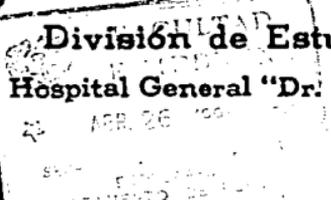
127  
2EJ



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado  
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"



VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE NIVELES DE PLOMO EN EL BINOMIO MADRE E HIJO EN MUJERES EMBARAZADAS DEL VALLE DE MEXICO, 1992.

TESIS DE POSGRADO  
para obtener la Especialidad en  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
p r e s e n t a

DRA. MARIA AMPARO OLIVERA AMEZCUA

ASESOR:

JSO Dr. Hugo Martínez Ayala



México, D. F.

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**

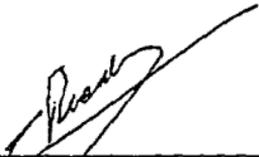
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZALEZ"

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE NIVELES DE PLOMO EN EL BINOMIO  
MADRE E HIJO EN MUJERES EMBARAZADAS DEL VALLE DE MEXICO,  
1992

  
\_\_\_\_\_  
DR. CARLOS RICALDE BAS  
SUBDIRECTOR DE GINECO-OBSTETRICIA

  
\_\_\_\_\_  
DRA. DOLORES SAAVEDRA O  
SUBDIRECTORA DE INVESTIGACION

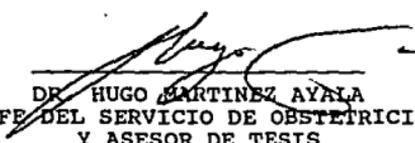
HOSPITAL GENERAL  
DR. MANUEL GEA GONZALEZ

SUBDIRECCION  
DE INVESTIGACION

  
\_\_\_\_\_  
DR. CARLOS RIVERO L.  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA

HOSPITAL GENERAL  
DR. MANUEL GEA GONZALEZ

SUBDIRECCION  
DE ENSEÑANZA

  
\_\_\_\_\_  
DR. HUGO MARTINEZ AYALA  
JEFE DEL SERVICIO DE OBSTETRICIA  
Y ASESOR DE TESIS

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE NIVELES DE PLOMO EN EL BINOMIO  
MADRE-HIJO EN MUJERES EMBARAZADAS DEL VALLE DE MEXICO, 1992.

AUTOR

R3: DRA. MARIA AMPARO OLIVERA AMEZCUA

COLABORADOR

DR. HUGO MARTINEZ AYALA

SEDE

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZALEZ"

DEPARTAMENTO DE GINECO-OBSTETRICIA

NOTA

ESTE TRABAJO FORMA PARTE DE UN TRABAJO MULTICENTRICO QUE SE LLEVA A CABO SIMULTANEAMENTE EN 10 HOSPITALES DEL DISTRITO FEDERAL, POR TAL MOTIVO LA MUESTRA ESTUDIADA EN ESTE TRABAJO SOLO ABARCA LOS CASOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZALEZ" DURANTE UN AÑO.

## INDICE

TITULO.....	I
AGRADECIMIENTO.....	2
ANTECEDENTES.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	7
PROCEDIMIENTO DE CAPTACION DE LA INFORMACION.....	8
PARAMETROS DE MEDICION.....	11
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	13
CONCLUSIONES.....	15
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	16
GRAFICAS Y TABLAS.....	19

**AGRADECIMIENTOS**

**AL PERSONAL DE ENFERMERIA DE LA UNIDAD TOCOQUIRURGICA POR SU PARTICIPACION EN LA TOMA DE MUESTRAS Y AL PERSONAL DE TRABAJO SOCIAL POR LA APLICACION DE LOS CUESTIONARIOS QUE HICIERON POSIBLE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO**

## ANTECEDENTES

La contaminación ambiental del aire se ha constituido en las últimas dos décadas como uno de los problemas de salud pública que es prioritario estudiar, para que proporcione la información necesaria para implementar medidas de control y abatir los efectos a la salud que se han asociado cuando la población se expone a fenómenos de contingencias ambientales.

Uno de los elementos que se ha demostrado produce efectos severos a la salud de los individuos sobre todo en las zonas urbanas, es el plomo, siendo por ello necesario desarrollar un sistema de vigilancia eficiente que posibilite el monitoreo permanente de un grupo de población específico con el cual se ha asociado y donde produce mayor efecto.

Este grupo al que se hace referencia es el integrado por el binomio de mujeres embarazadas y sus productos, siendo por ello necesario desarrollar un sistema de vigilancia que nos permita detectar oportunamente los niveles de plomo en ésta población, lo cual brindará la oportunidad de realizar maniobras de intervención para abatir los niveles y permitan un óptimo desarrollo, tanto de las madres como del producto en sus primeros años de vida.

El plomo se distribuye ampliamente en la atmósfera pudiendo encontrarse en el aire a una concentración en las grandes ciudades con intenso tráfico entre 2 a 4  $\mu\text{g}$  por  $\text{m}^3$ , menos de 0.2  $\mu\text{g}$  por  $\text{m}^3$  en la mayoría de las zonas suburbanas y aún menos en las zonas rurales.

En agua potable la concentración de plomo se ha estimado en menos de 10  $\mu\text{g}$  por litro y se ha estimado que la ingestión oral diaria en alimentos y bebidas es de aproximadamente 100  $\mu\text{g}$ .

Las fuentes principales de plomo en el medio ambiente que tienen importancia para la salud humana son las aplicaciones industriales y tecnológicas del plomo. La principal utilización dispersiva y no recuperable del plomo corresponde a la fabricación y uso de derivados alquílicos del plomo que se agregan el combustible. El conducto principal para el transporte y distribución del plomo es el aire y tiene su origen de fuentes estacionarias o móviles. El 20% del plomo que emite a la atmósfera proviene de esas fuentes.

Las concentraciones atmosféricas de plomo en general muestran variaciones según las áreas donde se miden, siendo mayor en las zonas urbanas que en las rurales, de día que de noche y mayores en el verano que en el invierno.

El tamaño de la población en una zona urbana es un factor determinante en los niveles de plomo en el aire, pues está relacionado de manera fundamental con el número de vehículos automotores, fábricas y otras fuentes menores.

Existe una serie de grupos identificados como de mayor riesgo de sufrir la intoxicación por plomo como son los trabajadores expuestos laboralmente al metal y los niños menores de 5 años.

Los contaminantes ambientales en la Cd. de México, el ozono, monóxido de carbono y plomo son a los que principalmente se debe enfocar los esfuerzos por abatir sus niveles, pero además establecer claridad en la asociación que éstos tengan con la salud de escolar, para generar la información oportuna hacia los maestros, padres e instituciones que permitan solventar los problemas que puedan encontrarse.

Se ha postulado que una exposición aguda a diversos contaminantes pueden genera el incremento de problemas de tipo respiratorio. La prolongación del tiempo de convalecencia a la agudización de problemas cardiovasculares y la exposición crónica a plomo puede producir trastornos neurotóxicos.

En el caso de los niños, la exposición prolongada a niveles altos de ozono y bióxido de carbono incrementa la posibilidad de disminuir la capacidad vital respiratoria e incrementar padecimientos asociados al asma, mientras que los niveles elevados de plomo se ha documentado interfieren con el adecuado desarrollo psicomotor e intelectual de niño y la presencia de crisis convulsivas durante la primer infancia.

Otros efectos de importancia con los cuales se ha asociado los niveles elevados de plomo es de ser un elemento teratogénico relacionado con abortos, partos prematuros y con la esterilidad.

El sistema o aparato que se ha visto más afectado ha sido el respiratorio y el punto más comprometido del mismo dependerá del contaminante, en sí, ya que las substancias con mayor polaridad se absorben por las vías respiratorias superiores y las de menos polaridad aunque no se absorben de inmediato pueden llegar al tracto respiratorio inferior y causar ahí el efecto o daño, como suele ocurrir con el ozono y el bióxido de nitrógeno.

