



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

LA ADICCIÓN A LOS INHALANTES ES FACTOR  
QUE MOTIVE LA PRESENCIA DE CAMBIO EN LA  
GLOBINA EN SANGRE DE ADICTOS CRÓNICOS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
QUÍMICO FARMACOBIOLOGÍA

PRESENTAN

*María del Carmen García Aguilar  
Adriana Vázquez Pulido*

SAN LUIS POTOSÍ, S. L. P. MAYO DE 1987



T  
RB45  
G3  
C.1



1080075659



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**

Q.F.B  
C 212  
1987

**“LA ADICCION A LOS INHALANTES ES FACTOR QUE MOTIVE LA PRESENCIA DE CARBOXIHEMOGLOBINA EN SANGRE DE ADICTOS CRONICOS”.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACOBIOLOGO**

**PRESENTAN**

*Ma. del Carmen García Aguilar  
Adriana Vázquez Pulido*



**SAN LUIS POTOSI, S. L. P. MAYO DE 1987**

T  
RB4S  
L3



A DIOS NUESTRO SEÑOR:

Por darnos la fuerza y confianza necesaria para no caer en los momentos más difíciles y así seguir adelante; siempre guiándonos por el mejor camino para encontrar nuestras metas más anheladas. Porque sin él nada es posible.

A TI DIOS  
GRACIAS.

El presente trabajo fué realizado en en laboratorio de -  
análisis Químico-Clinico de la Facultad de Ciencias Químicas de la-  
U.A.S.L.P., bajo la dirección y asesorfa de la Q.F.B. Lucía Mendo -  
za Troncoso.

A ella gracias por su valiosa ayuda, sus sabios consejos y  
buena comprensión.

Nuestro agradecimiento al Dr. Agustín Guerrero, Director del Centro de Integración Juvenil, por permitirnos trabajar en dicha Institución y ayudarnos a tener contacto con personas adictas crónicas a inhalantes.

Al Dr. Valadéz, Jefe del Departamento de Criminalista del Edificio de Seguridad Pública, por la amabilidad que tuvo al proporcionarnos reactivos.

Al Sr. Juan J. Mensivais, por su gran apoyo que nos brindó en la realización de este proyecto.



En memoria de mi padre FRANCISCO GARCIA PIÑA (Q.E.P.D.), que fué y seguirá siendo el guía que me ayude para seguir alcanzando las metas presentes y futuras.

Con todo mi amor, cariño y gratitud.

A mi madre y amiga por su  
comprensión y sacrificio.

A mis hermanos:

- Tere (Coné)
- Alejandro (Pollo)

A mi tío:

- Jesús Aguilar López (Churro)

A mis abuelitos:

- Antonio López Hernández +
- Ma. Guadalupe López Hernández +

A todos ellos Gracias, porque me ayudaron de una manera u otra, para -  
lograr mi objetivo.

A Rubén, que siempre me alentó y  
estuvo a mi lado en los momentos  
más difíciles.

Con cariño a Lupita, primos y demás  
familiares.

Con especial cariño a mis Padres:

- J. Guadalupe Vázquez Barrón
- Ma. Luisa Pulido de Vázquez

Quienes se sacrificaron por darme una-  
Profesión, dandome siempre apoyo moral  
y económico.

A mis hermanos:

- Heriberto +
- Ma. del Carmen
- José Luis
- José Guadalupe
- Juana María

A mis Tíos:

- J. Isabel López Coronado
- Ma. Guadalupe Pulido de López
- Felix Hernández
- Herminia Vázquez de Hernández

A mis Primos:

- José y Mary
- Javier y Rosy

A todos ellos gracias por ayudarme alcanzar la meta  
deseada.

A todos mis demás familiares, con afecto.

GRACIAS:

A todos nuestros demás profesores, por transmitirnos sabiamente sus conocimientos.

A todos nuestros compañeros y -  
amigos por su ayuda inigualable e in  
condicional, por compartir con noso-  
tras momentos difícilmente inolvida-  
bles y por ser como son.

A la Facultad de Ciencias Químicas.

