

2eji 9



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia**

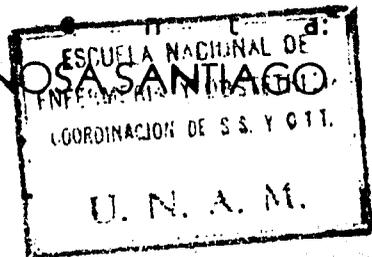
"Alteraciones Neuropsicológicas y  
Exposición Crónica al Plomo"



**I N F O R M E**

Que para obtener el Título de:  
**Licenciado en Enfermería y Obstetricia**

P r e s e n t a  
**NICOLAS ESPINOSA SANTIAGO**



México, D. F.

1988



## **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.

## INDICE

	PAG.
JUSTIFICACION	
INTRODUCCION	
OBJETIVOS DEL INFORME	4
<b>I MARCO TEORICO</b>	
1.1 Fuentes de plomo y concentraciones ambientales	5
1.2 Concentraciones y vías de ingreso	6
1.3 Metabolismo y excreción	6
1.4 Signos y síntomas	8
1.5 Consideraciones sobre otros estudios	11
1.6 Justificación	11
1.7 Metodología	12
<b>II ACTIVIDADES DE ENFERMERIA REALIZADAS DURANTE EL SERVICIO SOCIAL</b>	
2.1 Programa de trabajo para el servicio social	17
2.1.1 Justificación	17
2.1.2 Objetivos	17
2.1.3 Límites	17
2.1.4 Recursos disponibles	17
2.1.5 Cronograma de actividades	19
2.1.6 Evaluación de las actividades	20
2.2 Estudio de la Unidad Institucional	21
2.2.1 Información general	21
2.2.2 Antecedentes Históricos	21
2.2.3 Organización y funcionamiento	23
2.3 Actividades de Enfermería	25
AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN	36
CONCLUSIONES	37
COMENTARIOS Y SUGERENCIAS	40

BIBLIOGRAFIA	PAG. 41
GLOSARIO DE TERMINOS	43
ANEXOS	45
Anexo 1	Cuestionario que se aplica a las madres
Anexo 2	Prueba psicológica
Anexo 3	Análisis de plomo en diente
Anexo 4	Tabla de concentración de plomo en diente
Anexo 5	Historia natural de la intoxicación por plomo (Saturnismo)

## JUSTIFICACION

El reglamento del servicio social de la Universidad Nacional Autónoma de México establece las bases y lineamientos para la prestación del servicio social de los estudiantes de la Universidad; de conformidad con los artículos 52 y 55 de la ley reglamentaria del artículo 5º constitucional y 85 de su reglamento. Los estudiantes de la U. N. A. M. deberán prestar su servicio social como requisito previo, para la obtención del título profesional y tener derecho a presentar el examen profesional.

Por lo que para cumplir dicho requisito presento este informe realizado en el Departamento de Epidemiología y Comunidad de la Facultad de Medicina en la U. N. A. M., en la investigación del programa de salud ambiental: "Alteraciones Neuropsicológicas y Exposición Crónica al Plomo".

## INTRODUCCION

Una de las opciones para realizar el servicio social es la investigación. Este es un campo relativamente nuevo para el egresado de la licenciatura en enfermería, puesto que generalmente se prefiere la clínica y sus especialidades. Sin embargo, la investigación es una excelente oportunidad para que el pasante se inicie en la metodología de la investigación y entienda como ésta es generadora de nuevos conocimientos en forma racional.

Al escoger investigación para realizar el servicio social, se escogió la Facultad de Medicina en el Departamento de Epidemiología y Comunidad. Este departamento cuenta con varios proyectos de investigación, de los que se eligió el de "alteraciones neuropsicológicas y exposición crónica al plomo". Esta investigación tiene como antecedente un estudio realizado a 35 madres lactando, que viven cerca de una fundidora. A las cuales se les tomaron muestras de sangre y muestras de leche. Se analizaron y se encontraron altas concentraciones de plomo en leche y en sangre, como si estas madres fueran trabajadoras de la fundidora. Esta investigación hizo pensar a quienes la realizaron, que si las madres tenían altas concentraciones de plomo en la leche y ésta se la estaban dando a sus niños, los niños serían un grupo importante de exposición al plomo y se abriría la interrogante de cuales serían los daños que estuviera causando el plomo en los niños. Con base en la investigación realizada y éstos razonamientos, se decidió realizar una nueva investigación, pero ahora en los niños y sería "alteraciones neuropsicológicas y exposición crónica al plomo".

Estos dos estudios se han basado en la premisa de que la ciudad de México es una de las más contaminadas del mundo por el volumen de actividades que se llevan a cabo, tanto por automóviles en circulación como por fabricas y fundidoras. Aunado otros factores como los alimentos contaminados, el utilizar juguetes y utensilios de plomo, el que los niños coman trozos de pintura hechas a base de plomo (pica), etc.

En el presente informe se incluye la parte teórica que sustenta la

investigación de las repercusiones del plomo en los niños. Así como las actividades que se realizaron en el tiempo en que se intervino durante el desarrollo de ésta. Las actividades se presentan en una forma secuencial, divididas en actividades docentes, bibliográficas, de campo y actividades generales.

En esta investigación se manejan varios aspectos, desde el protocolo de investigación con su trabajo bibliográfico y documental, que esta en constante actualización al estar consultando artículos sobre lo mas reciente en cuanto al plomo y sus repercusiones; hasta herramientas teóricas y prácticas como la estadística, los cuestionarios, aplicación de exámenes psicológicos, uso de la microcomputadora, etc. Las cuales sirven tanto para la recolección como para el análisis de datos. Uno de los objetivos primordiales al estar en investigación es aprender la metodología y practicarla. A esto se auna la asesoría que se obtiene por parte del personal académico que esta llevando a cabo la investigación, para que todos los que participamos en ella obtengamos la experiencia de investigar.

### OBJETIVOS DEL INFORME

- 1.- Presentar las actividades que se realizaron durante 6 meses en forma cronológica, mes por mes, y que fueron en su totalidad de investigación.
- 2.- Definir claramente las metas de la investigación y el camino para su cumplimiento.
- 3.- Establecer la relación entre el programa de trabajo y los logros alcanzados.
- 4.- Explicar la metodología de la investigación, en que etapa de la misma se iniciaron actividades y en que etapa queda la investigación.
- 5.- Analizar las herramientas técnicas de investigación que se manejaron, así como su operabilidad.
- 6.- Presentar una imagen completa de las actividades que requirió esta investigación y la forma en como Enfermería se pudo introducir y desarrollar con estas actividades.
- 7.- Comprender y mostrar que el llevar sistemáticamente los pasos de la metodología de la investigación nos lleva a obtener resultados confiables.
- 8.- Confirmar que en Enfermería también se puede realizar investigación y no se reduce al quehacer clínico, rompiendo con la tradicional confusión entre el ser y el quehacer de Enfermería.

## I MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACION

El plomo no es un elemento normal en el organismo y su presencia crónica causa trastornos en el sistema nervioso central y en el metabolismo del grupo Hem. El plomo es un metal noble que por su ductilidad y fácil manejo ha sido empleado por el hombre desde hace mucho tiempo. Lo ha utilizado en la fabricación de utensilios, de armas y herramientas, para juguetes y para tuberías. En la época moderna su uso se ha extendido gracias a la industrialización, en esta el plomo es utilizado de muchas maneras, por ejemplo como antidetonante en las gasolinas usando dos de sus derivados alquílicos (tetraetilo de plomo y metilo de plomo), también derivados inorgánicos como óxido de plomo o sulfato de plomo (minio, litargilio y galona).

### 1.1 Fuentes de plomo y concentraciones ambientales.

Sabemos que la concentración en el aire "oscila entre 2 y 4ug/m<sup>3</sup> en las grandes ciudades con intenso tráfico automovilístico, menos de 0.2 ug/m<sup>3</sup> en la mayoría de las zonas suburbanas y aún menos en las zonas rurales". (5) "El polvo en las zonas urbanas contiene plomo en concentraciones entre 1 000 y 5 000 ug/g". (3) La fuente mas importante de plomo atmosférico es la emisión de automóviles, en la ciudad hay cerca de 3 millones y utilizan gasolina con plomo. "Otras fuentes son las fundidoras y los insecticidas, las pinturas y las baterías". (9, 11, 15) Las pinturas comerciales con las que estan pintadas muchas casas contienen hasta 1% de plomo. "Pedazos de esta pueden ser ingeridos, principalmente por los niños, y se han descrito casos de intoxicación aguda debido a ésta actividad". (3)

"La concentración de plomo en el agua potable es, en general, inferior a 10 ug/litro, pero en algunas zonas de agua blanda (pobres en Ca y Mg) donde al propio tiempo se utilizan tuberías de plomo y tanques de agua revestidos de plomo, la concentración puede llegar a 2 000 y 3 000 ug/litro". (5)

Otra fuente no menos importante son los talleres artesanales donde se utiliza el vidrio, la cerámica, el plomo directo para construir juguetes o

utensilios; todos estos son fuentes continuas de emisión de plomo.

Los alimentos entalados e industrializados están potencialmente contaminados, como conservas, chiles y leche, ésta última es el alimento que se le da a los niños. (ver cuadro 1).

### 1.2 Concentraciones y vías de ingreso

Las vías de ingreso del plomo al organismo son varias, las principales son oral y respiratoria. Hay factores que influyen en la absorción del plomo, como la edad del individuo, estado nutricional, tipo de alimentación, estado de salud en general y requerimientos calórico proteicos.

"Por vía digestiva el ingreso de plomo provee de 50 a 250 ug/día, de los cuales los niños preescolares absorben de 20 a 100 ug. Se ha demostrado que el tubo digestivo de los niños absorbe una mayor proporción de plomo (30 a 50%), que los adultos (10 a 15%). Igualmente los niños presentan mayor dificultad para la síntesis del grupo Hem que los adultos con la misma cantidad de plomo". (2).

Para los niños que comen pedazos de pintura, ésta provee las mayores cantidades de plomo. "Un solo pedazo pequeño puede contener 10 000 ug de plomo. El polvo, que contiene plomo, se adhiere a las manos de los niños y es ingerido al chuparse los dedos, esta puede ser otra contribución importante de plomo". (21) La ingestión de 100 ug de polvo conteniendo 1 000 ppm de plomo agregaría 100 ug de dosis externa, de los cuales 40 ug serán absorbidos.

"Por vía aérea el porcentaje de absorción es de 30 a 50% en los niños".

(1) "El plomo que se encuentra en el aire puede contribuir al plomo interno entre 16 y 40 ug/día para un adulto y 8 a 20 ug/día para niños".

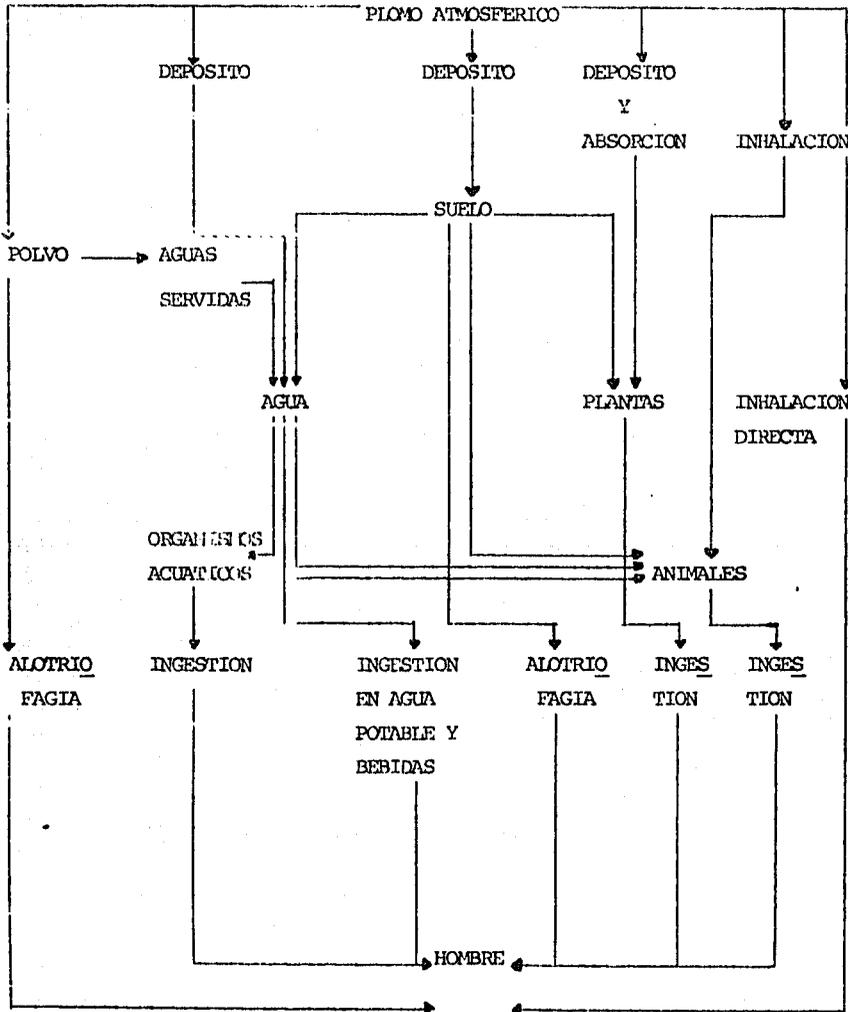
(4) Sin embargo, la mayoría de los trabajos realizados exponen que no se puede hacer una estimación cuantitativa de la relación entre plomo aéreo y plomo sanguíneo, por una serie de variables que influyen. Además que el plomo sanguíneo es un indicador de exposición reciente y no crónica.

### 1.3 Metabolismo y excreción

"Por los pulmones entra el 35% de plomo. El 10% en alimentos y bebidas. Las vías principales de excreción son la orina (alrededor del 70%) y el tracto gastrointestinal (alrededor del 16%). El 8% restante se excreta por distintas vías (sudor, exfoliación cutánea y pérdida de cabello), sobre

CUADRO 1

Fuentes de plomo atmosférico hasta la llegada al hombre



FUENTE: Criterios de salud ambiental. # 3 Plomo. O.P.S. 1979.

las cuales poco se sabe". (5)

Es preciso decir que la carga de plomo en total que recibe una persona depende de los factores ya mencionados, inherentes a su capacidad orgánica para recibirlo y a las fuentes a que esta expuesta. A pesar de esto, la niñez por encontrarse en desarrollo es la más susceptible de intoxicación por plomo, ya sea aguda o crónica.

La toxicidad de este metal se debe a la lenta eliminación y a su fuerte unión química a diversos componentes y tejidos. Su vida media es de más de dos meses. Su gradual acumulación es debida a la lenta eliminación y a la exposición crónica a este metal. El plomo se acumula en un compartimiento grande, los huesos; el compartimiento menor es en los tejidos blandos como el riñon, sangre, cerebro, etc.