Los efectos a nivel cardiovascular se han asociado principalmente a fenómenos producidos por monóxido de carbono en personas con enfermedades coronarias preexistentes, notándose un incremento en la mortalidad por infarto al miocardio cuando ocurre un aumento de la contaminación por este elemento.

Los contaminantes atmosféricos suele producir daño en otros órganos como son los efectos a nivel sensorial, neurológico y de la conducta. La irritación de ojos, nariz y garganta, causado por los contaminantes son los efectos más comunes, así como su efecto en la piel donde produce dermatitis frecuente. El monóxido de carbono puede alterar la actividad neurológica y del comportamiento a relativamente bajas saturaciones de carboxihemoglobina.

El plomo se acumula en el organismo, principalmente en huesos donde se deposita de por vida y los tejidos blandos donde se incluyen la sangre; en la edad adulta estos últimos toman importancia pues inician una elevación, que posteriormente se modifica muy poco.

Las vías principales de eliminación son la orina con alrededor del 75%, el tracto gastrointestinal con el 16% aproximado y el restante 8% por otras vías como son el sudor, exfoliación cutánea y pérdida de cabello.

Los efectos de toxicidad del plomo se han dirigido hacia la población infantil, ya que es en éste sector donde a concentraciones relativamente bajas de plomo (menores a los 15  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ) se producen efectos neurotóxicos.

Se ha documentado la existencia de decremento progresivo en ciertas funciones neurológicas asociado a un incremento en los niveles de plomo (evaluados tanto en sangre como en dientes). Así mismo se han demostrado efectos dañinos en sujetos con concentraciones menores a los 7  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ , lo que sugiere que no existe umbral de seguridad y que cantidades muy pequeñas pueden ocasionar daño.

Está bien establecida la sintomatología aguda o crónica causada por dosis altas, de 80 a más  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ , la que principalmente es de orden ocupacional y que puede llegar a ocasionar la muerte por daños neurológicos y renales, entre otros problemas. Por lo que se refiere al sistema nerviosos, ocasionan encefalopatías con irritabilidad, dolor de cabeza, alucinaciones, pérdida de la memoria, delirio, manía, convulsiones y parálisis.

Efectos claros de encefalopatías, aunque no tan graves como los mencionados, empiezan a aparecer entre 60 a 70  $\mu\text{g}/\text{ml}$  de plomo en sangre de adultos y entre 60 a 60  $\mu\text{g}/\text{ml}$  en niños. De echo, se establece diagnóstico claro de intoxicación según los servicios de Salud Pública de los Estados Unidos de América, cuando los niños presentan cifras de 60  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  en sangre y dos síntomas clínicos o bien concentraciones de 80  $\mu\text{g}/\text{ml}$  sin sintomatología.

El planteamiento del problema fue ¿Cuáles son las concentraciones sanguíneas de plomo en el binomio madre-hijo embarazadas del Valle de México en 1992?

La justificación se basa en los estudios de plomo en sangre en México han sido escasos, en grupos no representativos y sin un control de calidad en los procedimientos analíticos adecuados por lo que los datos que han sido reportados no son confiables y no permiten derivar conclusiones acerca de la magnitud del problema.

De 1939 datan los primeros estudios (Kehoey Cholak) los que con un procedimiento colorimétrico en población abierta reportan niveles de  $23 \pm 4 \mu\text{g/dl}$ . En población abierta demandante de licencias sanitarias en el periodo de 1949-1968, el nivel detectado fue entre 21 a  $34.8 \mu\text{g/dl}$ . Más recientemente Montoya y cols. (1980), encontraron cifras promedio de plomo en las madres de  $30.3 \mu\text{g/dl}$  y  $13 \mu\text{g/dl}$  en sus productos. En 1989, Rotheneberg, en un estudio similar, reporta niveles de  $16 \mu\text{g/dl}$  y de  $13 \mu\text{g/dl}$  respectivamente.

Ante este panorama, es difícil esclarecer los factores de riesgo determinantes del nivel de plomo en sangre, tanto en las madres como en el producto, asimismo no es posible establecer la asociación entre éstos con los niveles aéreos de plomo y sus variantes estacionales.

Aún cuando en la actualidad se siguen realizando investigaciones sobre el elemento particular, se sabe que existe un campo que no ha sido debidamente estudiado y es el correspondiente a que tanto los niveles de plomo en la población infantil se ven influenciados desde su desarrollo por el aporte de ciertas cantidades del elemento por parte de la sangre de las madres durante su periodo de gestación y desarrollo intrauterino, así como identificar los factores externos que contribuyen que al nacimiento del producto presente niveles de plomo al nacer.

En este contexto se hace necesaria la realización de un estudio con base poblacional para definir las concentraciones actuales de plomo en sangre y su correlación con la salud materno fetal al momento del parto.

El objetivo fue cuantificar e identificar el grado de exposición al plomo en mujeres embarazadas y sus productos en áreas de concentración urbana.

- Determinar la distribución de los niveles de plomo en sangre en mujeres en el momento del parto.
- Determinar la distribución de los niveles de plomo en sangre de cordón umbilical de recién nacidos.
- Establecer la asociación entre niveles de plomo en sangre materna y salud neonatal.

- Determinar la asociación estadística entre los niveles de plomo en sangre en madres y sus recién nacidos.

Se planteó como hipótesis: si las mujeres que residen en el Valle de México presentan niveles de plomo elevado y esto produce que sus hijos presenten al nacer niveles de plomo que pudieran poner en riesgo la vida de los infantes o producir a mediano o largo plazo alteraciones que pudieran interferir en el adecuado desarrollo psicosocial de los niños e incluso producir daños severos a distintos órganos.

Que los niños al nacimiento presentan bajos niveles de plomo, y cuando estos están presentes en alguna época de su infancia, son como consecuencia a factores externos del binomio madre-hijo y que bien pudieran ser por factores alimenticios o por inhalación del mismo en su entorno ecológico.

Los niveles de plomo se asocian con la concentración de tetraetilo de plomo en los productos de combustión de origen fósiles y los cambios o las modificaciones de su concentración en estos combustibles producen a su vez concentraciones que alteran el patrón de los efectos a la salud por los contaminantes del aire y cambios en los niveles de plomo en sangre de la población.

El diseño fue: descriptivo, abierto, observacional, prospectivo y transversal.

#### MATERIAL Y METODOS

Participarán en el estudio las mujeres embarazadas del Valle de México, que comprenden el binomio madre-hijo en 1992, cuyo parto sea atendido en una de las unidades médicas seleccionadas, en este caso el Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

Se estudiaron un total de 300 casos seleccionados en forma aleatoria, por cada caso se tomaron 3 muestras sanguíneas, la primera correspondiente a sangre materna, la segunda al cordón umbilical que representa al producto y la tercera de la inserción placentaria. Las muestras fueron procesadas para cuantificar el nivel de plomo contenido mediante espectrofotometría de absorción atómica y los datos obtenidos se analizaron estadísticamente.

Las muestras sanguíneas obtenidas fueron de 3 cm<sup>3</sup> y fueron tomadas al momento del parto.

Fueron incluidas en el estudio las mujeres embarazadas que se encontraban en periodo de expulsión y que el parto fue atendido en el hospital General "Dr. Manuel Gea González".

Se excluyeron las pacientes que se nieguen a contestar el cuestionario aunque se les haya tomado la muestra de sangre. Fueron excluidas además aquellas cuyo embarazo fue de alto riesgo y que pusiera en peligro la salud de las madres y el producto al momento del parto (excepto las pacientes con Dx de parto prematuro).

Como variables independientes se tomaron edad gestacional, Apgar al minuto y a los 5 minutos, y Silverman de los expedientes, peso y talla del recién nacido y de la madre.

#### PROCEDIMIENTO DE CAPTACION DE LA INFORMACION

Solicitar la autorización de las madres para la toma de muestras, materna y del cordón, explicando que se trata de un estudio en que está incluida; se informará además que tiene que contestar un cuestionario que posteriormente será aplicado por personal de trabajo social en la sala de recuperación.