## C O N T E N I D O

	Pág.
INTRODUCCION. . . . .	1
ASPECTOS GENERALES. . . . .	2
QUIMICA DE LOS INHALANTES MAS COMUNMENTE UTILIZADOS.. . . . .	12
CAPITULO I	
MATERIAL Y EQUIPO. . . . .	23
CAPITULO II	
PLAN DE TRABAJO . . . . .	25
CAPITULO III	
METODOLOGIA. . . . .	27
CAPITULO IV	
AJUSTES METODOLOGICOS. . . . .	30
CAPITULO V	
RESULTADOS OBTENIDOS. . . . .	37
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES. . . . .	41
CAPITULO VII	
DISCUSION O EVALUACION. . . . .	43
BIBLIOGRAFIA. . . . .	45

## INTRODUCCION

De todas las drogas de abuso, los inhalantes son los que en forma más agresiva dañan psíquica y fisiológicamente en nuestros niños y jóvenes, el daño es de tal índole que frecuentemente desemboca en una muerte prematura, restandole en el transcurso de su vida facultades físicas y mentales, - tan importantes en esta etapa de formación de la cual depende su futuro individual, y el que crezcan sanos para ser el tesoro potencial de México.

Por la forma en que se consumen estas sustancias, entran con más rapidez a sistema nervioso central, tejido sanguíneo y tejido óseo; tejidos que dañan selectivamente, descompensando en gran medida la oxigenación del organismo,

Lo anterior nos preocupó sobre manera, de tal forma que nos motivó al desarrollo del siguiente proyecto, cuyo objetivo es comprobar si existe y en que proporción Monóxido de Carbono en adictos crónicos a los inhalantes.

## ASPECTOS GENERALES

## " CARBOXIHEMOGLOBINA "

I.-PRESENTACION, FUENTES Y EPIDEMIOLOGIA

La carboxihemoglobina es un compuesto anormal hemoglobínico ineapaz de llevar oxígeno a los diferentes órganos y tejidos. Se produce cuando -- el hierro de la fracción hem de lahemoglobina entra en contacto con el monó xido de carbono (9)

Este es un gas incoloro e insípido que funde a  $-207^{\circ}\text{C}$  y ebulle a  $-109^{\circ}\text{C}$ . Es combustible, arde con llama azul produciendo anhídrido carbónico al oxidarse. Su densidad es prácticamente la misma que el aire.(1).

Este gas tóxico surge en los albores mismos de la humanidad, ya que sus fuentes productoras pueden ser de tipo natural (en el eire, algunos vegetales y en la sangre normal etc.) como artificial (se le encuentra en los mo tores de explosión, gas de alumbrado, etc.) (7).

II.- APARICION NORMAL EN SANGRE

La prescencia de CO en el cuerpo humano, es debido a su formación -- endógena en el curso del catabolismo de las porfirinas: Las concentraciones fisiológicas de carboxihemoglobina son normalmente de 0.45 a 0.69% . Sin em-- bargo en condiciones fisiológicas se han apreciado aumentos de hasta el 100% como sucede durante la fase progestacional del ciclo sexual femenino, ó --- bién, en algunos casos patológicos como en la talasemia, en anemias sidero-- blásticas, perniciosas y hemolíticas.

Se considera que la contribución de distintos factores a la COHb total es la siguiente: el hábito de fumar 15%, factores ocupacionales menos del 10%, fuentes domiciliarias menos del 2% y el aire ambiente urbano hasta el 2%.

Syers y Davenport, se consideran que porcentajes de saturación oxicarbonado del orden del 7-15% son indicativos de una temprana intoxicación crónica, aunque esta depende de la edad, edo. físico y otros factores.(1)

Hay una evidente adaptación del organismo a ciertas concentraciones de CO. se ha verificado que dicha tolerancia se desarrolla para bajas concentraciones de CO (0.4-0.5%) y no ha otras superiores al 1%. Se sugiere que esta adaptación se haría en el alveolo por aumento de la excreción. Para comprender mejor esto es necesario conocer el mecanismo de acción de la COHb, el cuál se detalla brevemente a continuación.

### III.- MECANISMO DE ACCION

Las principales acciones tóxicas del CO estan basadas en que una vez llegado este gas al alveolo pulmonar, pasa y se diluye en la sangre fijándose a continuación mediante enlaces covalentes al ión ferroso perteneciente a la hemoglobina; cuando esto sucede en uno ó más de los grupos hem, se origina la carboxihemoglobina (COHb), impidiendose así el transporte de oxígeno a los tejidos y ocasionando anoxia anémica.

La presencia de COHb, actúa además disminuyendo la capacidad de liberar  $O_2$  de la hemoglobina restante que no se ha combinado con CO. Esto dá lugar a que algunas células tisulares se vean forzadas a operar a presiones de  $O_2$  más bajas que lo normal; haciendo que el metabolismo anaerobico y en conse



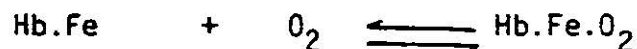
cuencia la producción de ácido láctico aumenten. originandose así otro efecto tóxico que es la acidosis tisular, esta a su vez disminuye la capacidad de las células para captar oxígeno, de modo que algo de hipoxia histotóxica-secundaria se añade a la hipoxia anémica.