"En el hombre, del 92 al 95% se deposita en hueso en forma de trifosfato de plomo teniendo una vida media de 10 años. Por ello diversos estudios han utilizado el diente (decidual) como el indicador de exposición crónica al plomo". (7)

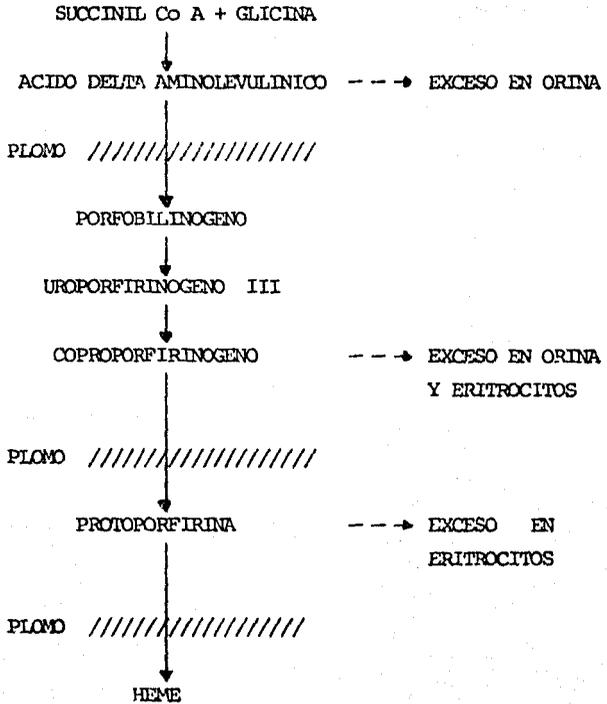
Uno de los primeros efectos reconocidos por la intoxicación de plomo es la anemia. A esta se dirigieron los primeros estudios sobre el metabolismo en el grupo Hem. La enzima  $\delta$  aminolevulínico dehidratasa (ADAL) necesaria para la conjugación de ácido levulínico y coprobilínógeno, es inhibida por niveles de plomo sanguíneo desde 40ug/dl. (Ver cuadro 2). "Se ha sugerido que niveles séricos de 20 ug/dl puede afectar el metabolismo aeróbico del cerebro. Otros estudios demostraron que el plomo afecta enzimas como el citocromo P-450 en el hígado". (10)

#### 1.4 Signos y síntomas

El plomo es un elemento acumulativo de excreción lenta. El envenenamiento agudo es insólito. Los síntomas se presentan en forma brusca después de la exposición crónica. Las manifestaciones del envenenamiento son, cólico, encefalopatía, neuritis periférica y anemia. El cólico saturnino, o retorcijones de los pintores, se caracteriza por dolor abdominal agudo, vago, mal localizado, a menudo con espasmo y rigidez de la musculatura de la pared abdominal. No existe fiebre ni

CUADRO 2

EFFECTOS DEL PLOMO EN LA SINTESIS DEL GRUPO HEM



FUENTE: Miale, J.B.: Laboratory medicine hematology, ed. 6,  
St. Louis, 1982. The C.V. mosby co.

leucocitosis.

La encefalopatía se presenta principalmente en los niños y se manifiesta por convulsiones, somnolencia, manía, delirio o coma. La mortalidad es alta cuando sobrevienen ataques convulsivos y coma.

Las neuritis periféricas con parálisis, que afectan de manera característica los músculos sujetos a mayor trabajo (como la parálisis de los músculos de la muñeca en los pintores, etc.) se presentan en pacientes expuestos a plomo, a menudo en ausencia de otros síntomas. Son raras en el niño.

"La encefalopatía por plomo se presenta principalmente en los niños, tiene una mortalidad importante y causa lesión permanente grave del cerebro en el 25% de los sobrevivientes. Una vez que los síntomas menores de intoxicación están presentes, la encefalopatía aguda se desarrolla con rapidez notable. La instalación de encefalopatía se revela por la aparición de ataxia, vómito persistente, letargia y estupor intermitentes. Estos síntomas son seguidos por convulsiones, manía y coma". (12)

Todos estos efectos han inducido a muchos clínicos a preguntarse si niveles menores de plomo producen daños cerebrales más sutiles. En base a esto se piensa que los cambios neuropsicológicos y de conducta pueden ser los primeros y en ocasiones los únicos indicadores de neurotoxicidad aguda o crónica puesto que ha sido reconocido su efecto a nivel ocupacional sobre el SNC, en su manifestación más extrema como coma y muerte pasando por atrofia neuronal y alteraciones conductuales y del sistema reproductor. "Datos recientes indican que niveles somáticos de plomo por debajo de los asociados con síntomas clínicos pueden afectar tanto funciones bioquímicas como el estado y desarrollo neuropsicológico del individuo". (16, 14, 17, 18, 19, 22)

¿Cómo se midiran estas alteraciones sutiles del SNC? Se han propuesto dos tipos de pruebas: unas que miden alteraciones sutiles a nivel fisiológico (enzimas, E.E.G., potenciales de membrana, etc.) y otras que son conductuales, estas miden una conducta, se utilizan para valorar los cambios en el SNC que son pre o subclínicos. Estas pruebas son más apropiadas por su economía y su fácil aplicación.

### 1.5 Consideraciones sobre otros estudios

Los indicadores de bajo nivel de vida en relación con la exposición al plomo han hecho difícil encontrar alteraciones cerebrales, dado que el bajo nivel de vida tiene muchos factores inherentes a su propia condición que no pueden ser controlados por los investigadores. Esta situación ha llevado a varios estudios a obtener conclusiones contradictorias aunadas a una metodología difusa o poco acorde con las variables de confusión que intervienen en sus estudios. Sin embargo otros autores sí han encontrado diferencias en investigaciones bien controladas, por ejemplo "Burdee y Choate igualaron un grupo de niños expuestos a plomo y un grupo control, por raza y estatus socioeconómico, encontraron mayor disfunción motora fina en el grupo expuesto". (8)

Los estudios sobre los efectos del plomo se han enfocado en dos aspectos, uno en el metabolismo del grupo Hem y otro en alteraciones del SNC a nivel bioquímico o en su desarrollo. En cuanto al sistema nervioso central los estudios se dividen en dos. En unos se realizan pruebas psicológicas en niños con alto y bajo nivel de plomo. Se ha podido comprobar que los niños con mayores niveles de este metal tienen menor índice intelectual medido por el WISC/R en la parte ejecutiva, funcionamiento visomotor e integración en la orientación, abstracción verbal, atención, proceso auditivo y lenguaje. En otros estudios han sido comparados los niveles de plomo en niños normales y en niños con trastornos del aprendizaje, encontrándose que en estos últimos los niveles de plomo son mayores.

### 1.6 Justificación

La recomendación actual de la Agencia de Protección Ambiental de los E.E.U.U. como nivel máximo permisible de plomo aéreo para proteger al 99.5% de la población expuesta es de 1.5 ug/m<sup>3</sup>.

Como se había mencionado, la Ciudad de México es una de las más contaminadas por plomo en el mundo. En otras 16 ciudades del mundo con características similares de desarrollo urbano y tecnológico, fueron realizados análisis de aire y estudios en sangre de sus habitantes. Encontrándose que en estas grandes ciudades la concentración de plomo oscila entre 2 - 4 ug/m<sup>3</sup>, y en áreas suburbanas de 0.2 ug/m<sup>3</sup>. "En México varía

de 1.4 a 5.3 ug/m<sup>3</sup>, promedio de 2.99 ug/m<sup>3</sup>". (13) A esto se auna la gran cantidad de automóviles en circulación, 3 millones, que al usar derivados alquílicos en la gasolina como antidetonantes, hace que a estos se les atribuya el 70% de la contaminación. "En promedio el 35% del tetraetilo usado en la gasolina termina en la atmosfera, 40% en el conducto de escape y 10% en el motor, con un 15% indeterminado". (13)

Otra fuente de contaminación aérea son las fundidoras que se encuentran en el área metropolitana. "La gente que vive alrededor de estas fundidoras estan expuestas como si fueran trabajadores de la fundidora". (15)

"Las concentraciones en una fundidora superan los 1 000 ug/m<sup>3</sup>. De lo que eliminan al medio ambiente, el 80% se deposita en las inmediaciones y el 20% se distribuye hasta un radio de 10 Km en el aire y suelo". (9)

Por estas dos características de la ciudad y por el estudio que hicieron anteriormente a 35 madres lactando, en Pantitlan, se decidieron a realizar el estudio a los niños.

### 1.7 Metodología

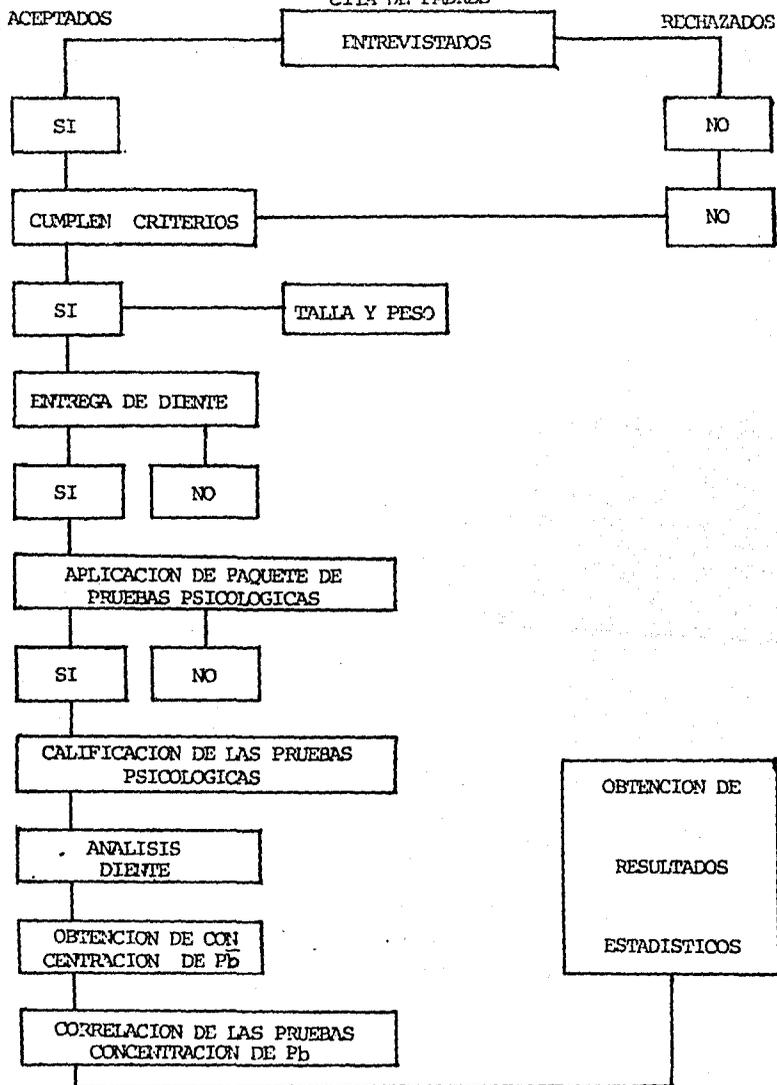
El programa de investigación "alteraciones neuropsicológicas y exposición crónica al plomo" es un estudio de tipo comparativo, transversal, prospectivo y observacional.

Para llevar a cabo esta investigación se seleccionaron dos áreas del D.F. Una en donde hay alta exposición al plomo, la fundidora México que está ubicada en la calle dos de la colonia Pantitlan. La otra zona fue Xochimilco, en esta no hay fuentes fijas de plomo, no se encuentran fundidoras cerca y no es una zona muy contaminada por plomo.

Se tomaron dos grupos de niños, uno con alta exposición y otro con baja exposición. En Pantitlan se escogieron cinco escuelas primarias, que están a un km a la redonda de la exposición, la fundidora. En Xochimilco se escogieron dos escuelas primarias, posteriormente se agregaría una más.

Se realizaron visitas a las escuelas para tener contacto con los directores de las mismas y mediante ellos citar a los padres de familia de los grupos. Como se escogieron edades de 6 a 10 años, los grupos que se entrevistaron fueron primero, segundo y terceros en la mayoría de las

METODOLOGIA DE INVESTIGACION  
 AREAS XOCHIMILCO Y PANTITLAN  
 VISITA A LA ESCUELA  
 CITA DE PADRES



escuelas. Una vez reunidos los padres se les informaba de los objetivos del estudio y se les invitaba a participar voluntariamente. Para la entrevista se tiene un cuestionario ya elaborado que reúne las siguientes características, (ver anexo 1).

Criterios de inclusión:

- Edad de 6 a 10 años.
- Que sean residentes del lugar por lo menos desde el primer año de vida.
- Que vivan dentro de un radio de un km alrededor de la fundidora.
- Que los padres acepten que su hijo entre al estudio.
- Que aporten un diente desidual del niño para el análisis químico.
- Que ambos padres de los niños tengan como mínimo grado de escolaridad la primaria completa.
- Que las madres de los niños hayan tenido una edad al momento del parto entre 17 y 35 años de edad.
- Que el niño no sea producto del quinto embarazo o uno posterior.
- Que se encuentren dentro del percentil 95 y 5 de las tablas de peso y talla correspondientes.
- Que la familia del niño tenga un ingreso mensual total entre uno y cuatro salarios mínimos.

Criterios de exclusión.

- Niños con padecimientos mental orgánico congénito.
- Niños con cualquier otra patología crónica.
- Niños con antecedentes de hipoxia neonatal.
- Niños prematuros.
- Niños con antecedentes de traumatismo creaneocefálico, convulsiones, pérdidas del conocimiento patológicas o idiopáticas, parálisis motora o con problemas reconocidos para oír, ver o hablar.
- Niños que hayan mudado en su totalidad incisivos y caninos desiduales.

Una vez aplicados los cuestionarios se seleccionan los niños. Quienes entran, son medidos (Se les toma talla y peso) y se les entrega una tarjeta de aceptación en el estudio, que va dirigida a los padres para que cuando se le caiga el diente al niño, lo reporten y se pase a recoger el diente.

Al niño que entrega diente decidual se le aplica un paquete de pruebas psicológicas. La primera es parte del Army Beta, que se inventó en la armada de los E.U. y se aplicaba a sujetos analfabetas, y se utiliza para medir la fineza de movimientos. Esta es una serie de laberintos en la cual el niño tiene que ir de un lado hacia otro, cruzando el laberinto sin tocar las líneas y sin cruzarlas. La segunda prueba es para medir el aspecto visoespacial, integración a la orientación y aspecto visomotor. Se llama Frostig y en esta se le pide al niño que trace líneas o caminitos dentro de ciertos límites, que marque figuras por su entorno, que copie figuras a base de líneas que van aumentando de complejidad, así como discriminación entre figuras iguales y diferentes.

La tercera prueba es el WISC-RM, que fue elaborado por David Wechsler en 1939. Este autor tiene tres instrumentos para medir la inteligencia, el que se utiliza en este caso es la escala de inteligencia Wechsler para niños que cubren un rango de edades que va de los 5 años a los 15 años 11 meses de edad. Las escalas de Wechsler en general presentan la siguiente composición:

ESCALA VERBAL	ESCALA DE EJECUCION
1.- Información	1.- Observación de figuras incompletas
2.- Comprensión	2.- Ordenación de dibujos.
3.- <u>Aritmética</u>	3.- <u>Diseño con cubos</u>
4.- <u>Retención de dígitos</u>	4.- <u>Símbolos de dígitos</u>
5.- Semejanzas	5.- Ensamblados de objetos
6.- Vocabulario	6.- Laberintos

De esta escala únicamente se utilizaron las partes subrayadas, con lo que se exploró la memoria reciente, la capacidad visoespacial y visomotora, así como la inteligencia. En la parte aritmética se les hacen preguntas como por ejemplo, si yo parto una manzana por la mitad ¿cuántos pedazos

tendré?, Juan tenía cuatro pesos, su mamá le dio dos más ¿cuántos tiene en total?, etc. En el diseño con cubos se les enseña primero a resolver las figuras, que queden iguales y después ellos las hacen solos. Son diez figuras que tienen que hacer en distintos tiempos, si tienen dos fracasos consecutivos se suspende la prueba. En la anterior, si tiene tres fracasos consecutivos se suspende la prueba. Se continúa con retención de series de dígitos. Se le dicen series de números al niño y se le pide que repita estas series en orden progresivo. Luego se le dicen otras y se le pide que las repita pero en orden inverso; cada serie va aumentando de complejidad. A esta prueba también se le toma tiempo. Finalmente se llega a símbolos de dígitos. Aquí se divide para niños menores de 8 años y otra para mayores de 8 años. Estas dos partes tienen un cuadro arriba y otro abajo, juntos, en el de arriba se encuentra un número o figura y debajo de ella un símbolo. El niño tiene que poner el símbolo debajo del número o la figura en los renglones que se le presentan. Esta prueba también tiene tiempo.