#### PROCEDIMIENTO

Se realiza limpieza del tapón del tubo utilizando torunda impregnada con agua desionizada, para crear vacío, se introduce la aguja de una jeringa de 20 cc, se aspiran lo mismo de aire y se repite la operación aspirando un total de 40 cc de aire, con lo cual se forma el vacío.

#### PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRA DE SANGRE DEL CORDON UMBILICAL

1º. Se empleo el método de barrido de la parte proximal a la inserción hacia el extremo de la pinza con gasa estéril impregnada con agua desionizada. Se cambio la gasa después de dos barridos. Se mantuvo el cordón en ángulo de 45 grados con respecto a la placenta. No se ejercio presión para evitar desprendimiento del cordón.

2º. Armado el sistema vacutainer, se retiro la tapa de plástico que cubre la porción proximal a la rosca de la aguja; se inserto la aguja en la camisa y se atornillo. No se retiro la tapa que cubre la aguja, se limpio el tapón del tubo con torunda mojada en agua desionizada.

Se selecciono la arteria donde se hizo la punción y se limpio con la técnica descrita arriba, se retiro la tapa del sistema vacutainer e inserto la aguja con el bisel hacia arriba en ángulo de 45 grados, una vez que se hubo perforado la arteria se punciono el tubo con el extremo inferior de la aguja. Se obtuvo la muestra de 2 a 3 cm<sup>3</sup> se inclino el tubo

3 veces de manera suave para mezclarlo con el anticoagulante. Se coloco en la gradilla con previa identificación correspondiente, (folio); se retiro la aguja de la camisa de plástico, se coloco en sus fundas y se deposito en la bolsa para desechos. Se conservo la camisa, en caso de haberse manchado, se lavo con agua, jabón y se enjuago con agua desionizada.

#### OBTENCION DE LA MUESTRA DE SANGRE DE LA INSERCIÓN PLACENTARIA

1º. Se empleo el método de barrido de la parte proximal a la inserción de la placenta con gasa estéril impregnada de agua desionizada, se cambio la gasa después de dos barridos. Se sostuvo el cordón con gasa estéril seca para evitar que se moviera durante la punción.

2º Se armo el sistema vacuntainer de la misma forma que se describió anteriormente, se limpio el tapón del tubo con una torunda impregnada con agua desionizada, se eligio la arteria que fue puncionada. Formando un ángulo de 45°, se obtuvieron de 2 a 3 cm<sup>3</sup> de sangre; se retiro el sistema, se inclino el tubo tres veces de manera suave para mezclar el anticoagulante con la sangre, en ningún caso se retiro el tapón del tubo. Se coloco la muestra en la gradilla con previa identificación de la toma (folio). Se retiro la aguja de la camisa de plástico, Se colocaron sus fundas y se depositaron en la bolsa para desechos, se conservo la camisa, si se ensució, fue lavada con agua, jabón y enjuagada con agua desionizada.

#### OBTENCION DE LA MUESTRA DE SANGRE MATERNA

##### PROCEDIMIENTO

1º Limpieza del área: es muy importante respetar el orden que se indico en el uso del alcohol y agua desionizada respectivamente ya que ésta última tiene la función de retirar los restos de partículas que pudieran alterar la lectura de la muestra en sangre.

2º Sistema de vacuntainer: se armó el sistema vacuntainer, se retiro la tapa que cubre la aguja en su porción proximal a la rosca, se inserto la aguja en la camisa y se fue atornillada. Se retiro la tapa que cubre la aguja, se limpio el tapón del tubo con torunda impregnada con agua desionizada, se selecciono la vena que fue puncionada para obtener la muestra de sangre, de preferencia el brazo contrario al que tenia la venoclisis, se aplico un torniquete a 5 cms por arriba del lugar a puncionar.

Se realizo la asepsia de la siguiente forma:

Primero: Fue utilizada una torunda con alcohol, realizando movimientos ascendentes y cambiando la torunda las veces necesarias.

Segundo: Se utilizo un torunda con agua desionizada, realizando movimientos ascendentes. Fue puncionada la vena seleccionada y se fijo el sistema vacuntainer a la altura de la camisa, se punciono el tapón del tubo con la parte inferior de la aguja (cubierta con caucho), si se encuentro en vena de inmediato se obtuvo la muestra; sino fue así, con movimientos finos se localizo, y obtuvo una muestra de 2 a 3 cms<sup>3</sup> en el tubo, se retiro de la aguja. En forma inmediata se inclino el tubo suavemente para mezclarlo con el anticoagulante, se desligó el torniquete que aplicó. Se retiro la aguja, y se dejo un algodón impregnado de alcohol y se hizo presión. Se coloco la identificación correspondiente a la muestra y se deposito en el termo conservador; se retiro la aguja de la camisa de plástico, y se colocaron sus fundas y fueron depositadas en la bolsa de desechos. Se conservo la camisa, y si ésta se ensució fue lavada con agua y jabón y enjuagada con agua desionizada.

- Las muestras fueron tomadas por personal de enfermería que labora en la UTQ sala de expulsión que fue designado por la DGE y capacitado en su toma de acuerdo a la institución y sus necesidades de personal; el personal de enfermería además fue el encargado de llenar los folios de los casos correspondientes con la información requerida, (uno para cada caso).

- De inmediato a la toma de muestras se informo del caso al Depto. de Trabajo Social para la aplicación del cuestionario correspondiente.

- Las muestras fueron tomadas durante el turno vespertino y matutino de lunes a viernes.

- Dichas muestras fueron conservadas en refrigeración en un termo hielera durante el día y después de las 20:00 hrs. se almacenaron de lunes a viernes en el refrigerador de Banco de sangre de donde cada semana fueron recogidas por personal de la DGE para su traslado al INN para su procesamiento y obtención de resultados.

- Los médicos residentes e internos de la UTQ estuvieron encargados de la conservación y traslado de muestras, así como de auxiliar al personal de enfermería en la toma de las muestras.

#### PARAMETROS DE MEDICION:

El análisis de plomo en sangre de las madres y el producto se realizó por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito siguiendo la técnica de CDC.

Una vez terminada la fase de operatividad, se procedió a realizar el análisis de la información recopilada tanto en los cuestionarios como de los resultados de laboratorio y en base a estos se procedió a particularizarlos, para dirigir las acciones de control a los binomios donde se encontraron anomalías o alteraciones en los niveles de plomo.

#### VALIDACION DE DATOS.

La información fue enviada en forma semanal y valorada estadísticamente reportando medias, rango y desviación estándar, con pruebas de regresión lineal obteniéndose el coeficiente de correlación.

#### RESULTADOS:

Se estudiaron durante el período de un año comprendido entre Abril-1992 a Abril de 1993, trecientos casos de partos entendidos en mujeres embarazadas residentes del Valle de México, para valorar los niveles sanguíneos de plomo en la madre, el cordón umbilical y la inserción placentaria al momento del parto; dichos partos fueron seleccionados en forma aleatoria y atendidos en el Departamento de Gineco-Obstetricia del Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzalez.

- Se tomaron como casos positivos aquellos con valores sanguíneos de plomo mayores o iguales a 15  $\mu\text{g/dl}$  y como negativos los que mostraron cifras menores a dicho valor.

- En las muestras de sangre materna estudiadas se encontraron 88 casos positivos (29.3%) con un valor promedio de plomo en sangre de 25.46  $\mu\text{g/dl}$  desviación estándar de 17.92  $\mu\text{g/dl}$  y un rango de 15 a 37  $\mu\text{g/dl}$ .

- En el cordón umbilical, las muestras estudiadas mostraron 79 casos positivos (26.3%), con un valor de plomo promedio de 25.39  $\mu\text{g/dl}$ , desviación estándar de 15.01  $\mu\text{g/dl}$  y un rango entre 15 a 43  $\mu\text{g/dl}$ .

- Las muestras de sangre obtenidas de la inserción placentaria fueron positivas en 89 casos (29.6%), con un nivel de plomo promedio de 26.66  $\mu\text{g/dl}$ , desviación estándar de 17.78 y un rango entre 15 a 48  $\mu\text{g/dl}$ .