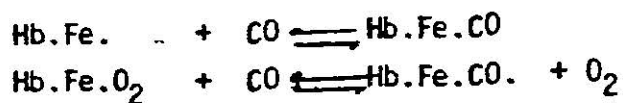
También se han descrito inhibiciones enzimáticas causadas por CO - in vitro y en animales intoxicados. Sin embargo es bien conocido que el CO no desnaturaliza la hemoglobina ni parece interferir en las enzimas eritrocíticas, por lo que dicha inhibición se asigna como consecuencia de la hipoxia producida. (17)

Todos estos efectos tóxicos causados por la COHb, se deben principalmente a que la hemoglobina humana tiene una afinidad por el CO aproximadamente 200-250 veces mayor que su afinidad por el O<sub>2</sub>. Pues aunque una molécula de Hb fija reversiblemente 4 moléculas de CO ó O<sub>2</sub>, las afinidades relativas de estos gases por la Hb favorece el CO; aún cuando la velocidad de combinación del CO de la Hb humana, es cerca de 2100 veces más lenta que la del CO<sub>2</sub>; sin embargo la velocidad de disociación del CO de la hemoglobina humana es cerca de 2100 veces más lenta que la del O<sub>2</sub>.

Finalmente de la misma forma el CO puede desplazar el oxígeno de la oxiHb.

Las ecuaciones que se detallan a continuación explican con mayor claridad lo que sucede:





#### IV.- ABSORCION.

Para la mayor parte de los propósitos el CO aparece y desaparece del cuerpo solamente a través de los pulmones y únicamente en el curso de la respiración. (1)

Esta absorción es rápida debido a que en la estructura del alveolo los vasos sólo están cubiertos por un delgado endotelio, este no debe ser lesionado por el gas, pues entonces dicho gas no será absorbido. (7)

Sin embargo la absorción del CO está gobernada por variables externas como son: la concentración total del CO en el aire respirado y la duración de la exposición, así como la presión parcial de otros gases, la presión barométrica, la temperatura, humedad, etc. e internas como son: el volumen sanguíneo, y en general el edo. físico del individuo. Estos factores no sólo gobiernan la velocidad y el grado de la absorción del CO, si no también su excreción. (1)

#### V.- FIJACION.

Consiste en la incorporación del CO a los tejidos. El mecanismo de fijación es de tipo químico, ya que se combina sin alterarse con la Hb.

#### VI.- DISTRIBUCION.

En el curso de la absorción el CO es transportado por la sangre a los diversos órganos principalmente como el complejo COHb. La distribución tisular de CO está determinada, por lo tanto el aporte sangüfeno,

la capacidad del CO para difundir a travéz de membranas al interior de otros tejidos, y su capacidad para captar CO.

Coburn y Col. llegaron a la conclusión de que normalmente el organismo humano contiene 10 ml de CO, de los cuáles 8 ml son intravasculares y 2.0 ml extravasculares. De estos últimos 1.5 ml se hallan fijados a la mioglobina y el resto 0.5 ml a otros tejidos. (10).

Sin embargo las razones promedio de las concentraciones de CO en la sangre con los diversos órganos, fueron: pulmón 3%. corazón 4%, hígado-8%, cerebro 30% y músculo 50%. Fig. 1.(1,10).

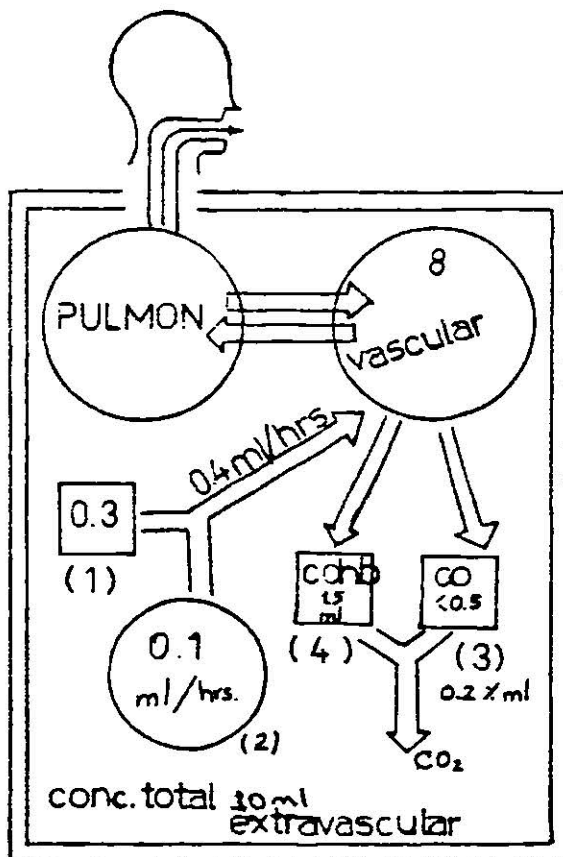


FIG. 1

- 1 Degradación del hemo.
- 2 Otros procesos.
- 3 Otras formas de depósito.
- 4 COHB.