En cada una de las pruebas se dan instrucciones específicas para que el niño entienda lo que deseamos que haga para resolverlas. No se puede salir de ese patrón, no se le puede ayudar más al niño porque se le induciría la respuesta. Para las pruebas ver anexo 2.

La calificación de las pruebas la hacemos nosotros mismos con un previo entrenamiento en otras pruebas y ejercicios para adquirir la habilidad de calificarlas.

El análisis del diente se lleva a cabo por medio de espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito y por voltamperometría de reabsorción anódica, con ambos se obtienen lecturas y la concentración del plomo en diente. Ver anexo 3.

Finalmente se aplica una prueba "t" para el análisis estadístico tanto de calificación de las pruebas y concentración de plomo en el diente, así como con todas las variables de confusión que se tienen registradas.

## II ACTIVIDADES DE ENFERMERIA DURANTE EL SERVICIO SOCIAL

### 2.1 PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL SERVICIO SOCIAL

#### 2.1.1 Justificación

Tomando en cuenta que en Enfermería es escaso el enfoque que se le ha dado a la investigación y teniendo como base los principios básicos teóricos que se nos dan en la escuela se presenta el siguiente programa de trabajo, siendo la meta principal mejorar el dominio de las técnicas de investigación así como su metodología, aprovechando las facilidades y el apoyo que se nos está dando por parte del personal académico encargado del programa de investigación.

#### 2.1.2 Objetivos

- 1) Con la participación activa, conocer la metodología de la investigación.
- 2) Asistir a los cursos de Estadística para obtener habilidad en el manejo y presentación de la información.
- 3) Lograr el manejo de recursos técnicos de la investigación (pruebas psicológicas, manejo parcial de la microcomputadora y técnicas documentales).
- 4) Participar en el análisis y obtención de datos de los resultados preliminares.

#### 2.1.3. Límites

Facultad de Medicina, Departamento de Epidemiología y Comunidad. En el período del 10. de octubre de 1987 al 31 de marzo de 1988. El grupo de trabajo participante es el que está llevando a cabo la investigación. M. en C. Delia Namihira Guerrero. DR. Jorge Carreon García. Odontologa Alejandra Moreno Altamirano.

#### 2.1.4 Recursos disponibles

Recursos físicos: instalaciones generales del Departamento de

Epidemiología como son escritorio, cubículo equipado, sillas, máquina de escribir, etc.

Recursos materiales: material de papelería, hojas blancas, lápices, plumas, goma, diurex, folders y otras cosas que se necesitan de acuerdo al trabajo que se esté realizando.

Recursos técnicos: se cuenta con una base de datos en la microcomputadora, carpetas hechas con artículos sobre estudios de plomo, en español y en inglés, apoyo bibliográfico tanto del departamento como de la biblioteca, cuestionario para selección de niños que entran al estudio, las pruebas psicológicas y listado de niños con todas las variables que se están manejando.

Recursos humanos: están los que llevan a cabo la investigación, en caso de ser necesario se cuenta con el apoyo de los integrantes de los otros programas. También se cuenta con las secretarias y personal de intendencia.

2.1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	M E S E S					
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Introducción a la metodología de la investigación.	XXXX					
Participación en la aplicación de cuestionarios y pruebas psicológicas.	XXX	XXX				
Revisión documental y participación en cursos.	XXX	XXX	XXX			
Actividades como ir a química a pesar dientes, ir a física etc.	X	XX	XX	XX		
Análisis de información y obtención de resultados preliminares.				XXX	XXX	XXX

#### 2.1.6 Evaluación de las actividades

- 1) Los cuestionarios que se llenan se revisan al final de la encuesta y se corrige alguna falla que tengan, Se hace evaluación directa y simultánea.
- 2) En las pruebas psicológicas, el pasante de Medicina que maneja la técnica de aplicación, también supervisa y guía en la aplicación de la prueba. Se hace evaluación directa.
- 3) Los cursos a los que asistimos van a ser evaluados por medio de un examen aplicado por los titulares del curso, dándonos constancia de asistencia.
- 4) En análisis y obtención de resultados se va a participar con lo aprendido en los cursos. Se va a evaluar con la presentación de la información ya sea en cuadros, gráficas, tabulación, etc.
- 5) La captura de datos en la microcomputadora, así como la revisión de listas tanto de niños aceptados en el estudio con todas sus variables, como las de no aceptados; de las escuelas que se han visitado, se realizan en forma simultánea evaluándose inmediatamente las actividades realizadas.

## 2.2 ESTUDIO DE LA UNIDAD INSTITUCIONAL DE SERVICIO SOCIAL

### 2.2.1 Información general (nombre, dependencia, ubicación).

Facultad de Medicina. Departamento de Epidemiología y Comunidad, 2o. piso. Ciudad Universitaria.

### 2.2.2 Antecedentes históricos.

El organismo que se encargaba de regir toda la actividad y el desarrollo de la medicina y las actividades que ahora llamamos relacionadas con la salud, era el tribunal de Protomedicato. Este se componía de los tres médicos más prominentes: el primero era el catedrático de Prima; el segundo, era el decano de la facultad y el tercero lo designaba el virrey. Entre las funciones que desempeñaba el tribunal estaban todos los problemas relacionados con la salubridad pública; la vigilancia sobre las boticas para que despacharan los medicamentos correctamente y fijarles el precio adecuado. Controlaba a las personas que practicaban ciertas formas de curar como las parteras, los boticarios, los cirujanos, los barberos flebotomianos, los herbolarios, etc.; mediante exámenes para otorgarles una licencia para ejercer su actividad. Revalidaba los títulos profesionales de los médicos extranjeros. En fin, todas las actividades relacionadas con la práctica de la medicina.

El tribunal del Protomedicato desapareció en el año de 1833 y se creó en su lugar la Facultad Médica del D.F. por Valentín Gómez Farías, al clausurar la Real y Pontificia Universidad de México, y en su lugar crea la Dirección General de Instrucción Pública dividida en seis establecimientos para la enseñanza de las diversas profesiones que existían. Estos eran:

- 1.- Establecimiento de estudios Preparatorianos.
- 2.- Establecimiento de estudios Ideológicos y Humanidades.
- 3.- Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- 4.- Establecimiento de Ciencias Médicas.
- 5.- Establecimiento de Jurisprudencia.
- 6.- Establecimiento de Ciencias Eclesiásticas. (1)

(1) Sanfilippo B., José: Panorama histórico de la medicina en México. Médico Moderno XXV (2), 72 - 86; Octubre de 1986.

Estas medidas ocasionaron gran descontento en el pueblo, por lo que al regresar a la Presidencia Antonio López de Santa Anna desconoce estos establecimientos y restituye la Universidad. El único que se salva es el de Ciencias Médicas.

El desarrollo de la medicina mexicana durante el siglo XIX va aparejado a la escuela de Medicina, cuyo programa de actividades estaba inspirado en el de las escuelas francesas. El progreso inmediato fue la incorporación de la cirugía a la medicina, creando la profesión de médico cirujano, un paso importante en la medicina mexicana.

La escuela de ciencias médicas se estableció en el antiguo convento de Belén al frente de él se nombra al Dr. Casimiro Liceaga. En el mes de diciembre se inician las actividades con un cuerpo de profesores de lo más selecto de época, entre los que se pueden mencionar a Manuel Carpio, Pedro Escobedo, Ignacio Erazo, etc.

Después de algunas inspecciones ordenadas por Santa Anna, decide que permanezca funcionando con el nombre de Colegio de Medicina, retirándole el dinero para su manutención. El Dr. Liceaga, para evitar que la escuela desaparezca, paga de su bolsillo todos los gastos que se van ocasionando, con excepción de los sueldos de los profesores, que por otra parte, también los cedían para el progreso de la institución. Así funciona por espacio de tres años, cuando se decide que la escuela se traslade al convento del Espíritu Santo en donde, por lo inapropiado del lugar, se dan las clases teóricas y las clases prácticas en el Hospital de San Andrés. La situación económica no varía y los maestros van solventando los gastos.

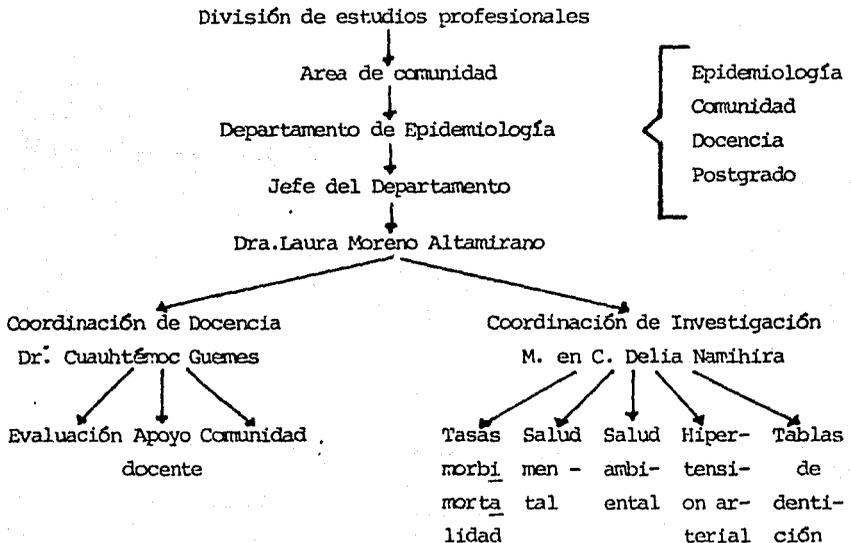
En 1839 son enviados al colegio de San Ildefonso, dos años después se le da el nombre oficial de "Escuela de Medicina", por decreto del 24 de enero de 1842. Poco más tarde son incorporados como parte del colegio de San Ildefonso, lo que ocasiona descontento dentro del alumnado y profesorado. Debido a este malestar y por muchos problemas que se suscitan, se les asigna el edificio del colegio de San Juan de Letrán. Más tarde, con el dinero que el gobierno les paga a los profesores por concepto de los sueldos retenidos por tantos años, compran parte del exconvento de San Hipólito. Por razones militares se les quita el local dos años más

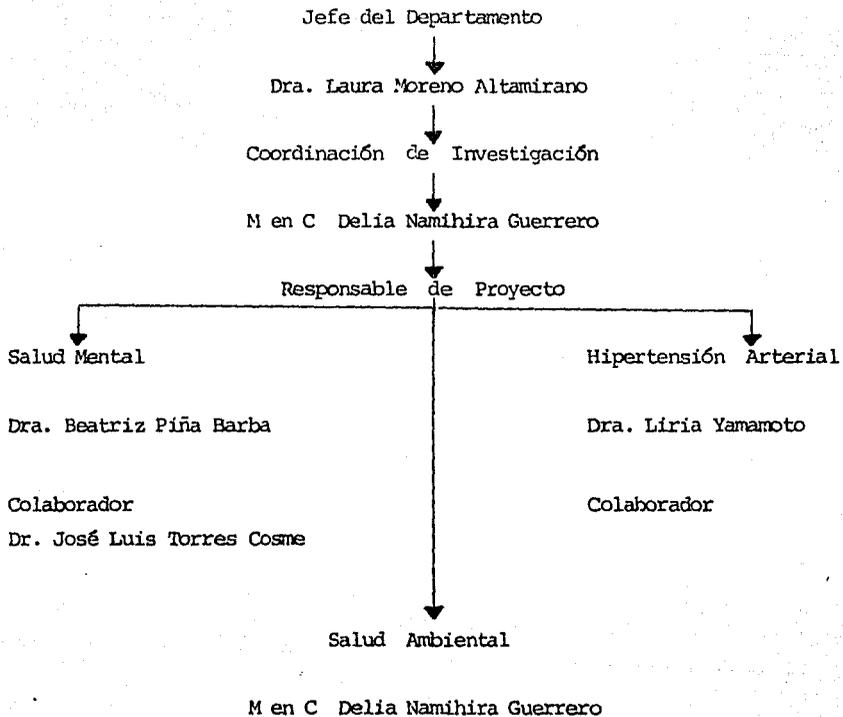
tarde, en 1853, para convertirlo en cuartel. La escuela de medicina regresa al Colegio de San Ildefonso, pero con la situación problemática que se crea, a finales de este año los profesores tienen que dar clases en sus propias casas. Finalmente en 1854, los profesores compran el antiguo edificio donde estaba el Tribunal de la Inquisición en 500 mil pesos. En este local permanece la Escuela de Medicina por espacio de 100 años, hasta que es trasladada a su actual edificio en la Ciudad Universitaria.

En Noviembre de 1984 aparece la unidad de epidemiología, inicio con tres personas. A partir de entonces ha estado creciendo, ya cuenta con más de 12 personas y varios programas de investigación, así como la impartición de la materia, seminarios de integración y prácticas a la comunidad. En mayo de 1986 se constituye como departamento de epidemiología.

### 2.2.3 Organización y funcionamiento

El departamento de epidemiología está organizado de la siguiente manera:





Alteraciones neuropsicológicas y exposición crónica al plomo

Colaborador

Dr. Jorge Carreón

Función Pulmonar

Colaborador

Dr. Emilio Ramos

Recursos físicos: se cuenta con las instalaciones del 2o. piso del edificio A de investigación. Hay cubículos equipados con escritorios, estantes, luz, sillas y cajones. Se cuenta con una sala de conferencias, con una sala para la microcomputadora, escritorios y máquinas de escribir, material de papelería, un pizarrón para exponer o dar temas diversos, pizarrones con corcho para instalar ahí anuncios de periódicos, comunicados, publicidad, etc.

Recursos técnicos: el Departamento de Epidemiología cuenta con una microcomputadora, apoyo docente y bibliográfico, tanto del departamento como de la biblioteca J.J. Izquierdo y su banco de datos, se cuenta con los manuales para impartir las materias que corresponden a los seminarios de integración y prácticas a la comunidad en los primeros cuatro años de la carrera de Médico Cirujano. Así como reglamento para el uso de los recursos como la microcomputadora, el uso de copias para material bibliográfico, etc.

Recursos Humanos: cada programa, en cada uno de sus proyectos, cuenta con un responsable, que por programa son 5 con tiempo completo. Dos tienen maestría y los tres restantes licenciatura. Sus colaboradores son trabajadores del departamento y están realizando cursos de especialización. Están por horas ya sea en el turno matutino o vespertino. Este personal se complementa con pasantes de medicina y licenciatura en enfermería. Lo anterior integra la parte del departamento de investigación y comunidad, que es con la que se trabajó. Se complementa el personal con cuatro secretarías, trabajando en turno matutino y vespertino, así como un auxiliar de intendencia para el departamento.