- En los casos reportados como negativos en la sangre materna analizada se encontraron 212 casos (70.6%) con un valor promedio de 7.94  $\mu\text{g/dl}$  desviación estándar de 3.63 y un rango de 0.00 a 14.99  $\mu\text{g/dl}$ .

- De las muestras obtenidas del cordón umbilical 221 casos fueron negativos (73.6%), reportando un valor promedio de plomo sanguíneo de 8.18  $\mu\text{g}/\text{dl}$  con una desviación estándar de 3.79 y rango de 0.00 a 14.99  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

- Las muestras tomadas del sitio de la inserción placentaria reportaron 210 casos negativos (70%) con un valor promedio de 8.19  $\mu\text{g}/\text{dl}$  con desviación estándar de 3.69  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

- Se eliminaron los casos de nivel de plomo reportados como mejores de 90  $\mu\text{g}/\text{dl}$  por considerarlos como falsos positivos por probables errores de contaminación al momento de la toma de muestras en el proceso de las mismas.

- Al correlacionar los resultados de la sangre materna con los del cordón umbilical se encontraron del total de los 300 casos estudiados, 56 en que los valores fueron positivos tanto para la madre como para el cordón; 31 casos positivos para la madre y negativos para el cordón; 23 casos negativos para la madre y negativos para el cordón; 190 casos negativos para ambos. Al aplicar la prueba del chi-square el valor fue de 88.637 p menor de 0.001.

- Analizando de la misma manera los reportes de valores de sangre materna contra los de la inserción placentaria se encontraron del total de 300 casos estudiados, 62 casos positivos para ambos; 27 casos positivos positivos para la madre y negativos para la placenta; 29 casos negativos para la madre y positivos para la inserción placentaria y en 182 casos valores negativos para ambos. Al aplicar la prueba de Chi-Square el resultado fué de 89.99 con una p menor de 0.001.

- El promedio de edad de las mujeres estudiadas fué de 24.33 años con una desviación estándar de 9.59 años. De éstas pacientes 86 (28.6%) se encontraban en el grupo de edades menor de 20 años; 206 mujeres (68.6%) correspondieron al grupo de edad entre 20 y 40 años, y 8 pacientes (2.6%) en el grupo de mayores de 40 años.

- El tabaquismo no fué significativo ya que sólo se reporta como positivo en 8 casos de los 300 estudiados.

- El promedio de edad gestacional de los productos al momento del parto fué de 38.92 semanas de gestación. Se agruparon con la siguiente distribución 20 a 29 SDG 2 casos; de la semana 30 a la 40 190 casos y mayor de 40 SGD 109 casos.

- El líquido amniótico fué normal en 253 casos, se reporta como meconial en 22 casos y no se describen las características en 25 casos.

- El promedio general del peso de los productos fué de 3,357 gr en los 300 casos estudiados. De los casos reportados como negativos (221 casos) el peso promedio fué de 3,297 gr y el los 79 casos positivos el promedio de peso fué de 3,431 gr.

- La talla promedio de los productos estudiados fué general de 50.3 cms con perimetro cefálico promedio de 33.99 cms, abdominal de 31.21 cms y torácico de 33.36 cms. La talla promedio de los 221 casos negativos para el producto fué de 50.66 cms y en los 79 casos positivos fué de 49.64 cms.

- La valoración de APGAR promedio en los 300 casos estudiados fue de 7.87 al primer minuto y de 8.89 a los 5 minutos. En los 221 casos de productos con niveles negativos el APGAR promedio al primer minuto fue de 8.76 y de 9.96 a los cinco minutos. En los 79 casos de productos con valores positivos el APGAR promedio fue de 7.90 al primer minuto y de 8.91 a los 5 minutos. La valoración de Silverman en promedio fué de 0.07 al primer minuto y de 0.02 a los 5 minutos en todos los casos.

#### DISCUSION:

- En el presente estudio los niveles de plomo encontramos como positivos en 88 casos (29.3%) de sangre materna muestran valores promedio de 25.46  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ; en los 79 casos (26.3%) positivos en sangre del cordón umbilical el valor promedio fué de 25.39  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . Estos valores son similares a los encontrados en los primeros estudios al respecto realizados por Kehoe y Chalk en 1939 quien reporta valores de 23 +/- 4  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . En otro estudio de población abierta el nivel detectado fué entre 21 a 34  $\mu\text{g}/\text{dl}$  y más reciente Montoya y Cols. en 1980 reportan cifras promedio de plomo en sangre materna de 20.3  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , como se puede apreciar en éstas 3 referencias los valores obtenidos en el presente estudio son similares a las reportadas por ellos.

- En 1989 Rothemberg en un estudio similar reporta valores promedio de  $\mu\text{g}/\text{dl}$  para la madre y de 13  $\mu\text{g}/\text{dl}$  para el producto, comparados con nuestros resultados obtenidos, éstos son mayores.

- Las concentraciones de plomo en sangre materna comparados con la sangre del cordón umbilical y la insercción placentaria tienen una gran correlación entre sí, lo que hace suponer que la placente humana no es una barrera efectiva para el paso de los metales tóxicos hacia el feto según lo demuestran además los estudios de Sikroski y Goyert.

- Analizando la talla de los productos estudiados se encontró en los casos positivos que el promedio de talla fue de 49.6 cms y en los casos negativos de 50.66, sin encontrar por lo tanto una diferencia que estadísticamente sea

significativa, ya que pueden influir otras variables como la hernecia y la nutrición maternal prenatal; ésto hace necesario un posterior seguimiento de los productos estudiados.

En el estudio de Shukla en Cincinnati encontró una diferencia de 2 cms menor en los casos positivos comparados con los negativos hasta los 15 meses de edad posterior al nacimiento.

- El peso promedio de los productos con niveles positivos fué de 3,431 gr comparado con 3,297 gr de peso promedio en los casos reportados como negativos, esto hace suponer que en el presente estudio la presencia de niveles elevados de plomo en sangre tanto de la madre como del producto no afectan el peso al nacimiento.

- Se sabe por los estudio realizados que la neurotoxicidad es el mayor efecto encontrado sobre la salud de los infantes expuestos al plomo según lo señalan Goyer y más recientemente Shucard y Cols del CDC (Centro para el control de Enfermedades de EU), quienes han reportado un nivel sanguíneo de 25  $\mu\text{g}/\text{dl}$  como el nivel máximo de seguridad aceptado para los niños, siendo éste un valor muy similar al promedio de plomo encontrado en nuestro estudio de muestras sanguíneas del cordón umbilical que representan al producto de con valor 25.39  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

- No se encontró alteración neurológica estadísticamente significativa ya que la valoración de APGAR al primer minuto fué de 8.79 para los casos positivos y de 7.90 para los negativos; y de 9.96 para los casos positivos y de 8.91 para los negativos en la valoración a los 5 minutos. Dichos valores se encuentran dentro de los límites universalmente aceptados y es un parámetro indirecto para valorar la función neurológica del RN al momento del parto. Con respecto a la valoración de Silverman tampoco se encontró alteración en los valores reportados, encontrandose todos ellos dentro de límites normales y sin diferencias estadísticamente significativas.

- Se piensa que no hay afectación con respecto a la Valoración de APGAR en los casos estudiados y que se amerita un seguimiento posterior a largo plazo de los productos encontrados con valores positivos, para una vigilancia y valoración neurológica posterior de su desarrollo psicomotor integral y valorar si tiene o no relación con el hecho de haber tenido valores de plomo elevado al momento del parto.