## VII.- METABOLISMO Y EXCRECION

Menos del 1% del CO absorbido es oxidado a CO<sub>2</sub> cuando cesa la exposición del CO se excreta por la inversión del proceso de absorción. La velocidad de excreción es menor que la absorción, principalmente porque el gas tiene que difundir desde los órganos hasta la sangre para ser conducido hasta los pulmones. (1)

La velocidad de excreción del CO puede acelerarse aumentando la pO<sub>2</sub> y añadiendo CO<sub>2</sub> al aire respirado. Este último disminuye el pH sanguíneo, lo cual favorece la disociación del complejo COHb. (1)

Cuando se respira aire normal la vida media del CO en el cuerpo es cerca de 3 hrs, mientras que cuando se respira O<sub>2</sub> puro esa vida media es cerca de 3/4 de hrs. Cuando se usa una mezcla de 93% de O<sub>2</sub> y 7% de CO<sub>2</sub> esa vida media es de 25 minutos. (1)

## VIII.- EFFECTOS TOXICOS O SINTOMATOLOGIA.

Se recomienda que la concentración de CO en el aire no debe exceder al 0.1% en exposiciones que duren 8 hrs por día ó 5 días de la semana tales exposiciones no dan por resultado más que un 13% de COHb, que aunque no son nocivas, sí causan ligeros dolores de cabeza.(10).

Sin embargo a concentraciones cada vez más altas de CO y con aumentos paralelos de los niveles sanguíneos de COHb, el desarrollo de síntomas más serios tienden a reflejarse, en alguno de los tres períodos de intoxicación que ocasiona la inhalación de CO.

A).- INTOXICACION FULMINANTE O SOBREGUDA.

Generalmente casi no presentan síntomas, bastan pocas inhalaciones para ocasionar la muerte. La penetración masiva de CO en los pulmones, -- produce por arriba del 50% de COHb. Lo que ocasiona un estado de coma, -- con convulsiones intermitentes, seguido de síncope respiratorio ó circu-- latorio, y así desencadenar en muerte.

B).- INTOXICACION AGUDA.

PRESENTA TRES PERIODOS:

1ero.- Se caracteriza por trastornos nerviosos; parálisis, neuritis, etc. -- que no se explican sólo por la asfixia, si no que parecen ser ocasiona-- dos por la formación de trombos, (causados por la caída de presión arterial con retardo de la velocidad de la sangre intracapilar). Los principales -- síntomas son: cefalalgia constructiva con latidos dolorosos de los tempo-- rales, vértigos, zumbidos, somnolencia, etc. Si el individuo continúa res-- pirando CO lo siguiente en aparecer es paresia de los miembros inferiores que se transforma rápidamente en parálisis. La miastemia progresa y de -- los miembros inferiores se propaga a todo el cuerpo, inclusive a los múscu los laríngeos, lo que impide al individuo pedir auxilio. Esto puede ser -- causado por la combinación del CO con la mioglobina, que ocasiona un grado de alteración en el metabolismo de las células musculares.

2do.- Este corresponde al coma, el cuál puede prolongarse varios días, - cuando dura más de 36 hrs, se considera de pronóstico fatal. En este esta-- do hay relajación de esfínteres, cianosis, bradicardia, arritmia, e hipoten-- sión. En algunos casos aparecen convulsiones, vómitos, diarreas.

3er.- Es el de recuperación, cuando el sujeto sobrevive recobra gradualmente la conciencia, sin embargo puede presentar perturbaciones diversas; -- siendo las principales los trastornos psíquicos y nerviosos.(7).

B).- INTOXICACION CRONICA.

Los síntomas de la intoxicación crónica oxicarbonada son los siguientes; -

- Anemia, ocasionada por la acción del CO sobre los glóbulos rojos.
- Cefalalgia intensa, y que se atenúa durante la permanencia al aire libre.
- Trastornos del carácter: caracterizados por irritabilidad y emotividad exageradas.

Así mismo podemos esbozar una relación entre concentraciones de COHb, y sintomatología. (7).