### 2.3 Actividades de enfermería

Durante el primer mes se llevó a cabo la orientación sobre actividades y objetivos del programa de investigación, así como la etapa en que se encuentra ésta y la manera en que se va a participar. También se explicó la organización del departamento y se dieron las líneas de autoridad para saber con quien dirigirnos para algún asunto que deseáramos tratar. Esto fue durante la primera semana.

La metodología que se está llevando es la siguiente:

- 1) Se hizo el protocolo y se definieron objetivos e hipótesis.
- 2) Se elaboró un cuestionario para seleccionar a los niños que entrarían al estudio. Se hizo una prueba piloto y posteriormente ya se les aplico a las madres de los niños. Estos cuestionarios se estan aplicando a las madres en escuelas de Xochimilco y Pantitlán.
- 3) El niño que es seleccionado entrega un diente desidual cuando se le cae. Una vez que ha entregado el diente se le aplica un test de pruebas psicológicas, primero en grupo y después en forma individual.
- 4) Paralelamente se está estandarizando la técnica de procesamiento del diente muestra para leerlo en el espectrofotómetro de absorción atómica; ésta técnica consiste en lavar y secar el diente a 110 ° durante 12 a 14 horas, se pesa para obtener su peso en seco, se coloca en ácido nítrico a una temperatura dada para que se evapore el ácido y quede el diente en estado líquido, a esto se llama digestión. Ya hecho esto, se preparan las muestras y se inyecta el líquido con una micropipeta al espectrofotómetro y se lee posteriormente la concentración de plomo.

Ya se inició la captura y la concentración de datos, se va a pasar al análisis y obtención de resultados.

#### Actividades de campo

Se acude a las escuelas de Xochimilco y Pantitlán en donde se aplican cuestionarios a las madres para seleccionar a los niños, que entran al estudio. Se han hecho 50 entrevistas.

Después de la aplicación de los cuestionarios, se seleccionan los niños, se les pesa y se les mide. Esto se le ha hecho a 20 niños.

A los niños que entregaron diente se les empezó a aplicar el test psicológico. La parte llamada Frosti se aplica en forma grupal. La parte llamada WISC RM se aplica en forma individual. De esta última parte se han aplicado 5.

#### Actividades docentes

Del 19 al 23 de octubre se asistió a un curso de estadística. Los

temas que se desarrollaron fueron: 1) que es la ciencia, 2) problemas acerca de la medición, 3) como hacer cuadros de presentación de datos y como realizar sus títulos, 4) histogramas y diagramas de barras, 5) medidas de resumen para variables cuantitativas, 6) como recoger la información y como hacer el recuento de ésta, 7) curva normal y su representación gráfica y 8) medidas de tendencia central.

Al final se hizo una evaluación para los profesores asistentes al curso y los pasantes de enfermería quedamos pendientes de evaluación

#### Actividades bibliográficas

Se fue a la biblioteca del edificio E y a la hemeroteca de la Facultad de Medicina, ahí aprendí a manejar el index medicus y el current content, ambas son publicaciones en donde se clasifican todas las publicaciones científicas sobre temas relacionados con la medicina. Asimismo se estudia el folleto "curso premedico 85", que contiene introducción a la investigación médica, fuentes de información, tipos de estudios, estadística en medicina y el protocolo de investigación.

#### Otras actividades

Durante dos días de actividades, se introdujeron en la microcomputadora parte de los cuestionarios de los niños aceptados en el estudio. Estos cuestionarios se introducen con las variables codificadas.

Se llevaron dientes desiguales, que dan los niños, a un horno para calentarlos a 110° y secarlos. Posteriormente se llevan a la Facultad de Química, en donde se me enseñó a pesar los dientes.

En el segundo mes se continua con la aplicación de exámenes psicológicos a los niños de la zona de Pantitlán. En esta zona las escuelas se numeraron para el mejor manejo y localización de las mismas, esto fue de acuerdo a la cercanía de la fundidora de la calle 2 y de la calzada Ignacio Zaragoza. Así para facilidad de manejo en listas de niños, se manejan las escuelas por número:

- 1) Cesar Augusto Sandino
- 2) Estado de Oaxaca
- 3) Rubén Cobos Moreyra

4) Enrique Quiroz

5) Acamapichtli

En estas escuelas se han realizado 12 exámenes psicológicos de los cuales he realizado 5, con el dominio completo de las instrucciones que se les dan a los niños.

En cuanto a la investigación bibliográfica se ha hecho lo siguiente, de la hemeroteca de la facultad de medicina se han sacado 3 artículos:

- 1) Lead and IQ J. Gallacher. Lancet 1 (8548):1995. 1987.
- 2) Influence of blood lead on the ability and daitairment of children in Edimburg many Fulton. Lancet 1 (8544); 1221 - 1226, 1987.
- 3) O. David, J. Clarck.: Lead and Hiperactivity. Lancet (2) 900, 1972.

Asímismo se asistió al DIF a buscar bibliografía, se buscaron dos revistas, las cuales no se encontraban por lo que no se sacaron los artículos que se buscaban.

Siguiendo con las entrevistas y selección de niños, se asistió a la escuela 5 y se realizaron las entrevistas a las madres. Realice doce entrevistas.

Para la zona de Xochimilco se revisan las listas de aceptados en el estudio, y de esta se empiezan a sacar los pendientes que tiene cada niño, como ingreso mensual de la familia, medidas, años de residencia, edad de la madre al momento del parto, lugar de nacimiento. Esta lista se saco y se obtuvieron 19 niños con pendientes.

Se hizo lo mismo en la zona de Pantitlán sacando los pendientes de cada niño. Siendo esta zona donde se tiene la mayor parte de los niños en el estudio, es la zona en que mayores direcciones y pendientes se tienen. Se sacaron 46 pendientes y las direcciones que se sacaron se ordenaron por número progresivo de calle y por nombre de calles. Así se planeo el recorrido, llendo un día sí y un día no, en tres días se termino el recorrido planeado. Se encontraron los 46 domicilios buscados de los cuales se obtuvieron 32 pendientes.

Lo anterior, se realizo en una semana, se asistía a Pantitlán un día y al otro se realizaba el vaciado de datos en listas así como actividades conjuntas; ir a la facultad de química y ver la técnica de análisis de dientes por voltamperometría, se sacan artículos para la bibliografía, se planean los recorridos para el siguiente día. Finalmente se completa la lista general con los datos obtenidos.

Durante las visitas domiciliarias se recogieron 6 dientes para análisis posterior y se entregaron tarjetas de recordatorio a las madres para que tengan el diente desidual del niño listo para entregarlo.

Se asistió al curso de Estadística 2 con los siguientes temas:

- 1) Repaso de estadística descriptiva
- 2) Distribución normal
- 3) Límites de confianza
- 4) Prueba de  $\chi^2$
- 5) T de student

También se realizo el examen final, teórico y práctico, obteniéndose calificación aprobatoria.

En el tercer mes se laboraron 15 días hábiles por la salida de vacaciones. Las actividades que predominaron fueron de campo y actividades generales.

Actividades de campo.

Del 7 al 16 de diciembre se realizaron visitas a las escuelas de Pantitlán para realizar exámenes psicológicos, dar tarjetas de recordatorio para los padres de los niños aceptados y también para aplicar otros cuestionarios para la selección de niños, de éstos se hicieron 10.

Una vez que estuve observando la técnica de aplicación del examen psicológico y poniendola en práctica con la supervisión de quienes ya lo han hecho, me hice cargo de realizar exámenes psicológicos en la zona de Pantitlán. Realmente la aplicación del examen es sencilla, puesto que únicamente hay que ir coordinando las actividades a seguir de los niños para que vayan contestando el examen. Esto es cuando se realiza el examen

a 3 ó 4 niños juntos, en la parte grupal. Las indicaciones que se van dando a los niños ya vienen especificadas en el manual para la aplicación del examen, incluso palabras claves que no se pueden modificar o alterar con algún sinónimo de éstas.

Durante las visitas a las escuelas ya se llevaban las actividades a desarrollar, pero desafortunadamente en varias ocasiones hubo que modificarlas. Por ejemplo se llevaba planeado realizar de 3 a 4 exámenes por día, pero los niños no asistían a clases el día del examen psicológico o los grupos no asistían por tener otras actividades los maestros. Asimismo, por que los niños fueron cambiados de escuela o de domicilio y se tuvo que localizarlos. Por estos factores no se realizaron en el tiempo planeado los exámenes psicológicos, se realizaron 10 exámenes psicológicos en semana y media.

#### Otras actividades

En los primeros días de este mes se estuvieron revisando las listas de las escuelas de Pantitlán para ir seleccionando a los niños que si se habían aceptado para el estudio. En estas listas se subrayan con color amarillo los nombres de los niños que quedan aceptados y con anaranjado los que por algún criterio de exclusión no quedaron incluidos en el estudio.

También se saco el total de niños de las escuelas en donde se ha aplicado el cuestionario para la selección de niños. El total de madres que han contestado el cuestionario así como el total de niños aceptados y no aceptados en el estudio. También los dientes que se tenían en total hasta diciembre y los exámenes psicológicos aplicados.

Las listas de niños de primer año de las escuelas de Pantitlán quedaron depuradas. Se recogieron cuatro dientes más en domicilio de la zona de Pantitlán.

En este mes se empezaron a capturar los datos de las listas de Pantitlán en la microcomputadora, previamente se acomodaron las variables de las listas para que quedaran en orden progresivo de acuerdo a la forma en que se estan capturando. Se capturaron 35 series completas de 35 niños.

Durante la inclusión de datos se verifican los pendientes o si un dato es cierto, para esto nos referimos a los cuestionarios llenados en las escuelas; ahí esta anotada la información de cada niño.

A su vez se hace una lista de los niños que tienen diente entregado y a los cuales ya se les realizo el examen psicológico. En las listas por orden alfabético se localizan estos niños y se verifica que tengan todos los datos completos.

En cuanto a exámenes psicológicos, se realizaron en Xochimilco tres exámenes completos, en dos se realizo la parte grupal en otros dos la parte individual. En Pantitlán se realizaron nueve exámenes completos.

Para la bibliografía se realizo la traducción del artículo Residual effects of lead poisoning on Denver Developmental screening test scores. En la microcomputadora se han realizado las siguientes actividades: a) se corrió el disco llamado aprendamos, que contiene la información para manejar el sistema MS 2, se estuvo durante una hora. b) se estuvo aprendiendo el sistema World star para procesar textos de palabras, esto se realizo en una hora. c) se estuvo dos horas en la microcomputadora para estar observando y aprendiendo como se hacen gráficas por computadora.

Hay actividades generales que se hacen de acuerdo con el resto del personal, así se planean las actividades a realizar ya sea durante el siguiente día o la siguiente semana. Se planeo el ir a Xochimilco para la captura de niños que entren al estudio, para tener mas casos controles, por medio de la aplicación de cuestionarios a las madres. También informo de las actividades que realizo en Pantitlán en cada entrega de exámenes psicológicos y los que tengo programados para realizar. Se busca las direcciones de niños que no han sido encontrados y me comunico con sus padres por teléfono, tanto para citarlos y hacerles el examen, como para verificar pendientes o fechas de nacimiento de los niños. Y en caso necesario pasar por el diente del niño si no lo ha entregado o si se reporto ya la madre, pase por dos dientes a Pantitlán.

#### Actividades de campo

Se realizaron tres exámenes psicológicos completos en Pantitlán.

Cuando se realiza la selección de niños, hay cuestionarios que quedan no aceptados y no se llenan totalmente por lo que estos se pueden borrar y se utilizan en otras ocasiones. Así se prepararon 130 cuestionarios.

Se acudio a Xochimilco a entrevistar a madres para la selección de niños que entran al estudio. Se realizaron cuarenta entrevistas en la escuela 13, asimismo se localizaron a los niños seleccionados y se les entrego tarjeta de recordatorio a los padres para que entreguen el diente de su hijo en cuanto se le caiga.

De todos los cuestionarios aplicados en la escuela 13 se realiza una revisión de los aceptados en donde se elimina uno mas por edad de la madre al momento del parto, a su vez se realiza revisión de los no aceptados y se aceptan dos mas de estos.

#### Actividades docentes

Se fue al departamento de química analítica y se escucho una plática sobre la técnica del análisis por voltamperometría anódica. Con esta plática se conocieron los parámetros standares que deben tenerse en el voltamperometro para que se lleve a cabo el análisis del diente diluido.

Se llevo a cabo la lectura del manual WISC RM para entender la manera de calificar el examen psicológico aplicado a los niños. Se entendió la forma de calificar las partes utilizadas del WISC RM en el examen, aritmética, retención de dígitos (escala verbal), diseño con cubos y claves (escala de ejecución), que se hace de la siguiente manera:

**Aritmética:** se da un punto por cada respuesta acertada dentro del tiempo señalado.

**Retención de dígitos:** la puntuación es el número de dígitos que repitió ordenadamente en orden progresivo e inversamente.

**Diseño con cubos:** en las tres primeras figuras 2 puntos por hacerlas dentro del tiempo señalado y en el primer intento, y un punto por hacerlas en el segundo intento dentro del tiempo señalado. De la figura 4 en adelante se les da 2 puntos por haberla hecho dentro del tiempo señalado y

compensación por rapidez.

Claves: la puntuación es el número de claves escritas correctamente y compensación por tiempo.

A cada parte se le saca puntuación normalizada con tablas por edad. Una vez hecho esto se suma la puntuación para la escala verbal y también para la escala de ejecución. A continuación se realiza prorratio con 2/5 para sacar el valor total de cada escala y se saca puntuación normalizada para cada escala con tablas. Finalmente se suman los valores totales y se les saca coeficiente intelectual con tablas.

Posteriormente se repasa la calificación del WISC R<sup>1</sup> con 10 exámenes ya calificados con lo que se obtiene práctica en sacar puntuación natural, en la búsqueda de la puntuación normalizada en las tablas por edad, así como el prorratio y la obtención del coeficiente intelectual.

El lunes 22 de febrero se asistió a una reunión con el personal del departamento de química analítica, en esta reunión se dio una breve explicación del por qué de la investigación del plomo en diente, la metodología que se lleva a cabo y la aplicación de los exámenes psicológicos.

El lunes 29 se asistió a otra reunión con el mismo personal, en esta ocasión ellos dieron una breve explicación de la técnica de análisis por voltamperometría de redisolución anódica.

#### Actividades bibliográficas

Se busca bibliografía en español, sobre plomo, de 1978 a la fecha. Esto en el fichero que ya se tiene.

Se va al Instituto de Enfermedades Tropicales, se trae el artículo "Lead concentrations in breast milk at various stages of lactation".

Se acude al Instituto de Investigaciones Biomédicas para buscar 3 artículos, los cuales no se encontraron; por lo que se acude a la biblioteca de la sección de posgrado de la facultad de química y se buscan, se encuentran las citas bibliográficas en el fichero, pero las revistas no se encuentran en los estantes.

En la hemeroteca J.J. Izquierdo se recogieron 3 artículos.

#### Actividades en la microcomputadora

Se capturaron 52 series de datos de los niños de Pantitlán.

#### Otras actividades

Se busca un mapa de la zona de Pantitlán y se le saca una ampliación en fotocopia. Se toma la fotocopia aumentada del plano y se le marcan las calles y avenidas principales para mandarlo ampliar. Una vez obtenido se pretende ir identificando las direcciones de los niños que ya tienen todo completo.

Redacte una carta dirigida a los padres de los niños que entraron al estudio y a los cuales se les realizó el examen psicológico y se les analizó el diente que entregaron, los resultados de esto último se les van a dar en la carta agradeciéndoles su participación.