**CONCLUSIONES:**

- Los hallazgos encontrados en el presente estudio sugieren que en el área de concentración urbana del valle de México los niveles sanguíneos de plomo son los siguientes:

a) SANGRE MATERNA: 25.46  $\mu\text{g}/\text{dl}$  desviación estándar de 17.92 con rango de 15 a 37  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

b) CORDON UMBILICAL: 25.39  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , desviación estándar de 15.01 con rango de 15 a 43  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

c) INSERCIÓN PLACENTARIA: 26.66  $\mu\text{g}/\text{dl}$  en promedio con desviación estándar de 17.78 rango de 15 a 48  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

- De los 300 casos estudiados se encontraron como positivos aquellos con valores sanguíneos de plomo mayores o iguales a 15  $\mu\text{g}/\text{dl}$  con la siguiente distribución:

a) SANGRE MATERNA: 88 casos (29.3%)

b) CORDON UMBILICAL: 79 casos (26.3%)

c) INSERCIÓN PLACENTARIA: 89 casos (29.6%)

- Al valorar la asociación estadística entre los niveles de plomo en sangre materna y sus recién nacidos, de acuerdo a la alta correlación significativa (Chi-square 88.637 p menor de 0.001) y (Chi-square de 89.99 p menor de 0.001) se piensa que la placenta humana no es una barrera efectiva para el paso de los metales tóxicos hacia el feto.

- Al establecer la asociación entre niveles de plomo en sangre materna y salud neonatal se encontró que la presencia de niveles elevados de plomo tanto en sangre materna como fetal no afectaron el peso, talla, APGAR y Silverman de la población estudiada, comparados con respecto a los que tuvieron valores negativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Mushack-P; Davis-JM; Crocetti-AF; Grant-LD  
 PRENATAL AND POSTNATAL EFFECTS OF LOW-LEVEL LEAD EXPOSURE:  
 INTEGRATED SUMMARY OF A REPORT TO DE U.S. CONGRESS ON  
 CHILDHOOD LEAD POISONING.  
 Environ-Res. 1989 Oct; 50(1): 11-36
- 2.- Silvergeld-EK  
 IMPLICATIONS OF NEW DATA ON LEAD TOXICITY FOR M NAGIG AND  
 PREVENTING EXPOSURE.  
 Environ-Health-Perspect. 1990 Nov; 89: 49-54
- 3.- Goyer-Ra  
 TRANSPLACENTAL TRANSPORT OF LEAD  
 Environ-Health-Perspect. 1990 Nov; 89: 101-5
- 4.- Carrington-DC; Bolger-PM  
 AN ASSESSMENT OF THE HAZARDS OF LEAD IN FOOD  
 Regul-Toxicol-Pharmacol. 1992 Dec; 16(3): 265-72
- 5.- Shucard JL; Shucard DW; Patterson R; Guthrie R  
 PRENATAL LEAD EXPOSURE AND ITS POTENTIAL SIGNIFICANCE FOR  
 DEVELOPMENTAL DISABILITIES: A PRELIMINARY STUDY OF UMBILICAL  
 CORD BLOOD LEAD LEVELS.  
 Department of Neurology, SUNY, Buffalo School of Medicine.  
 Neurotoxicology Fall 1988 9(3): 317-26
- 6.- Rothenberg SJ; Schnassl; Cansino-Ortiz S; Hernández E; de  
 la Torre P; Neri-Méndez C; Ortega P; Hidalgo-Loperena H;  
 Svendsgaard D.  
 NEUROBEHAVIORAL DEFICITS AFTER LOW LEVEL LEAD EXPOSURE IN  
 NEONATES: THE MEXICO CITY PILOT STUDY.  
 Instituto Mexicano de Psiquiatría México City.  
 Neurotoxicol Teratol Mar-Apr 1989 11 (2): 85-93
- 7.- Needleman HL  
 THE PERSISTENT THREAT OF LEAD: MEDICAL AN SOCIOLOGICAL  
 ISSUES.  
 University of Pittsburgh School of Medicine, Wester  
 Psychiatric Institute and Clinic, Pennsylvania.  
 Curr Probl Pediatr Dec 1988 18 (12): 697-744
- 8.- Koren G; Chang N; Gonen R; Klein J; Weiner L; Demshar H;  
 Pizzolato S; Radde I; Shime J.  
 LEAD EXPOSURE AMONG MOTHERS AN THEIR NEWBORNS IN TORONTO  
 Department of Pediatrics Hospital for Sick Children, Toronto  
 Ont.  
 Can Med Assoc J (Canadá) Jun 1990 142 (11): 124-4
- 9.- Cooney GH; Bell A; McBride W; Carter C.  
 NEUROBEHAVIORAL CONSEQUENCES OF PRENATAL LOW LEVEL EXPOSURE  
 TO LEAD.

Macquire University Sydney Australia  
Neurotoxicol Teratol Mar-Apr 1989 11 (2) 95-104

10.- Shukla R; Bronschin; Dietrich KN; Bucher CR; Beger OG; Hammond PB; Succop PA.; FETAL AND INFANT LEAD EXPOSURE: EFFECTS ON GROWTH STATURE.

University of Cincinnati, College of Medicine, Department of Environmental Health, OH. Pediatrics Oct. 1989 84 (4):604-612.

11.- Ernhart CB, Morrow-Tlucak M, Wolf AW, Super D, Drotar E.; LOW LEVEL LEAD EXPOSURE IN THE PRENATAL AND EARLY PRESCHOOL PERIODS: INTELLIGENCE PRIOR TO SCHOOL ENTRY; Department of psychiatry. Case Western Reserve University, Cleveland OH Neurotoxicol Teratol Mar-Apr 1989 11(2) 161-70.

12.- Benetou-Marantidou A, Nakou S; Micheloyannis J; NEUROBEHAVIORAL ESTIMATION OF CHILDREN WITH LIFE -LONG INCREASED LEAD EXPOSURE; Institute of children Health Athens, Greece; Arch Environ Health Nov-dec 1988 43(6) 392-5.

13.- Schlenker-T; THE EFFECTS OF LEAD IN MILWAUKEE'S WATER; AM-MED-J. 1989 Oct: 88 (10):13-15.

14.- Sierra-EM, Rowles-Tk, Martin-J, Bratton GR, Womac-C, Tiffany E; LOW LEVEL LEAD NEUROTOXICITY IN APREGNANT GUINEA PIGS MODEL: NEUROGLIAL ENZYME ACTIVITIES AND BRAIN TRACE METAL CONCENTRATIONS; Toxicology 1989 Nov; 59(1): 81-96.

15.- Singh C, Saxena-DK, Murthy-RC; Chandra-SV; EMBRYO-FETAL DEVELOPMENT INFLUENCED BY LEAD EXPOSURE IN IRON DEFICIENT RATS; Hum-Exp-Toxicol. 1993 Jan; 12(1):25-8.

16.- Erhart-CB; Greene-T; POST PARTUM CHANGES IN MATERIAL BLOOD LEAD CONCENTRATIONS; Br-J-Int-Med 1992 Jan; 49(1): 11-13.

17.- McGivern-RF, Sokol Rz-Berman-NG; PRENATAL LEAD EXPOSURE THE RAT DURING THE THIRD WEEK OF GESTATION: LONG TERM BEHAVIOR, PHYSIOLOGICAL, AND ANATOMICAL EFFECTS ASSOCIATED WITH REPRODUCTION; Toxicol-Appl-Pharmacol. 1991 Sep 1:110(2):206-15.

18.- Silbergeld EK; TOWARD THE TWENTY-FIRST CENTURY: LESSONS FROM LEAD AN LESSON YET TO LEARN; Environ-Health-Perspect. 1990 Jun: 86: 191-6.

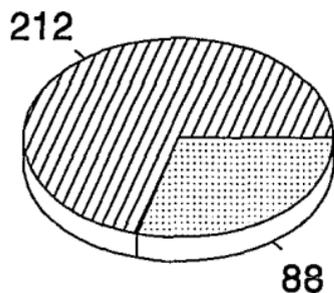
19.- Sikorski-R, Slawinski P, Szkoda-J, Zumudzki-J; THE INTRAPARTUM CONTENT OF TOXIC METALS IN MATERNAL BLOODS AND UMBILICAL CORD CLOOD; Gynecol-Pol. 1989 Mar; 60(3): 151-5.

20.- Bellinger, DC and Needleman, Hl; LEAD AND THE RELATIONSHIP BETWEEN MATERNAL AND CHILD INTELLIGENCE; Pediatrics, St. Luis 1983 102, 523-27.