COHb %

- |           |   |
|-----------|---|
| 0.3 - 0.7 | Rango normal. Sin efectos nocivos conocidos.  |
| 1 - 5     | Incremento selectivo de la irrigación de ciertos órganos vitales para compensar la falta de transporte oxigenado.     |
| 5 - 9     | Incremento del umbral visual. Disminución del esfuerzo necesario para producir dolor en pacientes con Angor Pectoris. |
| 16 - 20   | Cefaleas. Respuesta visual menguada. Puede ser letal para -- pacientes con función cardiaca comprometida.             |
| 20 - 30   | Cefaleas pulsantes, náuseas, reducción de la destreza manual.   |

- 30 - 40 Cefaleas severas, náuseas, vómitos, taquicardia, bradicardia, -  
parestesias, sudación y síncope.
- 50 - 60 Coma, convulsiones.
- 60 - 70 Letal sino se trata con rapidez y destreza. (10).

### SECUELAS.

La recuperación después de la intoxicación grave con CO se acompaña con frecuencia de secuelas que pueden ser permanentes especialmente si no son de naturaleza neurológicas. Aunque las secuelas son variables y con frecuencia caprichosas, las más comunes son cambios orgánicos de la personalidad, alteraciones de la memoria, lesión del nervio óptico y un estado de torpeza mental. (1).

### TRATAMIENTO.

#### A.- Medidas de urgencia

- 1.- Retirar al paciente del ambiente tóxico.
- 2.- Administrar oxígeno al 100% con mascarilla, hasta que se restablezca la respiración normal.

#### B.- Oxigenoterapia.

Para excitar la respiración y facilitar la eliminación del CO se hará inhalar carbógeno, con máscara bien adaptada a la cara. Se le suministrará por períodos de 10 min. separados por intervalos de igual duración.

#### C.- Analépticos.

Como estimulante se puede inyectar coramina intravenosa, cardiol, cafeína, estroquina, etc.

D).- Medidas Generales:

- 1.- Mantener la temperatura corporal normal.
- 2.- Mantener la presión arterial.
- 3.- Dar manitol al 20%, para reducir el edema cerebral.
- 4.- Dar prednisona (para el edema cerebral).
- 5.- Si hay hipertemia reducir la temperatura corporal mediante la aplicación de frazcas frías.
- 6.- Tratar la neumonía bacteriana por aspiración con quimioterapia para organismos específicos.
- 7.- Reposo en cama durante 2-4 semanas para minimizar las complicaciones del SNC.
- 8.- Control de las convulsiones ó de la hiperactividad con dia - cepam. (5)

USOS MEDICOS:

El monóxido de carbono ha encontrado aplicaciones en medicina para determinar la capacidad de difusión pulmonar y la hemoglobina total. -  
(1)

USOS INDUSTRIALES:

En la manufactura del metano y amoníaco, en talleres mecánicos y de reparación de automoviles, en la soldadura, en la industria del vestido (horneado de sombreros, realzado chamuscado de telas, planchado), en la industria de la cerámica (trabajo de hornos), etc. (1, 7, 10)



## QUIMICA DE LOS INHALANTES MAS COMUNMENTE UTILIZADOS

Los solventes industriales ó inhalantes son utilizados en la elaboración de diferentes productos que luego se emplean en procesos específicos.

El propósito de este capítulo es identificar, describir y clasificar en forma generalizada, algunas de las sustancias más comúnmente utilizadas y catalogadas como inhalantes, mediante sus grupos funcionales, sus propiedades físicas, químicas y sus aplicaciones legales, donde cumplen una función determinada.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores algunos inhalantes pueden clasificarse dentro de los siguientes grupos orgánicos:

### A).- Hidrocarburos acíclicos ó alifáticos (cadena abierta);

Son derivados crudos del petróleo y como componentes aislados los que más comúnmente se emplean son gasolina, nafta, queroseno, éter de petróleo, etc. Todos ellos son compuestos no polares, diluyentes y de baja toxicidad.

### B).- Hidrocarburos cíclicos ó aromáticos(cadena cerrada)

A este grupo de derivados del alquitrán de la hulla y del petróleo pertenecen el benceno, tolueno y los xilenos que son por otra parte los más utilizados como compuestos aislados. Son compuestos polares y diluyentes (similares a los alifáticos); su toxicidad es más evidente sobre todo en el benceno. (12,13)

C).- Hidrocarburos derivados halogenados.

Son más bien productos de síntesis que pueden ser monohalogenados o polihalogenados. Dentro de los que se incluyen los hidrocarburos clorados; estos son productos petroquímicos, su toxicidad es mayor. En este grupo incluyen, el cloroformo, tetracloruro de carbono y el tricloroetileno.

D).- Cetonas.