#### Actividades de campo

Se acude a Pantitlán en donde se visitan las 5 escuelas primarias y se les da un recordatorio a los directores de cada una, pidiéndoles les recuerden a los niños la entrega del diente y a donde pueden comunicarse para que se les recoja.

En Pantitlán se realizaron dos exámenes psicológicos, se recogió un diente y se visitó un domicilio para saber la fecha de nacimiento de una niña. En Xochimilco se ayudó a aplicar 2 exámenes psicológicos, realice la parte individual de uno.

Se revisaron nuevamente los cuestionarios de no aceptados y se encontraron 15 cuestionarios de la escuela 5 que sí entraban en los aceptados por lo que se incluyeron en el estudio.

#### Actividades de recuento y ordenación de la información

Para computarizar el total de niños de la escuela 13 se realizó una lista de aceptados y otra de no aceptados. Una vez teniendo los resultados de los exámenes psicológicos y los dientes analizados, se hizo una lista de niños con sus resultados para enviárselos por carta a los padres, tanto

de Pantitlán como de Xochimilco.

Se realiza una lista que contiene dirección, nombre y escuela de los niños que ya tienen todo completo; diente analizado, examen psicológico y los cuestionarios sin pendientes, esta lista se va a utilizar para localizarlos en el mapa de Pantitlán.

Durante cuatro días se emplearon 10 horas en la microcomputadora para terminar de capturar las series de datos de los niños de Pantitlán. Se capturaron 275 series completas de las cuales se repitieron 18 y se borraron 4, por dos ocasiones en que se fue la luz. Posteriormente se revisaron las series capturadas y se borraron las que se repitieron. Se sacó un listado programando en la microcomputadora que saliera por orden alfabético el nombre de los niños y por orden de escuela. A este listado se le hizo una revisión durante tres días en los cuales se corroboraron los datos, que estuvieran bien capturados y se corrigieron los errores.

#### Actividades bibliográficas

De una lista de siete artículos, se acudió a buscarlos en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, donde se encontró uno. Se buscó en la hemeroteca J.J. Izquierdo y se encontró otro. Para el resto de los artículos se buscó su localización en bibliotecas periféricas, revisándose carpetas donde se tienen diferentes revistas. Así se revisó la del CONACYT, IMSS, IPN, DIF, Escuela de Salud Pública, etc.

#### Actividades docentes y otras actividades

Se acude a la reunión de los lunes en donde expusieron la investigación de la cual partieron para realizar la actual. El estudio de plomo en leche y sangre, de madres lactando. En las cuales se reporta una elevada concentración de plomo como si fuesen trabajadoras de la fundidora.

Se recogió el mapa ampliado de la zona de Pantitlán para iniciar la localización de los niños por su domicilio.

AVANCES DE LA INVESTIGACION  
Y RESULTADOS PARCIALES

Se considera que la investigación se encuentra avanzada en un 50 a 60%. Hasta este reporte se tiene un total de 78 muestras de las cuales 64 han sido analizadas y están en espera del proceso 14. Se tienen aplicados 68 exámenes psicológicos, 44 en Pantitlán y 24 en Xochimilco.

Con examen psicológico calificado y diente analizado, se tomaron 39 niños. Se hizo una correlación de las variables de selección aplicando una prueba estadística "t" y se obtuvo el promedio de concentración de plomo en las dos zonas. En la correlación de las variables se obtuvo una diferencia escasa, incluso en varias no se encontró significancia estadística. En cuanto a la concentración de plomo, se encontró ligeramente más alta en la zona de Xochimilco, con lo que supuestamente no se está comprobando una hipótesis de la investigación que es así "la población de niños que viven cerca de una fuente fija de contaminación por plomo tendrán mayores concentraciones de plomo en diente que aquellos que viven alejados de fuentes fijas de contaminación de este metal".

Sin embargo, los resultados son parciales y no se ha terminado la investigación, ya se está pensando en varias posibilidades:

- 1) Que no se haya detectado alguna fuente de contaminación de plomo en Xochimilco.
- 2) Que quizás la vía aérea no sea tan importante para absorber plomo.
- 3) Que aunque hay una fundidora en Pantitlán, existe algún factor como el viento que puede estar acarreado plomo más allá de las inmediaciones de 1 km a la redonda por lo que no se ven tan afectados los niños que viven cerca.

De cualquier manera se va a esperar al final de la investigación y se volverán a correlacionar variables de selección, concentración de plomo y resultados del examen psicológico; con lo que se tendrán resultados definitivos y se cotejarán contra las hipótesis planteadas.

## CONCLUSIONES

Después de una provechosa estancia en el departamento de epidemiología durante seis meses, los objetivos planteados para el servicio social se cumplieron satisfactoriamente.

Se conoció la metodología de la investigación, tanto de la que se expuso como de la investigación en general. Se analizaron, se comprendieron y se llevaron a la práctica casi todos los pasos que se tienen que seguir para llegar a obtener resultados en la investigación. Así se utilizó el protocolo con la bibliografía y artículos, las herramientas técnicas como los cuestionarios, los exámenes psicológicos, el proceso de limpieza, digestión y análisis del diente. Con lo anterior se reconoció la operatividad de la metodología como sistema que sustenta cualquier tipo de investigación. Sin embargo, faltó una revisión más profunda de lo que es la epidemiología y sus aspectos que comprende.

Los cursos de estadística a los que se asistió se aprobaron con calificaciones satisfactorias y en los cuales se obtuvo constancia de participación.

Uno de los objetivos era el dominio de los recursos técnicos de investigación, así, éstos fueron los que más se utilizaron en este tiempo.

El cuestionario con que se seleccionan los niños y que se aplica a las madres, fue comprendido rápidamente pudiéndose aplicar en las escuelas donde se trabajó. Se aplicaron 112 cuestionarios durante el servicio social.

En el manejo de la bibliografía hay dos fuentes básicas para investigarla y utilizarla, el current content y el index medicus. Se practicó ampliamente esta técnica y se obtuvieron varios artículos de las bibliotecas periféricas, incluso se hizo la traducción de algunos de ellos con lo que se siguió conformando una carpeta que respalda al protocolo.

El uso de la microcomputadora se enfocó a la captura de las variables incluidas en las series de los niños, se manejaron 19 variables. Se tuvo práctica en el uso del sistema MSDOS y D BASE III plus.

Una de las principales actividades de campo fue la aplicación del examen psicológico a los niños, siendo esta actividad la que predominó durante el servicio social. Al aprender y dominar la técnica de aplicación se pudo ir a las dos zonas, Pantitlán y Xochimilco, a aplicarlos. El siguiente cuadro muestra la aplicación.

EXAMENES PSICOLOGICOS  
APLICADOS

Z O N A	COMPLETO	PARTE INDIVIDUAL	PARTE GRUPAL	TOTAL
PANTITLAN	24	7	0	31
XOCHIMILCO	4	0	4	8
TOTAL	28	7	4	39

NOTA: Se han realizado un total de 68 exámenes psicológicos.

Otra actividad de campo fue la recolección de dientes en escuelas y domicilios. A esto se aunaron actividades generales como revisión de listas de las escuelas seleccionadas para el estudio, se depuraron las variables de los niños seleccionados y se investigaron los datos pendientes. Se actualizaron listas de niños con diente analizado y examen psicológico.

Con respecto al análisis de resultados, no se participó en el primer análisis parcial porque lo llevo a cabo el pasante de medicina. En el siguiente análisis no se podrá participar porque ya no se estará en el servicio social. Sin embargo, sí se participó en la calificación de los exámenes psicológicos que es una de las bases para comparar con la concentración de plomo de los dientes.

En cuanto a la investigación en sí, fue enriquecedora de experiencias porque se conformó un perfil de lo que se requiere para ser un investigador:

la habilidad en el manejo de las técnicas que se han de utilizar, la acuciocidad para reunir información precisa, el conceder intervalos de tiempo y pausas para que los pasos de la metodología no se traslapen y se empiecen a desviar de su propósito, el saber seleccionar y utilizar recursos disponibles, y en su caso desechar los que no sirvan fomentando ahorro en tiempo y esfuerzo, aprovechar todo para la consecución de un fin, obtener resultados confiables como producto de investigación.

Todo lo anterior, conforme un cuadro que lleno las expectativas que se tenían al principio en cuanto a la investigación y como se lleva a cabo, con lo que se pudo confirmar que la enfermería también puede investigar, solo se necesita disciplina y trabajo.

## COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

La investigación es base fundamental para la adquisición de nuevos conocimientos para el avance teórico y tecnológico. Esto se comprende más claramente después de haber estado en un programa de investigación, el cual fue muy satisfactorio pues se adquirieron conocimientos sobre las bases teóricas de la investigación y se obtuvo la experiencia de investigar. Sin embargo, como investigación en sí es muy interesante, pero como investigación dentro de un sistema es difícil de hacerla por varias circunstancias, como escasez o poca obtención de apoyo por parte del gobierno, el estar preparando personal que continúe investigando y después no darle solvencia en su trabajo ni remuneración adecuada, lo que hace que éstas personas se vayan a otro lado a trabajar o dejen de investigar. La investigación en nuestro país se ha convertido en elitista y tiene mayor auge a nivel particular (instituciones o empresas particulares) que a nivel institucional.

Con respecto al servicio social, hay que estar presionando poco para que se nos den los cursos que ellos se comprometieron a dar. Por lo demás, hay facilidades para hacer lo que nos proponemos y se tiene el apoyo del personal académico en cualquier circunstancia con respecto a trabajos o informes de contenido teórico.

Es importante recalcar durante toda la carrera de la Licenciatura en Enfermería, y no solamente en sus inicios, que la investigación es otra opción de desarrollo para el Licenciado en Enfermería. Que su campo no está nadamás restringido a la clínica, también se puede investigar y ya hay casos de personas que están investigando o son ayudantes de investigador.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Alexander, F.: The uptake and excretion by children of lead and other contaminants. Read before the environmental Health Aspects of Lead. International Symposium, Amsterdam; 1972.
- 2) Anonymus: Lead and mental handicap. *Lancet* 1; 365-367, 1978.
- 3) Baltrop, D; Killala, N.: Factors influencing exposure to lead. *Arch. Dis Childh.* 44; 476-479, 1969.
- 4) Brunckreef, B.: The relationship between air lead and blood lead in children. A. critical review. *The Sci of total Env.* 38; 29-123; 1984.
- 5) Criterios de salud ambiental # 3 Plomo. O.P.S. 1979.
- 6) David, O.: Mental retardation "nontoxic" lead levels. *Am J. Psychiatry* 139 (6), 806-809; 1982.
- 7) De la Burde, B; Shapiro, L.: Dental lead, blood lead and pica in urban children. *Arch. Environ Health.* 30, 281-284; Jun 1975.
- 8) De la Burde and Choate, M.S.: (1972) Does asymptomatic lead exposure in children have latent sequelae? *J. of Pediatrics* 1088-1091, 1981.
- 9) Elwood, W.J.; Clayton, E.: Lead in human blood and the environment near a battery factory. *Br. J Prev & Soc Med* 31, 154-163; 1977.
- 10) Garza, Ch. R.: Plomo y aberraciones cromosómicas. *Bal Pub. México.* 23, 389-397; 1981.
- 11) Guerit, J.; Mouders, M.: Lead Neurotoxicity in clinically asymptomatic children living in the vicinity of ore smelter. *Clinical Toxicology* 18 (11), 1257-1267; 1987.
- 12) Harrison, et al. *Medicina interna.* 5a. México. La prensa médica mexicana. 1985.
- 13) Huerta, J.: Fuentes emisoras de plomo. Coloquio sobre evaluación de riesgos derivados de la exposición al plomo. Mayo 27 a 30; 1985. México, D.F.

- 14) King, B.: Maximum daily intake of lead without excessive body burden in children. *Am J Dis Child.* 122, 337-340; 1971.
- 15) Landrigan, P.J.: Epidemic lead absorption near an ore smelter. The role of particulated lead. *N Eng J Med* 292; Jan 1975.
- 16) Miale, J.B.: *Laboratory medicine hematology*, ed. 6. St. Louis, 1982. The C.V. Mosby Co.
- 17) Molina, B.: Psychological alteration in children exposed to lead rich home environment. *Bull Pan Am Health Organ.* 17. (2), 186-192; 1983.
- 18) Needleman, H.: Deficit in psychologic and classroom performance of children with elevated lead levels. *N. Eng J Med.* 300, 689-695; 1979.
- 19) Needleman, H.: Exposure to lead: sources and effects. *N. Eng J. Med.* 297 (17), 16-17; 1977.
- 20) Sanfilippo, B. J.: Panorama histórico de la medicina en México. *Médico moderno XXV* (2), 72-86; Octubre de 1986.
- 21) Sayre, J.; Charney, E.: House and hand dust as a potential source of childhood lead exposure. *Am J Dis Child.* 127; 167-170, 1974.
- 22) Smith, M.: Intellectual and behavioral consequences of low level lead exposure. A review of recent studies. *Clinics in endocrinology and metabolism.* 14 (3), 657-680, August 1985.

## GLOSARIO DE TERMINOS

Acido delta aminolevulínico:  $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COCH}_2\text{NH}_2$ , intermediario en la biosíntesis de porfirinas y Hem; precursor del porfobilinógeno, con el cual se le encuentra en la orina en algunas formas de porfiria.

Alotriofagia: perversión del apetito, que induce a comer sustancias no alimenticias: pica.

Anemia: es un estado en el que el número de eritrocitos maduros es anormalmente bajo y la concentración de hemoglobina en la sangre se encuentra disminuida.

Coproporfirina: (copro + porfirina). Cualquiera de las cuatro porfirinas isométricas, sin metal, caracterizadas por tener cuatro grupos metililo y cuatro residuos de ácido propiónico ( $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ) como grupos sustituyentes; aislada por vez primera de la materia fecal en la porfiria congénita. También se presentan una o mas coproporfirinas en la orina normal, en mayores cantidades en la orina durante ciertos estados patológicos y también después de la administración de ciertos fármacos.

Encefalopatía: (encéfalo + patía). Cualquier enfermedad cerebral.

Encefalopatía plúmbica: forma de envenenamiento por plomo, que ocurre principalmente en niños. Se caracteriza por la tumefacción del cerebro, herniación de los lóbulos temporales y del cerebelo, focos isquémicos múltiples y depósito perivascular de material proteínico y de células inflamatorias mononucleares. El síndrome clínico consiste en vómito, accesos, estupor y coma.

Hem: es un pigmento que contiene hierro y que combinado con la proteína globina, forman la hemoglobina.

Neuritis: es la inflamación de un solo nervio, dos o mas nervios en áreas separadas, o muchos nervios de manera simultánea. Suele ser resultado de irritación del nervio, producida por golpes directos, fracturas, contusiones o lesiones penetrantes.

Percentil: cualquiera de los valores de una variable que separa la

distribución total en 100 grupos de igual frecuencia.

Pica: (lat, urraca). Deseo de alimentos extraños; puede ocurrir como resultado de trastorno emocional, nutrición deficiente o durante el embarazo. Anhelo de comer artículos extraños como pelo, polvo, o arena; persistencia indebida o la recurrencia de la tendencia infantil de llevarse todo a la boca.

Plomo: metal pesado, dúctil, maleable, blando, fusible, de color gris ligeramente azulado; símbolo Pb.

Porfobilinogeno: cromógeno intermediario en la biosíntesis de las porfirinas y Heme. Se encuentra con su precursor, el ácido delta aminolevulínico, en la orina en algunas formas de porfiria.