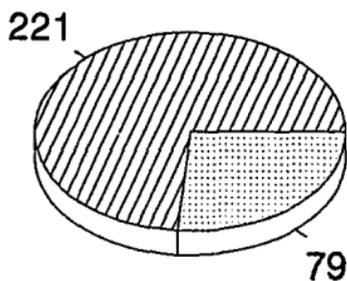
- 21.- Bellinger, DC, Needelman, HL, Leviton, A, Waternaux, C, Rabinowitz, M; LOW-LEVEL LEAD EXPOSURE AND INFANT DEVELOPMENT IN THE FIRST YEAR; Toxicol. Teratol. 1986, 8, 151-161.
- 22.- Bellinger D, Leviton A; Waternaux C, Needelman H and Rabinowitz M; LONGITUDINAL ANALYSES OF PRENATAL LEAD EXPOSURE AND EARLY CONGNITIVE DEVELOPMENT; N. Engl. J-Med 1987, 316, 1037-43.
- 23.- Dietrich, Kn, Krafft , KN, bier, M, Succop, PA, Berger, O, and Bornsheim R. j; EARLY EFFECT OF FETAL LEAD EXPOSURE. NEUROBEHAVIORAL FINDINGS AT 6 MONTHS; Biosoc, Rer, 1986. 8 151-168.
- 24.- Earth Cb, Wolf A. W., Kennard M. J., Ernhart, P., Filipovich, H.F.; INTRAUTERINE EXPOSURE TO LOW LEVELS OF LEAS: THE STATUS OF THE NEONATE; Arch. Environ. Health. 1986, 41, 287-291.
- 25.- Ernhart C. B. Morrow Tlucak, M, Moler, M. R.; Wolf A. W.; LOW LEVEL LEAD EXPOSURE IN THE PRENATAL AND EARLY PRESCHOOL PERIODS: EARLY PRESCHOOL DEVELOPMENT.; Neurotoxicol. Teratol. 1987(9):259-270.
- 26.- Fulton M., Rab. G.; Thopson G. Laxen, D., Hunter R and Hephurn W.; INFLUENCE OF BLOOD LEAD ON THE HABILITY AND ATTAINMENT OF CHILDREN IN EDINBURH.
- 27.- Mc Michael, P. J., Uimpani, G. U. Roberts E. F. Baughurts P. A.; THE PORT PIRIE CHORT STUDY: MATERNAL BLOOD LEAD AND PREGNANCY OUTCOME; J. Epidemiol. Commun. Health 1986(40):18-25.
- 28.- Sánchez-Alzado F. J.; ASPECTOS BIOQUIMICOS DE LA INTOXICACION POR PLOMO; Gaceta Médica de México, Vol 113, No. 5, mayo 1987:221-223.
- 29.- Ordoñez B. R.; EPIDEMIOLOGIA DE LA INTOXICACION POR PLOMO; Gaceta Médica de México, Vol 113 No. 5 mayo 1977:215-220.

# PORCENTAJE DE DISTRIBUCION DE LA MUESTRA DE CASOS POSITIVOS Y NEGATIVOS

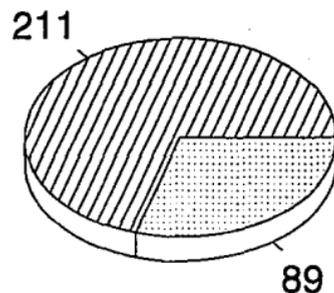
---



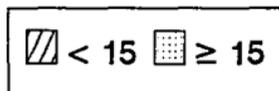
PLOMO



PLOMO 1



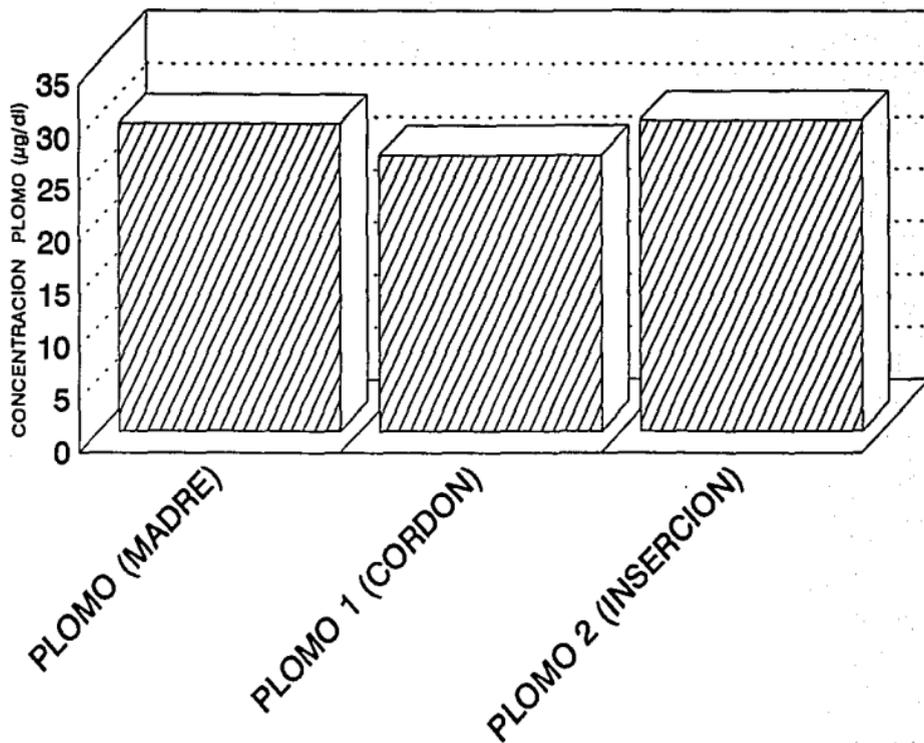
PLOMO 2



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

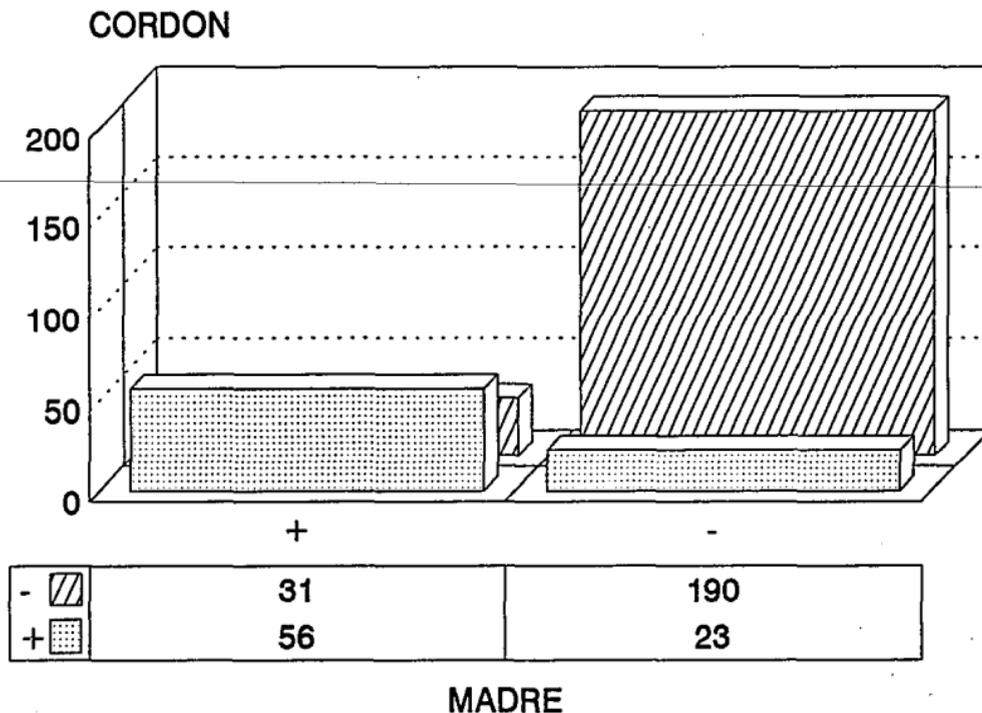
## NIVELES SANGUINEOS DE PLOMO

		PLOMO MADRE	PLOMO 1 CORDON	PLOMO 2 INSERCION
< 15	PROMEDIO	7.94	8.18	8.19
	DESV. EST.	3.63	3.79	3.69
≥ 15	PROMEDIO	25.46	25.39	26.66
	DESV. EST.	17.92	15.01	17.78
	< 15	88	79	89
	≥ 15	212	221	211