Son productos petroquímicos polares. Estas son una de las sustancias de más abuso por vía de inhalación debido a sus efectos y a su capacidad para producir euforia. Las más utilizadas son la acetona, la metil-etilcetona (MEC), y la metilisobutilcetona (MIBC):

E).- Eteres.

Son líquidos volátiles de la petroquímica.- Son solventes activos, polares de amplia gama de resinas naturales y sintéticas. Resultan ser muy tóxicos para el organismo humano.

F).- Productos terminales que contienen disolventes orgánicos cuya inhalación puede producir efectos psicotrópicos;

a.- ~~Adelgazadores~~ de todo tipo incluyendo tineres.

b.- Adhesivos; pegamentos (cementos) para la industria del calzado.

c.- Aerosoles (sprays) para el pelo.

d.- Tintas para el calzado

e.- Desmanchadores para textiles, cueros y plásticos. (12,13)

## HIDROCARBUROS ALIFATICOS

A).- GASOLINA

Fórmula:  $C_{10}H_{22}$  +  $C_8H_{16}$

La adicción a inhalar gasolina es estadísticamente menos frecuente que otras sustancias y curiosamente es más intensa en el área rural.

El término gasolina se refiere al destilado del petróleo crudo que se obtiene entre 70 y 200°C. Está es una mezcla compleja de hidrocarburos de bajo punto de ebullición y de cadena lineal, que van desde el hexano ( $C_6H_{14}$ ) hasta el dodecano ( $C_{12}H_{26}$ ) y sus isómeros. La gasolina es un líquido que se evapora con facilidad y además es muy inflamable. La fracción de gasolina se subdivide frecuentemente en bencina ligera (p.eb. 70-120) ligroína (p.eb. 90-210).

Usos: Se usa en motores de combustión interna como automóviles y aviones, para fines de calefacción y alumbrado, para la preparación de productos farmacéuticos y en la elaboración de pinturas y barnices; así como en la extracción de grasas de huesos y semillas.

B).- THINER:

En el comercio los thiners se clasifican en términos de calidad; alta, media y baja que significa obviamente, alto, medio y bajo precio.

El thinner es un líquido incoloro, de olor característico, y muy combustible. Se conoce como una mezcla balanceada de tolueno y xilenos;

(50%), benceno (25%), alcohol metílico (15%), hexano (7%) y acetona (3%).

USOS: Se usa en la industria de los recubrimientos orgánicos, es en -- realidad un ingrediente ó componente de pinturas, lacas, barnices, tintes -- y productos similares; cuya función esencial es reducir la viscosidad ó -- dar consistencia adecuada, controlar la velocidad de evaporación y bajar -- también los costos.

C).- CEMENTO.

Son los diferentes mucilagos disueltos con hidrocarburos como to--lueno ó xilenos.

HIDROCARBUROS AROMATICOS

A).- BENCENO:-

Fórmula:  $C_6H_6$  P.M. = 78.11

Es el más simple de los hidrocarburos aromáticos, cuya fórmula está constituida por 6 átomos de carbono formando un anillo con tres dobles ligaduras.

(3)

Es un líquido incoloro, volátil, con olor agradable, que hierve a  $80.4^{\circ}C$  y cuya presión de vapor a  $26^{\circ}C$  es de 100 mmHg. Su peso específico a  $15^{\circ}C$  es de 0.884. Arde con llama fuliginosa y es menos densa que el agua.

No es soluble en agua, pero es miscible con el alcohol, éter, acetona, etc.

Usos:

Su uso industrial, como combustible en motores de explosión siempre mezclado a otros combustibles (gasolina); como disolvente de grasas y resinas; como materia prima para elaborar colorantes, explosivos y numerosas síntesis. Tiene uso Terapéutico en el tratamiento de las leucemias. (2)

B).- TOLUENO:

Fórmula:  $C_6H_5.CH_3$  P.M. = 92.14

Es un homólogo del benceno, generalmente conocido como metilbenceno, toluol ó fenilmetano.

Es un líquido incoloro, refringente, de olor parecido al del benceno. Hierve a 110°C. Es prácticamente insoluble en agua, pero se mezcla en toda proporción con alcohol y éter. Es combustible, con presión de vapor a 31°C de 40 mmHg, y cuya densidad a 16°C es de 0.869. (2)

Usos: Se emplea en la fabricación de colorantes, productos farmacéuticos y explosivos. En la obtención del alcohol bencílico, del benzaldehído y del ácido benzoico. El tolueno es además el ingrediente usual en el cemento que se utiliza para intoxicarse inhalándolo.

C).- XILENO.