Prospectivo: estudio en que toda la información se recoge de acuerdo a los criterios establecidos por el investigador y en consecuencia para los fines específicos de la investigación. En este diseño hay una planeación previa a la redacción de información; se elaboran instrumentos específicos para obtener la información de las fuentes primarias (individuos).

$\mu$ g: microgramos, la millonésima parte de un gramo.



# UNAM

16. El nacimiento fue por [...]  
 1. Parto normal  
 2. Parto distócico (prolongado, forceps, etc)  
 3. Cesarea programada  
 4. Cesarea de urgencia
17. El niño tuvo alguna enfermedad o fue hospitalizado al nacimiento? [...]  
 1) Si 2) No
18. A los cuantos meses de embarazo ocurrió el parto? [...]  
 1) de 7 meses 2) +de 7 meses
19. Cuanto peso? 1) < de 2,500gr \_\_\_\_\_ 2) > de 2,500gr \_\_\_\_\_ [...]
20. Ha tenido alguna enfermedad ? [...]  
 1) Si 2) No
- 1) Convulsiones [...]  
 2) Golpes fuertes en la cabeza [...]  
 3) Pérdida de conocimiento [...]  
 4) Sufre de parálisis [...]  
 5) Problemas para ver, oír o hablar [...]
21. Lo ha internado alguna vez en un hospital? 1) Si 2) No [...]  
 Por que? \_\_\_\_\_
22. Peso (Kg) [...]
23. Talla (cm) [...]
24. Circunferencia braquial (cm) [...]
25. Indicar que dientes ya ha perdido.

<p><b>SUP DERECHO</b></p> <p>(2M) (1M) (CA) (IL) (IC)</p>	<p><b>SUP IZQUIERDO</b></p> <p>(IC) (IL) (CA) (1M) (2M)</p>
<p><b>INF DERECHO</b></p> <p>(2M) (1M) (CA) (IL) (IC)</p>	<p><b>INF IZQUIERDO</b></p> <p>(IC) (IL) (CA) (1M) (2M)</p>

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



ANEXO 2

MT  
36 - 4

# WISC-RM

Escala de Inteligencia Revisada  
Estandarizada en México, D.F.

## Protocolo

NOMBRE \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_

DIRECCION \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PADRE  
O TUTOR \_\_\_\_\_

ESCUELA \_\_\_\_\_

GRADO \_\_\_\_\_

LUGAR DE APLICACION \_\_\_\_\_

APLICO \_\_\_\_\_

REFERIDO POR \_\_\_\_\_

Observaciones:

3. ARITMETICA		
Problema	Respuesta	Valo- ración
1	45"	
2	45"	
3	45"	
4	30"	
5	30"	
6	30"	
7	30"	
8	30"	
9	30"	
10	30"	
11	30"	
12	30"	
13	30"	
14	60"	
15	120"	
16	120"	

8. DISEÑOS CON BLOQUES			
Diseño	Tiempo	Pasa- Frecuo	Valo- ración
A	45"	1 _____	
		2 _____	
B	45"	1 _____	
		2 _____	
C	45"	1 _____	
		2 _____	
1	75"		
2	75"		
3	75"		
4	75"		
5	150"		
6	150"		
7	150"		

**K. RETENCION DE DIGITOS (Complementaria)**  
 Desplazar los dígitos de izquierda a derecha, un espacio.  
 Al final, el número escrito en el cuadro debe coincidir al número que se escribió al primer ensayo.

ORDEN PROGRESIVO (OP)		Pasa - Fracasa	Ensayo 2		Pasa - Fracasa	Punt.
Ensayo 1						2, 1 ó 0
1.	3-8-6		6-1-2			
2.	3-4-1-7		6-1-5-6			
3.	8-4-2-3-9		5-2-1-8-6			
4.	3-8-9-1-7-4		7-9-6-4-8-3			
5.	5-1-7-4-2-3-8		9-8-5-2-1-6-3			
6.	1-8-4-5-9-7-6-3		2-9-7-6-3-1-5-4			
7.	5-3-8-7-1-2-4-6-9		4-2-6-9-1-7-8-3-5			
						Máx.=14
Aplíquese dígitos en orden inverso, aunque el niño puntúe 0 en orden progresivo						Total (OP)

ORDEN INVERSO (OI)		Pasa - Fracasa	Ensayo 2		Pasa - Fracasa	Punt.
Ensayo 1						2, 1 ó 0
1.	2-5		6-3			
2.	5-7-4		2-5-9			
3.	7-2-9-6		8-4-9-3			
4.	4-1-3-5-7		9-7-8-5-2			
5.	1-8-9-2-9-8		3-6-7-1-9-4			
6.	8-5-9-2-3-4-2		4-5-7-9-2-8-1			
7.	5-9-7-6-3-2-5-8		3-1-7-9-5-4-8-2			
						Máx.=14
						Total (OI)

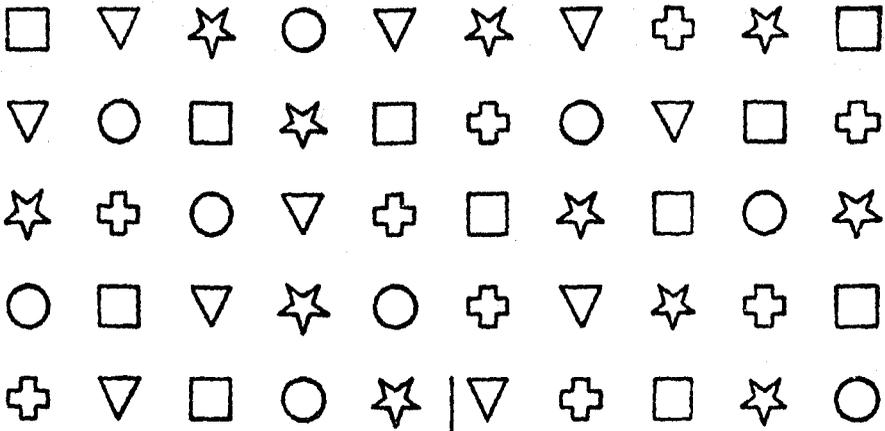
Máx.=28  
 +  
 (OP) (OI) = Total

**J. CLAVES**

	Tiempo	Punt.
A (Para niños menores de 8 años)	120"	(0-50)
B (Para niños mayores de 8 años)	120"	(0-93)

**CLAVES A B.C.**  
 Puntuaciones que incluyen bonificación de tiempo por perfecta ejecución

Tiempo en segundos	Puntuación
111-120	55
101-110	56
91-100	57
81-90	58
71-80	59
1-70	60



MUESTRA



A

B



MUESTRA

2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3	1	2	5			
3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8	7	5	4	8	6	9	4	3		
8	2	9	7	6	2	5	4	7	3	6	8	5	9	4	1	6	8	9	3	7	5	1	4			
9	1	5	8	7	6	9	7	8	2	4	8	3	5	6	7	1	9	4	3	6	2	7	9	3		

**PERFIL WISC-R**

**ESCALA VERBAL**

**ESCALA DE EJECUCION**

Puntuación normalizada	Información	Semejanzas	Aritmética	Vocabulario	Comprensión	Retención de dígitos	Puntuación normalizada	Figuras incompletas	Ordenación de dibujos	Diseños con cubos	Composición de objetos	Claves	Laberintos	Puntuación normalizada
19	•	•	•	•	•	•	19	•	•	•	•	•	•	19
18	•	•	•	•	•	•	18	•	•	•	•	•	•	18
17	•	•	•	•	•	•	17	•	•	•	•	•	•	17
16	•	•	•	•	•	•	16	•	•	•	•	•	•	16
15	•	•	•	•	•	•	15	•	•	•	•	•	•	15
14	•	•	•	•	•	•	14	•	•	•	•	•	•	14
13	•	•	•	•	•	•	13	•	•	•	•	•	•	13
12	•	•	•	•	•	•	12	•	•	•	•	•	•	12
11	•	•	•	•	•	•	11	•	•	•	•	•	•	11
10	•	•	•	•	•	•	10	•	•	•	•	•	•	10
9	•	•	•	•	•	•	9	•	•	•	•	•	•	9
8	•	•	•	•	•	•	8	•	•	•	•	•	•	8
7	•	•	•	•	•	•	7	•	•	•	•	•	•	7
6	•	•	•	•	•	•	6	•	•	•	•	•	•	6
5	•	•	•	•	•	•	5	•	•	•	•	•	•	5
4	•	•	•	•	•	•	4	•	•	•	•	•	•	4
3	•	•	•	•	•	•	3	•	•	•	•	•	•	3
2	•	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	2
1	•	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•	1

**OBSERVACIONES**

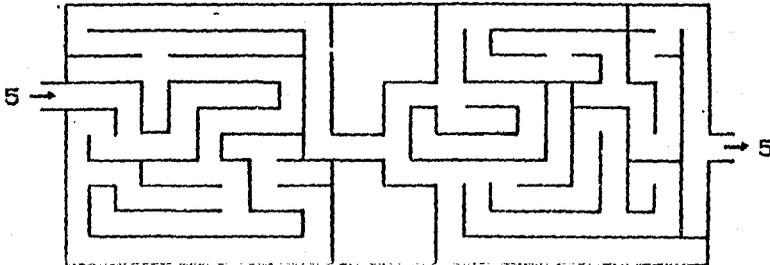
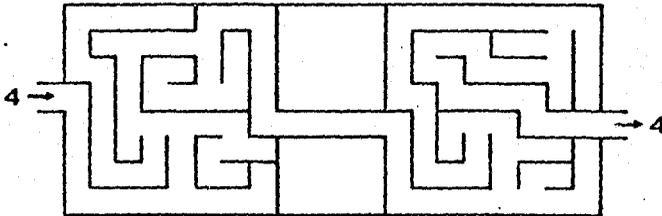
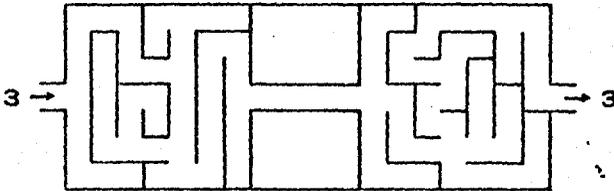
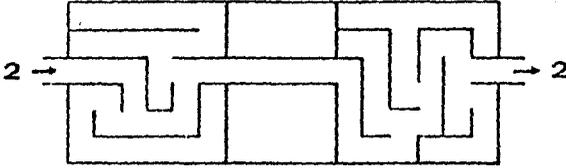
Año	Mes	Día
Fecha de aplic.	_____	_____
Fecha de naci.	_____	_____
Edad	_____	

	Puntuación natural	Puntuación normal
<b>ESCALA VERBAL</b>		
Información	_____	_____
Semejanzas	_____	_____
Aritmética	_____	_____
Vocabulario	_____	_____
Comprensión	_____	_____
Retención de Dígitos	(_____) (_____)	_____
<b>Suma</b>	_____	_____
<b>ESCALA DE EJECUCION</b>		
Fig. Incompletas	_____	_____
Ordenación de Dib	_____	_____
Diseños con Cubos	_____	_____
Compos. de Objetos	_____	_____
Claves	_____	_____
(Laberintos)	(_____) (_____)	_____
<b>Suma</b>	_____	_____
	Puntuación normal	CI
Escala Verbal	_____	_____
Escala de Ejecución	_____	_____
Escala Total	_____	_____
* Prorrateo al es necesario.		

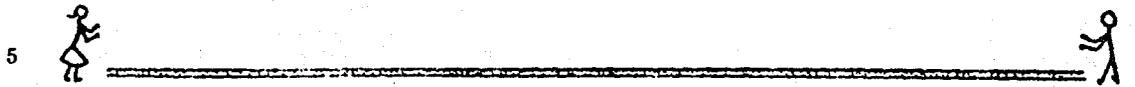


# TAREA 1

En cada problema marque el camino más corto, de la flecha izquierda a la flecha derecha, pero sin atravesar o cruzar ninguna línea. Trabaje con rapidez.



Fin de la Tarea.  
Espere nuevas indicaciones.