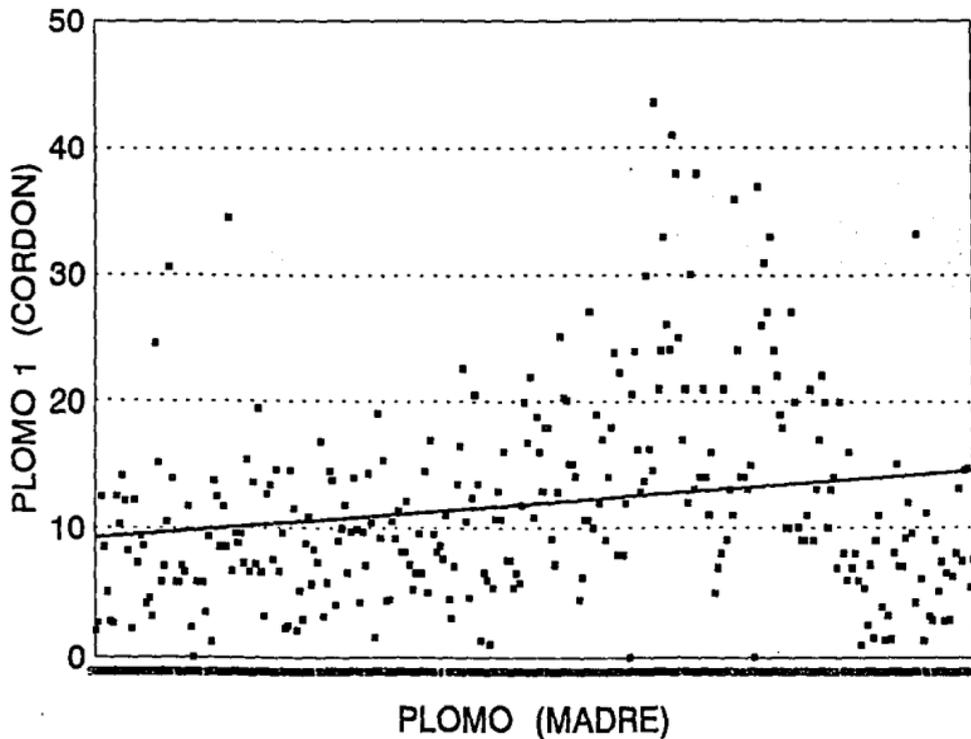
Series 1 	29,3	26,3	29,6
--	------	------	------