Fórmula:  $C_6H_4 (CH_3)_2$  P.M.= 106.16

La preparación comercial es una mezcla de tres isómeros que reciben el nombre de orto, meta y para xilenos ó simplemente xiloles. Se obtienen de la destilación de la hulla y sus puntos de ebullición son; para 137°C, meta 138°C y orto 142°C.(2).

Usos: Se emplea como disolvente, en la fabricación de colorantes y como antiséptico, mezclado al bálsamo de Canadá constituye el aceite para inmersión usado en observaciones microscópicas. También se utiliza como fertilizante, y en las afecciones del aparato respiratorio así como en las dispepsias. (3).

HIDROCARBUROS DERIVADOS HALOGENADOS

A).- CLOROFORMO

Fórmula;  $\text{CHCl}_3$

P.M.= 119.5

Es un derivado trihalogenado, conocido también como triclorometano, ó tricloruro de metileno.

Es un líquido claro e incoloro, de olor característico, de sabor dulce y quemante. No es inflamable, pero sus vapores arden con llama verde. Hierve a  $61^\circ\text{C}$  y su densidad es no menor de 1.474 ni mayor de 1.478, se disuelve en 210 volúmenes de agua. Es inmiscible con alcohol, éter, benceno, bencina, y aceites fijos y volátiles.(6).

Usos: Se utiliza en cirugía como anésteico(el cuál debe protegerse debidamente para evitar la formación del fósgeno), en el laboratorio y en la industria se emplea como disolvente de muchas sustancias; resinas, grasas, alcaloides, fósforo, azufre, yodo, etc. Se aprovecha extensamente en numerosas síntesis, en la industria de plásticos y en la farmacéutica, el agua clorofórmica destruye los bacilos del antrax y los vibriones del cólera.(2).

B).- TETRACLORURO DE CARBONO

Fórmula:  $\text{CCl}_4$

P.M.= 153.82

El tetracloruro de carbono es un líquido volátil, incombustible y de olor alcanforado, punto de ebullición  $76,6^\circ\text{C}$ ; presión de vapor a  $20^\circ\text{C}$  es de 91 mmHg.

Usos:

Su empleo industrial es importante como disolvente de barnices, grasas, caucho y resinas. Se usa como agente desengrasante de metales y de fibras textiles y el líquidos para lavar en seco. Como es inflamable ha sido usado por los peluqueros para preparar lociones y tinturas. En la terapéutica se usa para tratar el eccema seborreico, la anquilostomiasis, en las dermatofitosis aplicado en estado puro ó bién en forma de ungüentos; también es eficaz en todos los grados de quemaduras de pequeñas dimensiones. (5)

También se encuentra un uso muy común en extinguidores de incendios al aire libre, bajo el nombre registrado de pyrene. Como por el calor se descompone y produce gas fósgeno, hay peligro de asfixia que se prevendrá con caretas protectoras. Finalmente se le emplea como materia prima en la obtención de los freones. (1,7,2)

C).- TRICLOROETILENO.

Fórmula:  $C_2HCl_3$

P.M.= 131.5

Industrialmente es conocido con el nombre de tri. Es un líquido móvil, claro incoloro ó azul, su olor es agradable semejante al del cloroformo.

Es prácticamente insoluble en agua; es miscible en éter, alcohol y cloroformo, tiene además la propiedad de ser incombustible, su densidad varía de 1.458 a 1.463 que corresponden a una pureza del 99.5%, su punto de ebullición oscila entre 86-88°C, y su presión de vapor a 20°C es de 60 mmHg.

Sus propiedades químicas son las que corresponden a su carácter de olefina y de derivado halogenado, no es inflamable, se descompone lentamente en presencia de humedad, luz y calor; en fósgeno, ácido clorhídrico y monóxido de carbono, lo cuál lo hace un tóxico más peligroso.



Usos:

Se emplea en la industria metalúrgica y téxtil, en la extracción de grasas, como disolvente de resinas, caucho, nitrocelulosa, pinturas, jabones; en especial en el desengrasado de objetos metálicos, en el lavado de ropa y alfombras.

En la industria farmacéutica se utiliza en la extracción de aceites y de algunos alcaloides. En la terapéutica se aplica en casos de tic doloroso y otras neuralgias faciales, recomendado para aliviar la migraña y el dolor de angina de pecho. Se ha propuesto como anéste-sico quirúrgico, y se usa para intervenciones cortas, también se usa como analgésico ó anéste-sico por inhalación.

No debe usarse en niños, y está contraindicado en casos de anemia, tó-xemia o preñez ó en enfermedades cardíacas, pulmonares, renales y hepáticas.