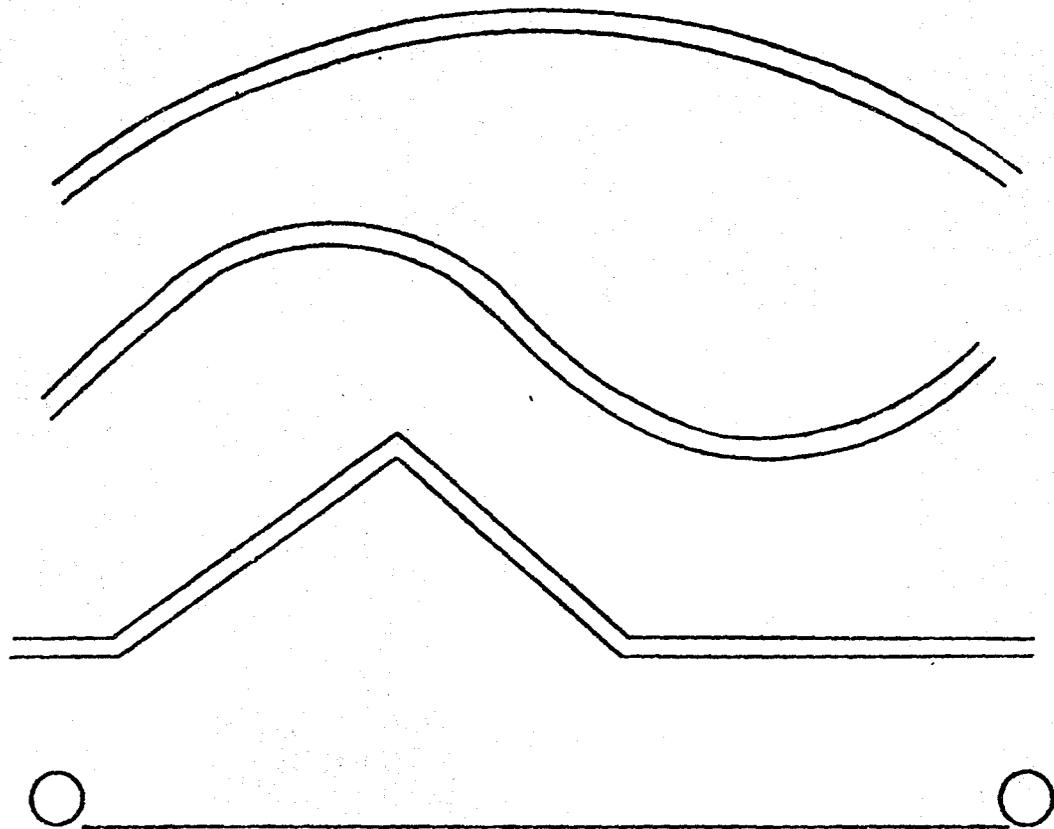
Иб

6

7

8

9



lc

10



11



Id

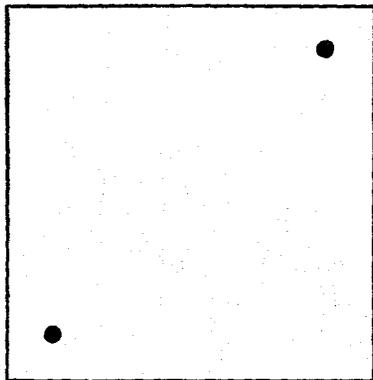
12

13

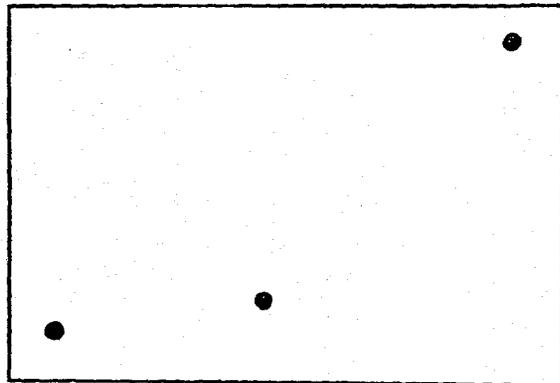


Ie

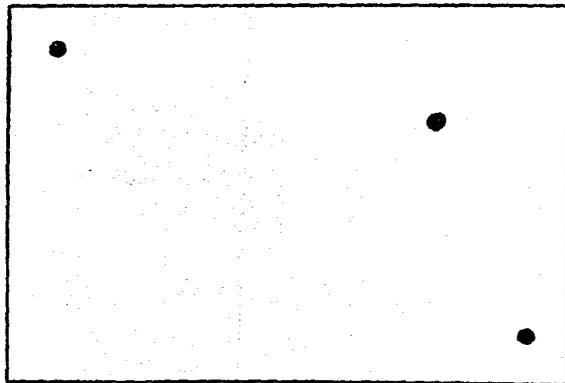
14



15

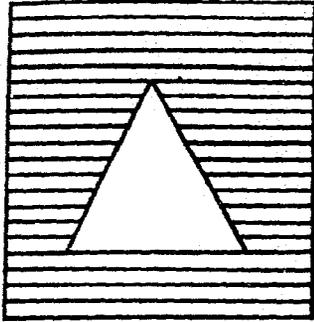


16

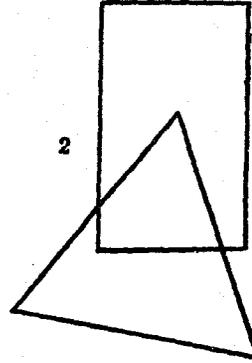


IIa

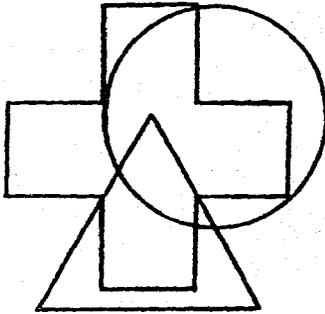
1



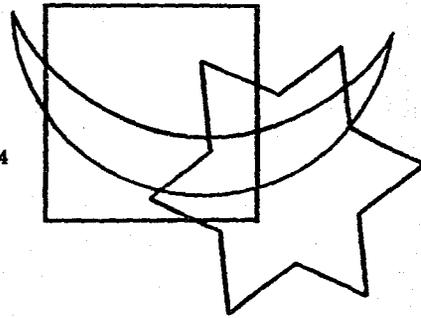
2



3

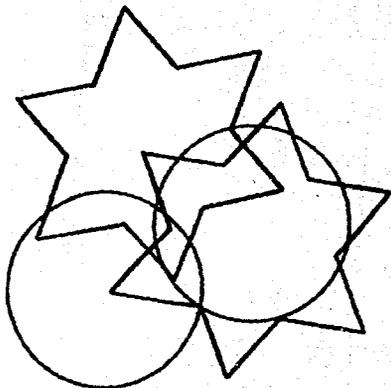


4

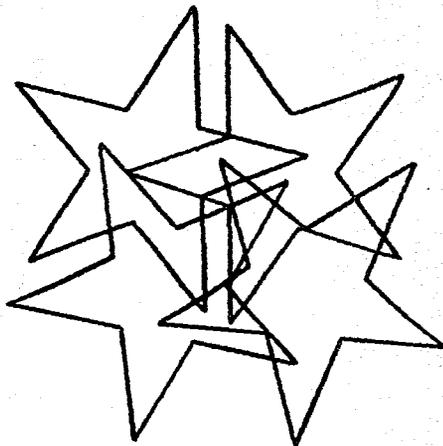


IIb

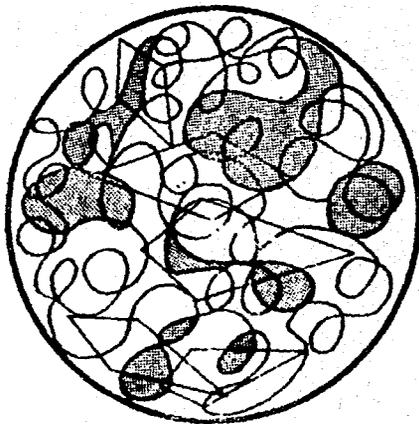
5



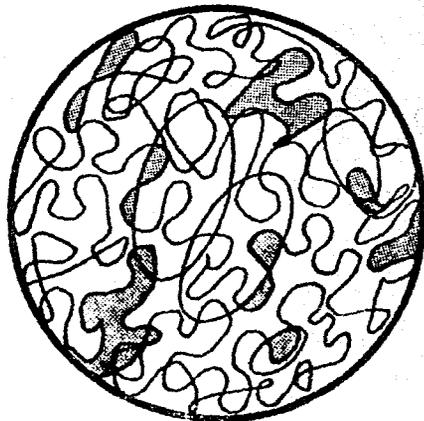
6



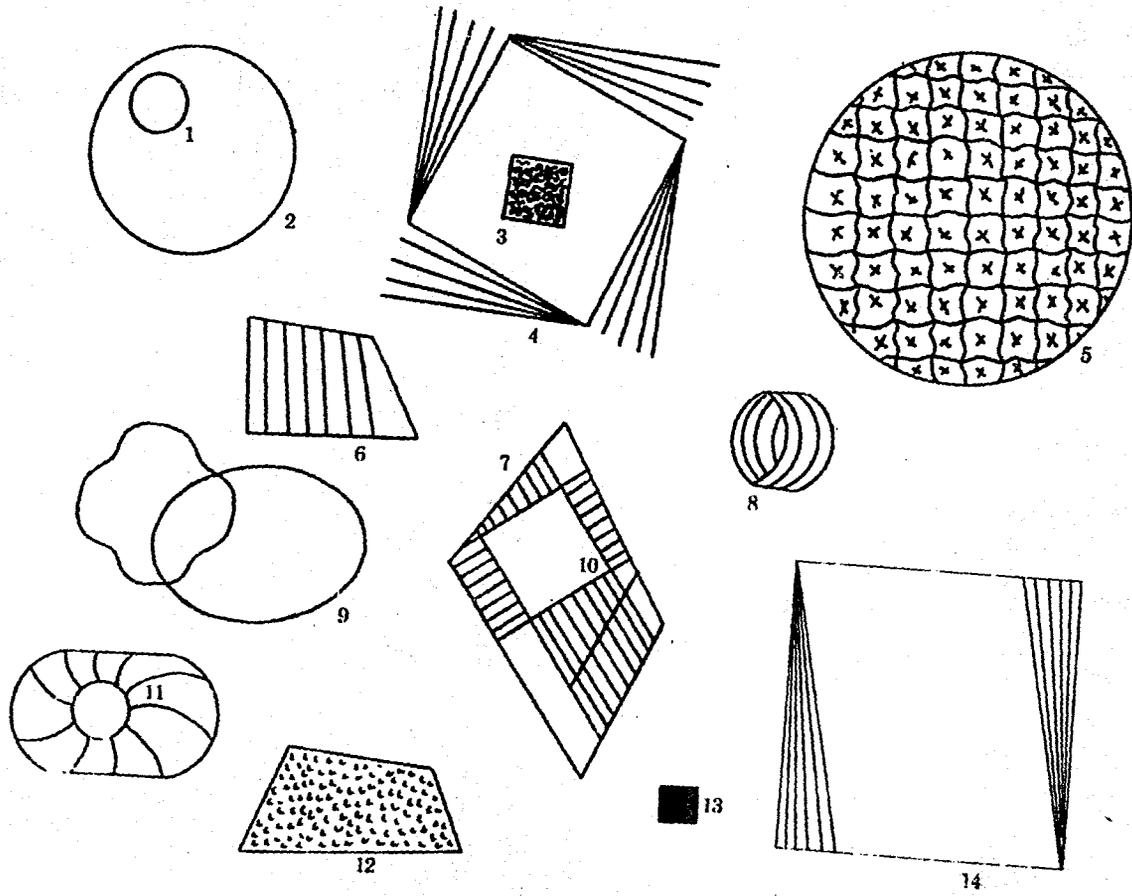
7



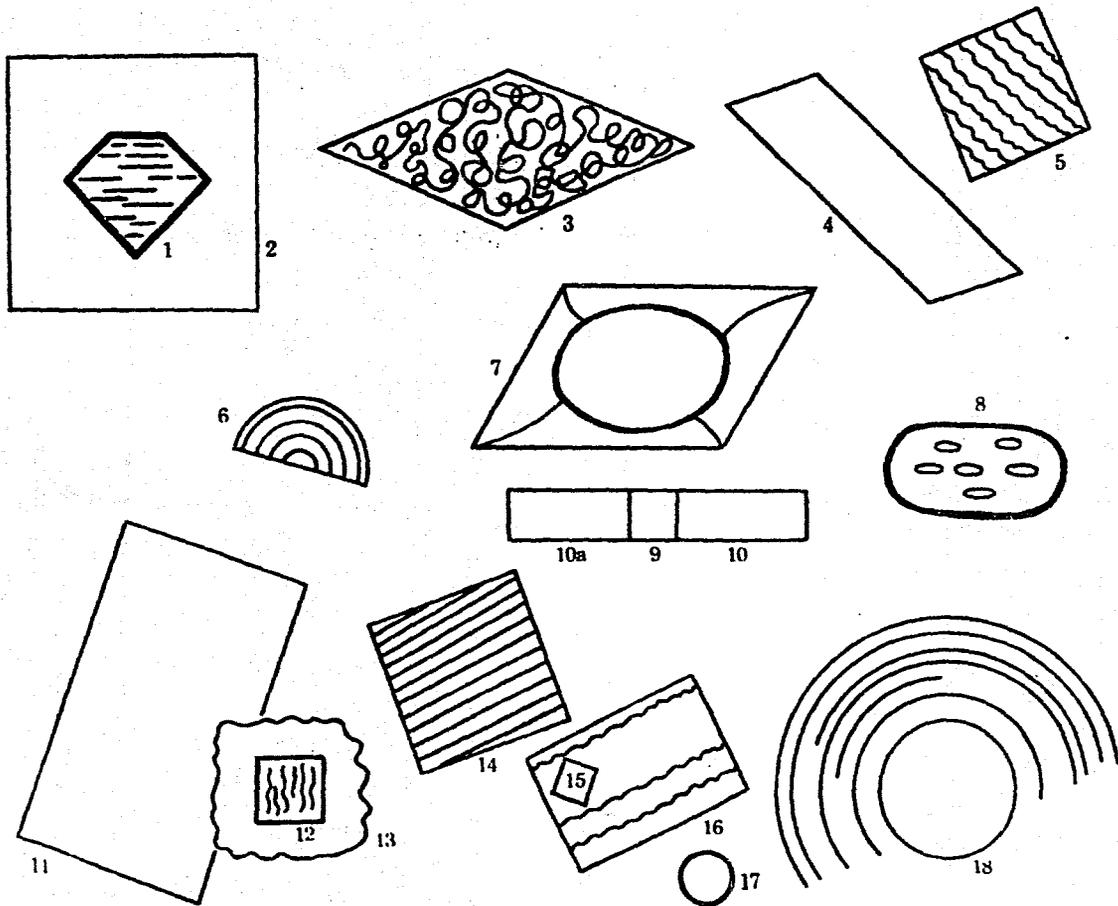
8



IIIa

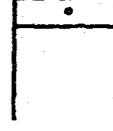
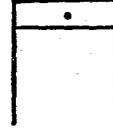
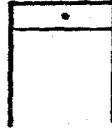
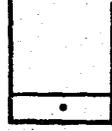
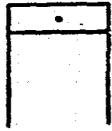


IIIb

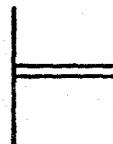
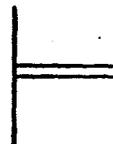


IVa

1



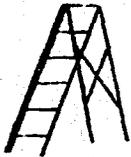
2



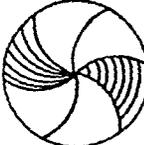
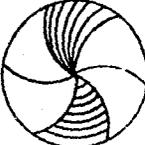
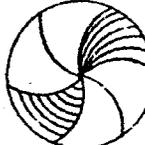
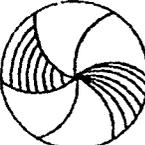
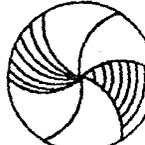
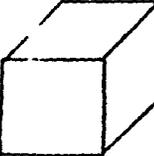
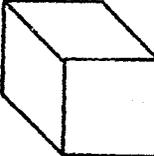
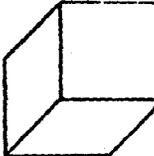
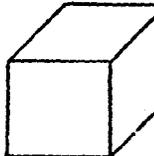
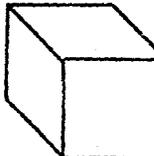
3



4

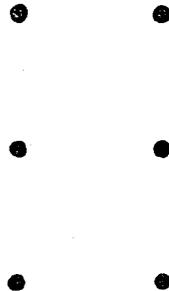
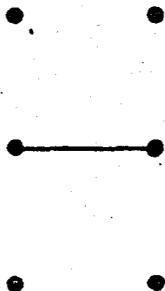


IVb

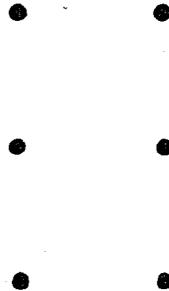
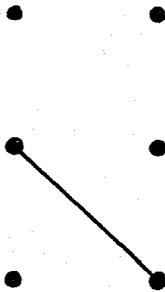
5					
6					
7					
8					

$V_a$

1

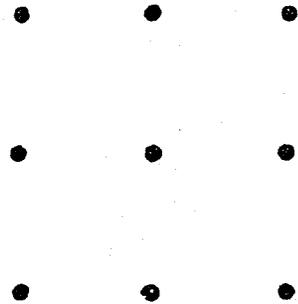
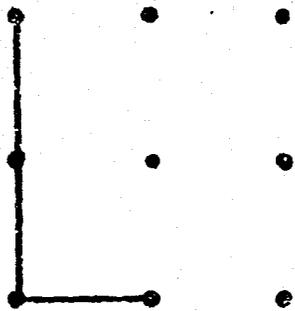


2

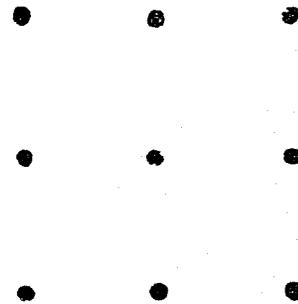
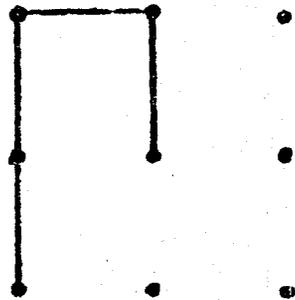


v6

3

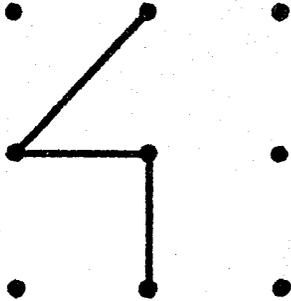


4

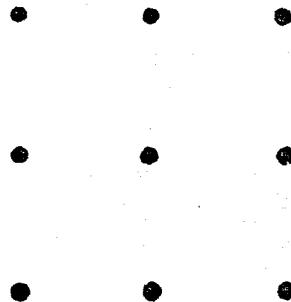
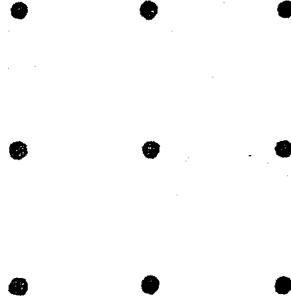
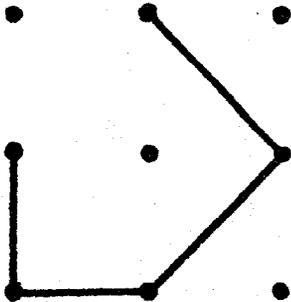