# CORRELACION DE CASOS POSITIVOS DE SANGRE MATERNA CON CORDON UMBILICAL

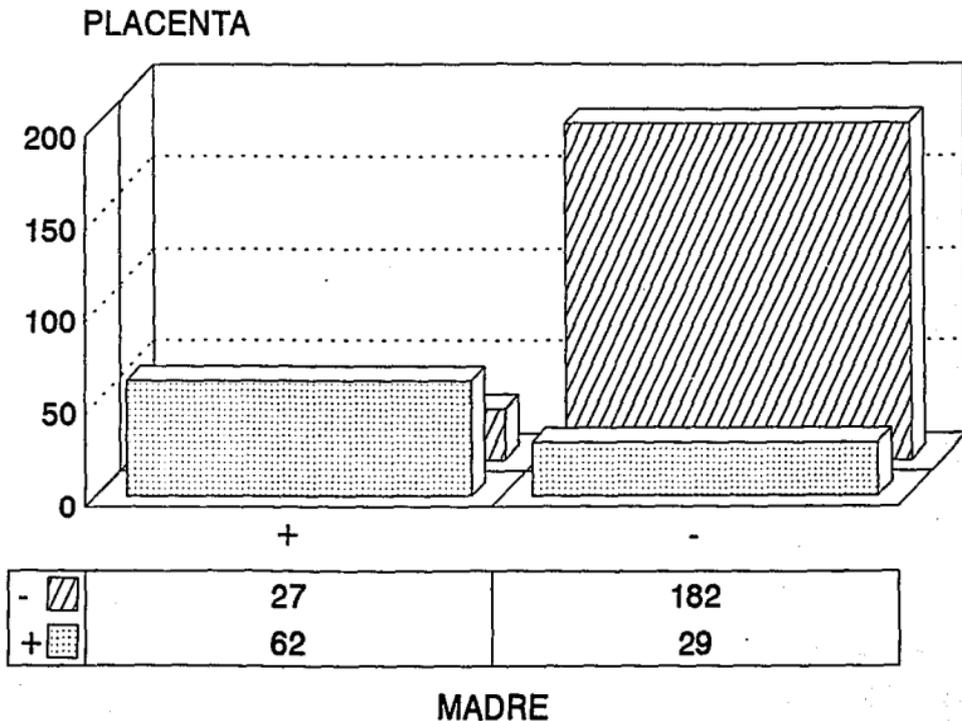


# CORRELACION DE NIVELES DE PLOMO DE SANGRE MATERNA CON SANGRE DEL CORDON

---

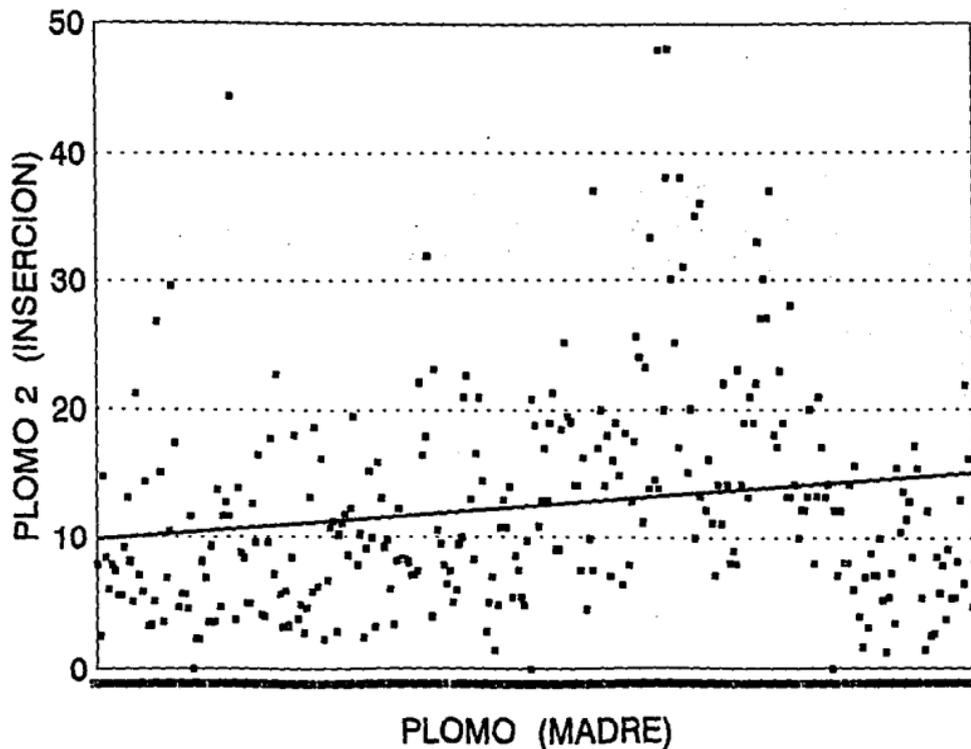


# CORRELACION DE CASOS POSITIVOS DE SANGRE MATERNA CON INSERCION PLACENTARIA



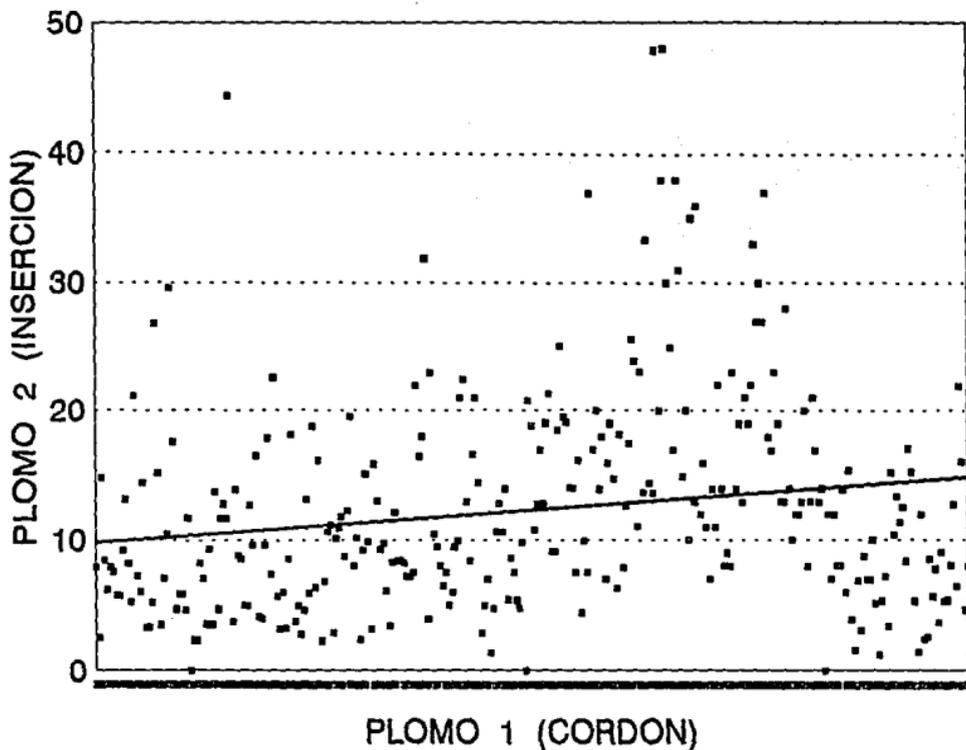
# CORRELACION DE NIVELES DE PLOMO DE SANGRE MATERNA CON INSERCION PLACENTARIA

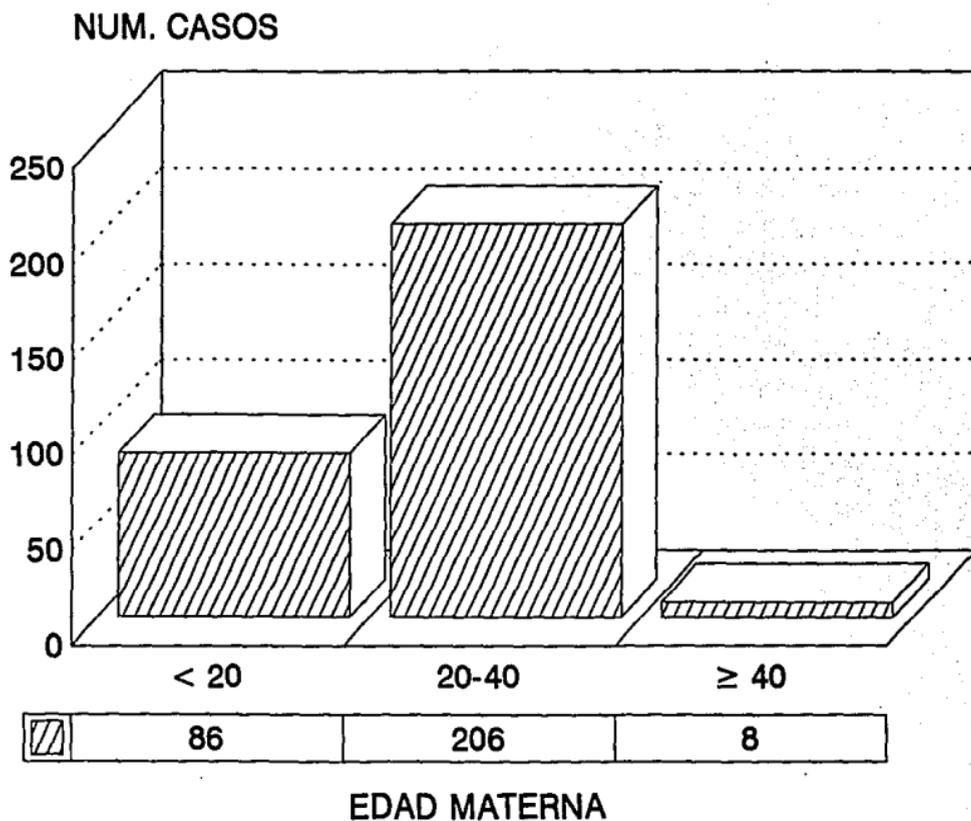
---



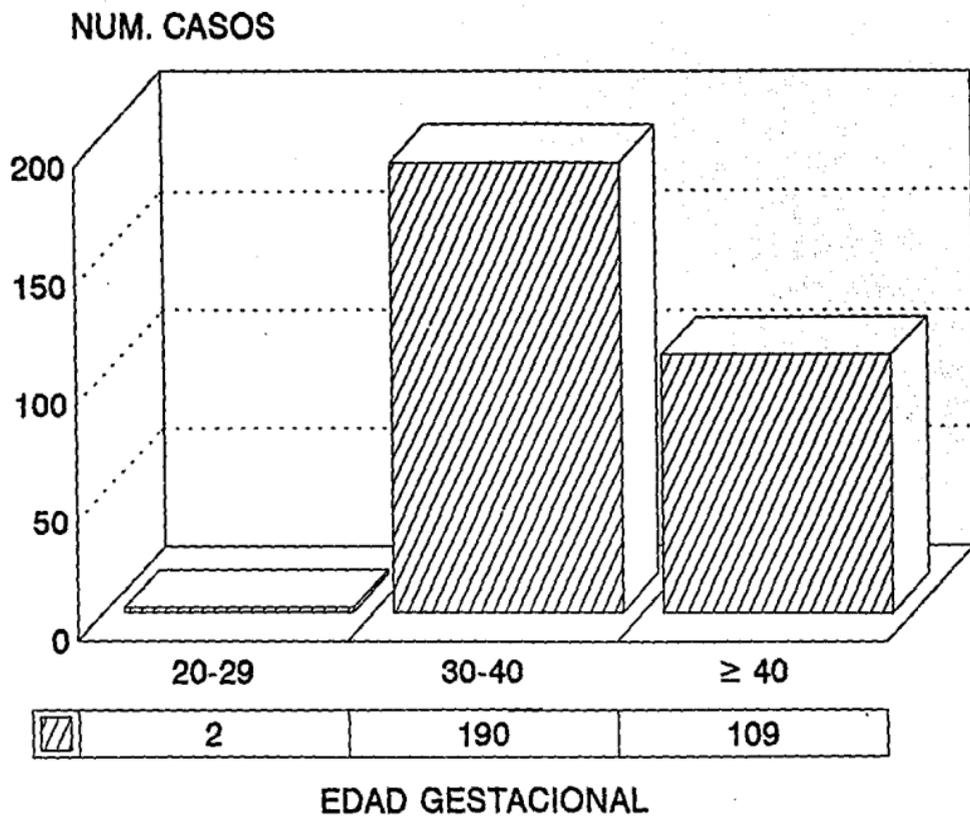
# CORRELACION DE NIVELES DE PLOMO DE SANGRE DEL CORDON CON INSERCIÓN PLACENTARIA

---





$\bar{X} = 24.22$  AÑOS



$\bar{X} = 38.92$  SDG

# VALORACION DE APGAR

---

	1er. MINUTO	5 MINUTOS
POBLACION GENERAL	7.87	8.89
CASOS POSITIVOS	8.76	9.96
CASOS NEGATIVOS	7.90	8.91