Vc

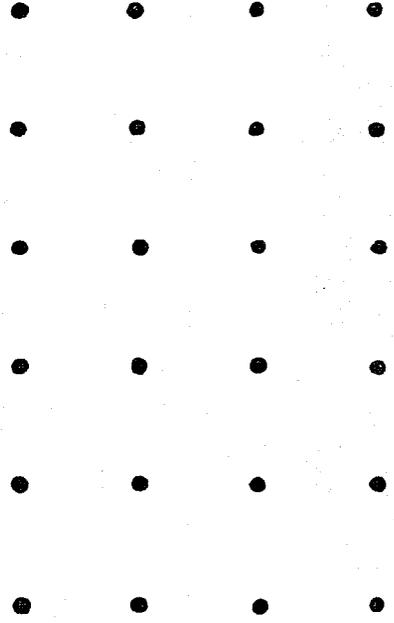
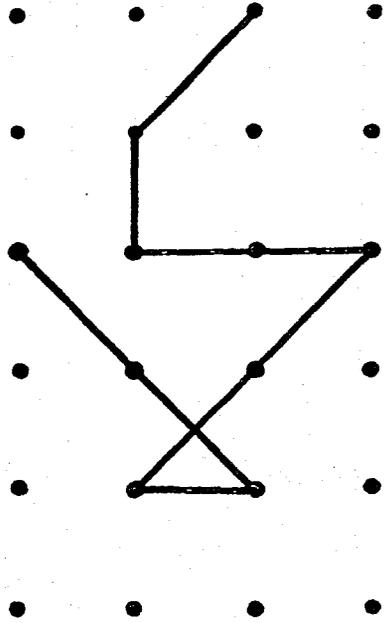
5



6



7





## HOJA DE CALIFICACIONES

Nombre: \_\_\_\_\_ Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Año escolar: \_\_\_\_\_ Escuela: \_\_\_\_\_

Nombre de los padres: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Fecha del examen:      AÑO      MES      DIA  
 \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Edad cronológica: \_\_\_\_\_

C.I.: \_\_\_\_\_ Destreza manual: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Adaptación social: \_\_\_\_\_

Capacidad de lectura: \_\_\_\_\_

Diagnóstico médico (si lo hay): \_\_\_\_\_

Médico e institución: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Investigador: \_\_\_\_\_

PRUEBAS	I	II	III	IV	V	
PUNTUACIONES NATURALES						
EQUIVALENTES DE EDAD						TOTAL
PUNTUACIONES DE ESCALA						
	COCIENTE DE PERCEPCION					

I	II	III		IV	V
		a	b		
1	1	1	-1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	-3	3	3
4	4	4	-4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	-6	-6	6	6
7	7	-7	-7	7	7
8	8	-8	-8	8	8
9		-9	9		
10		10	-10		
11		11	-11		
12		-12	12		
13		13	-13		
14		14	14		
15			15		
16			-16		
			17		
			18		

I    II    III    IV    V

Total

### ANEXO 3

#### ANALISIS DE PLOMO EN DIENTE: POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA.

Los dientes serán lavados con agua bidestilada en matraz aforado tres veces cada diente posteriormente se secará a 110°C por 12 horas en una estufa, se pesará en una balanza y se digerirá con ácido nítrico suprapuro (Merck) casi hasta sequedad aforando a 25 ml posteriormente se preparará muestras por triplicado con adiciones de stock de plomo de 2 ppm y se inyectará de cada muestra adicionada 15 ul con una micropipeta (Bilson) en el horno de grafito. se inyectará por triplicado cada adición.

Condiciones del espectrofotómetro

Secado 100 c/5 seg

Calcinado 500 c/30 seg

Atomizado 1 300 c/10 seg

Con corrector de señal de fondo

Longitud de onda 283.4

Rendija 0.7

#### TECNICA DE ANALISIS DE PLOMO EN DIENTE POR POLAROGRAFIA

Lavado del diente tres veces con agua bidestilada en matraz aforado, tres veces cada diente.

Secado, se seca en estufa por 12 horas a 110°C sobre papel filtro en un matraz de precipitado, se pesa el diente en una balanza gravimétrica.

Digestión. Se pone el diente en un matraz de cuarzo libre de plomo, se agrega 5 ml de HNO<sub>3</sub> (suprapuro), se calienta hasta antes de sequedad, se agregan 5 ml de ácido clorhídico, se termina de calentar hasta completar digestión: se pasa a un matraz aforado de 25 ml y se afora con agua desionizada, se toman 20 ml y se depositan en el recipiente de lectura del polarografo, una vez leída la muestra se realiza la primera adición a) tomando 50 ug del standar de 20 ppm de plomo, se realizan las lecturas y completadas estas, se procede a adicionar b) el siguiente standar 50 ul del standar de plomo y se terminan las lecturas.

Condiciones del polarografo

Hidrogeno 1 Barr

Encendido en automatico

Deaeración 30

Tamaño 0

Registrador dVdt - 1/mV 5' 5 volts

Determinación 130

## ANEXO 4

TABLA DE CONCENTRACION DE PLOMO EN DIENTE

A U T O R	AÑO	LUGAR	No. DE MUESTRA	[c] DE PB	METODO ANALITICO
H.L. Needleman, D.C. Tuncay	1971	Filadelfia E.E.U.U.	69 Suburbanos	$\bar{x} = 11.1 \pm 14.8$ D.S. p.p.m.	Espectrofotometría de abs. at.
			64 Ahetto	$\bar{x} = 51.1 \pm 10.9$ S.D. p.p.m.	" "
H.L. Needleman, I.M. Shapiro	1972	Boston E.E.U.U.	20 Control	$\bar{x} = 84.4 \mu\text{g/g} \pm 56.6 \mu\text{g/g}$ S.D.	N/D
			9 Intox	$\bar{x} = 601 \mu\text{g/g} \pm 225 \mu\text{g/g}$ S.D.	
I.M. Shapiro, B Dobkin	1973	Filadelfia E.E.U.U.	20 Control	$\bar{x} = 16.9 \mu\text{g/g} \pm 2.7$ E.S.	Voltametría de Tira anódica
			9 Espuestos	$\bar{x} = 34.8 \mu\text{g/g} \pm 10.8$ E.S.	" "
H.L. Needleman, I. Davidson	1974	Filadelfia E.E.U.U.	304 Control	$\bar{x} = 41.7 \mu\text{g/g}$	Voltametría de Tira anódica
			71 Espuestos	$\bar{x} = 136 \mu\text{g/g}$	" "
D.J. Stewart	1974	Belfast, Ir. del N.	148	R [2 - 36 p.p.m.]	N/D
B. de la Burdés, I.M. Shapiro	1975	Richmond, U.A.; E.E.U.U.	36 Control	$\bar{x} = 103.2 \mu\text{g/g} \pm 12.5$ E.S.	Espectrofotometría de abs. at.
			32 Expuestos	$\bar{x} = 194 \mu\text{g/g} \pm 31.8$ E.S.	" "
I. Shapiro, A. Mitchell	1975	Filadelfia, E.E.U.U.	35	$\bar{x} = 92.3 \mu\text{g/g} \pm 64.8$ D.S.	Voltametría de Tira anódica
		Selya Lacandona, Mexico	36	$\bar{x} = 4.5 \mu\text{g/g} \pm 6.8$ D.S.	" "
A. Macikie, R Stephens	1977	Birmingham, Inglaterra	1392	$\bar{x} = 11.8 \pm 66.3$ D.S. ppm R [0.8-10E]	Espectrofotometría de abs. at.
H.L. Needleman, C. Annonce	1979	Chelsea & Somerville EEUU	3221	$\cdot / \cdot 50 = 12$ p.p.m.	Voltametría de Tira anódica
U. Byers, A. Brockhaus	1982	Dusseldorf, R.F.A.	85 Control	$\bar{x} = 3.9 \mu\text{g/g}$ R [1.6-9.4 $\mu\text{g/g}$ ]	Espectrofotometría de abs. at.
			302 Espuestos	$\bar{x} = 6 \mu\text{g/g}$ R [1.49-38.5 $\mu\text{g/g}$ ]	" "
D.C. Bellinger, H.L. Needleman	1983	Boston, E.E.U.U.	141	$\bar{x} = 6.2$ ppm $\pm 10.8$ D.S.	N/D
A. Winneke, U. Kraeger	1984	Dusseldorf, R.F.A.	458	$\bar{x} = 4.6 \mu\text{g/g}$ R [1.4-12.7 $\mu\text{g/g}$ ]	Espectrofotometría de abs. at.

## ANEXO 5

### HISTORIA NATURAL DE LA INTOXICACION POR PLOMO (SATURNISMO)

**AGENTE:** es el plomo que llega al organismo por varias fuentes, siendo las principales la emisión de automóviles y fundidoras. Secundariamente alimentos industrializados, juguetes, utensilios y cerámica hecha a base de plomo.

**HUESPED:** adultos y niños que viven en ciudades muy contaminadas por automóviles y fundidoras. Principalmente pintores, trabajadores de talleres de cerámica, de asbetos, de fundidoras, etc.

**AMBIENTE:** ciudades con alto grado de contaminación por emisión de automóviles y fundidoras.

**FISIOPATOLOGIA:** se sospecha, y en algunos estudios se ha confirmado, que el plomo interfiere con las actividades del sistema nervioso central, como en la capacidad visoespacial, visomotora, y memoria. Además está bien reconocido su papel en la interferencia con el metabolismo del grupo Hem.

**SIGNOS Y SINTOMAS:** el plomo es un elemento acumulativo de excreción lenta. El envenenamiento agudo es insólito. Los síntomas se presentan en forma brusca después de la exposición crónica. Las manifestaciones son:

**Generales:** decaimiento, fatiga, dolores articulares, tos, impotencia.

**Digestivos:** pérdida de apetito, náuseas, vómito, sabor metálico, constipación, diarreas.

**Nerviosos:** disminución de fuerza, insomnio, irritabilidad, cefalea, vértigo, dolores oseos, dolores musculares, visión nublada, temblores y calambres.

En intoxicación avanzada verifican el mismo cuadro pero con mayor intensidad y se le agregan nuevos síntomas. En **DIGESTIVOS:** calambres, cólicos, constipación. **NERVIOSOS:** parálisis radial (caída de muñeca), encefalopatía, cefalea, convulsiones, coma.

**SIGNOS:** palidez de tegumentos, ribete de Burton (encías).

**INVALIDEZ Y MUERTE:** la encefalopatía por plomo se presenta principalmente en los niños, tiene una mortalidad importante y causa lesión permanente grave del cerebro en el 25% de los sobrevivientes. Una vez que los síntomas menores de intoxicación están presentes, la encefalopatía aguda se desarrolla con rapidez notable. La instalación de encefalopatía se revela por la aparición de ataxia, vómito persistente, letargia y estupor intermitentes. Estos síntomas son seguidos por convulsiones, manía y coma.

#### PRIMER NIVEL DE ATENCION

##### PROMOCION DE LA SALUD

- Concientización de la población urbana sobre la contaminación y su relación con el saturnismo.
- Utilización del equipo de trabajo por los obreros y trabajadores de fábricas de baterías (acumuladores), en plantas de galvanización, etc.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Acudir al médico cuando se presenten los síntomas de intoxicación, maxime cuando se tiene el antecedente de exposición al plomo
- Disminución de la contaminación atmosférica mediante reglamentos para automóviles y fundidoras, en cuanto a su actividad y emisión, otorgados por las autoridades de gobierno respectivas.
- A nivel industrial: ventilación suficiente, limpieza de manos, no fumar, no beber o comer durante el trabajo, retirar a los obreros que presenten síntomas y cambiar a áreas de menor concentración con periodicidad, descansos y rotación. Se debe educar a los trabajadores de los riesgos que ocurren al manipular este metal y motivarlos para evitar la enfermedad.

#### SEGUNDO NIVEL DE ATENCION

**DIAGNOSTICO OPORTUNO:** antecedentes de contacto con plomo, esto debe considerarse como el punto de partida en el diagnóstico. Los signos mas confiables son: dolores abdominales (cólicos de plomo), astenia,

adinamía, dolores articulares y musculares, irritabilidad, estreñimiento, insomnio. Con frecuencia los signos físicos son pobres. Se puede observar la llamada Ribete de Burton en el borde de las encías. Con exposición severa se puede observar una incapacidad de los músculos extensores para mantener la posición normal de las extremidades superiores, en especial de la mano, y puede llegar al extremo de una parálisis flaccida.

#### Pruebas de laboratorio

- 1) Para determinar concentraciones de plomo en tejidos (sangre, heces, orina, pelo, etc). El porcentaje "normal" de plomo plasmático varia entre 5 y 30 gammas %; (algunos autores señalan que no debe haber plomo en el cuerpo humano), los signos de intoxicación son evidentes después de 60 gammas%. La eliminación por orina de plomo es patológica cuando pasa de .08 a .10 mg por litro. Es importante para estos análisis usar agujas y vidrios especiales sin plomo.
- 2) El segundo grupo de exámenes de laboratorio complementan al primero, pero su valor principal reside en que su positividad indica que el metal ha producido ya una alteración metabólica que se manifiesta y que puede eventualmente correlacionarse con un daño aparente en la salud. La mayoría de las determinaciones se han diseñado para valorar el estado funcional del sistema sintetizador del Hem que parece ser más sensible al metal en términos de tiempo de exposición y dosis.

#### TRATAMIENTO

Quelación: si la intoxicación es aguda, el tratamiento se debe iniciar con inyecciones tanto de dimercaprol como edetato para evitar el incremento de los efectos tóxicos precipitados algunas veces por el edetato. Después se puede continuar el tratamiento con edetato o con la combinación de ambos medicamentos.

En situaciones menos aguda, la desaturnización se puede llevar a cabo con períodos repetidos de un agente quelante -por ejemplo

edetato- dado como se describió anteriormente. La penicilamina (cuprimine) por vía bucal es mucho mas conveniente, pero su uso todavía se está investigando. Parece ser un agente deplomador efectivo en los adultos, pero su utilidad en los niños queda por ser establecida.

#### TERCER NIVEL DE ATENCION

LIMITACION DEL DAÑO: esto se realiza con el pronto establecimiento del diagnóstico y el tratamiento quelante, con lo que se previene que se evolucione hasta el estado de coma y muerte.

REHABILITACION: en los niños una vez que se ha caído en estado de coma, la mortalidad es muy alta. Sin embargo, si el tratamiento se establece en forma oportuna, la rehabilitación es satisfactoria. Se les recomienda a los padres que tengan mas cuidado con el niño y que lo retiren de la fuente de plomo que le produjo el saturnismo. En los adultos es aconsejable el cambio de actividad o de puesto en forma periódica, así como análisis de sangre y orina si continúan trabajando en la misma fuente de emisión de plomo (fundidora, taller artesanal, etc.).