### CETONAS

Son compuestos que resultan de la oxidación moderada de los alcoholes secundarios y se caracterizan por la presencia del grupo carbonilo CO unido a dos hidrocarburos monovalentes. La más importante de las acetonas es la primera, conocida como: propanona o acetona.

A).- PROPANONA, DIMETIL-CETONA, ACETONA COMUN

Fórmula:  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$  P.M. = 46.068

El nombre de acetona viene de que se obtiene de acetatos por la acción del calor. Se forma en pequeñas cantidades en el organismo humano, sobre todo en la enfermedad denominada diabetes, debido a la oxidación incompleta de los carbohidratos.

La acetona es un líquido incoloro, más ligero que el agua, de olor ca-  
racterístico agradable, de sabor ardiente y muy volátil. Soluble en agua, -  
alcohol, éter y cloroformo. Su punto de ebullición es de 56°C y tiene una -  
densidad de 0.79

Usos:

La acetona se emplea en gran escala en diversas industrias y en el la-  
boratorio como disolvente de aceites, grasas, resinas, lacas, etc. Para la -  
fabricación de barnices y pólvora sin humo, para desnaturalizar el alcohol -  
etílico. Y por disolver bien el acetileno, se le utiliza para expender este-  
gas disuelto en acetona. También se emplea para disolver el acetato de celu-  
losa. Por último se emplea en la preparación del cloroformo, el yodoformo, -  
el sulfonal y la resina sintética.

B).- BUTANONA, METIL- ETIL-CETONA -

Fórmula:  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$  P.M.= 72.10

Es un líquido de olor étereo particular, que se encuentra en el ácido  
piroleñoso junto con la acetona. Su punto de ebullición es de 81°C.

Usos:

Se emplea principalmente como disolvente.

ETERES

A).- ETER DIETILICO, ETIL-OXI-ETIL O ETOXIETANO

Fórmula:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$  P.M.= 74.2

Se le denomina impropriadamente, éter sulfúrico o simplemente éter.

Es un líquido volátil inflamable o incoloro, de olor característico y -  
sabor ardiente. Es menos denso que el agua y su densidad es de 0.714 a 25°C.,  
es soluble en agua y se mezcla bien con el alcohol etílico en todas proporcio-

nes. Su punto de ebullición es de 35 a 37°C justamente por debajo de la temperatura normal del cuerpo, se solidifica a 120°C.

Sus vapores son más pesados que el aire (tres veces más), por lo que se acumula en la cercanía del suelo y con el oxígeno forma lentamente una mezcla explosiva (peróxidos).

Usos:

El éter dietílico se usa extensamente como anéste<sup>sico</sup> local y general como disolvente de grasas, aceites, alcaloides, resinas, hidrocarburos y multitud de otras sustancias orgánicas. En el laboratorio sirve además para la obtención de los reactivos que se emplean en numerosas síntesis. (2)

## CAPITULO I

### MATERIAL Y EQUIPO

En la realización de este proyecto se utilizó el siguiente material y equipo:

#### 1.- MATERIAL

- Tubos de ensaye de 13 x 100
- Matraz volumétrico de 25 ml.
- Matraz volumetrico de 50 ml.
- Matraz volumétrico de 500 ml.
- Pipetas
- Vaso de precipitado de 1000 ml.
- Matraz Erlenmeyer de 500 ml.
- Bureta de 50 ml.
- Cápsulas de porcelana
- Varilla de vidrio
- Pinzas para tubos
- Embudo de plástico
- Jeringas, ligadura y algodón

#### 2.- REACTIVOS

- Sulfato de Amonio al 24%
- Acido Acético al 30%
- Hidróxido de Amonio 0.1N
- Hidróxido de Sodio al 25%

- Acido Fórmico al 97%
- Acido Sulfúrico concentrado
- Hidróxido de Sodio al 10%
- Acido Clorhídrico 0.1N
- Anaranjado de Metilo
- Etanol
- Agua Destilada

3.- APARATOS

- Spectronic 20
- Centrífuga
- Balanza Análitica
- Balanza Granataria
- Desecadora
- Parrilla eléctrica

4.- MATERIAL BIOLÓGICO

- Personas adictas crónicas a inhalantes
- Animales de experimentación (ratas)

## CAPITULO II

### PLAN DE TRABAJO

Aunque se ha conocido por más de un siglo, la inhalación de sustancias volátiles y gases para propósitos no medicinales, ha sido dentro de la última década uno de los problemas que más ha llamado la atención a las diversas Instituciones de Salud Pública. Pues estas sustancias de abuso, al ser utilizadas desde muy temprana edad dañan la salud y acortan la vida; por lo que es uno de los problemas más grandes en nuestro país.

Por todo lo anterior, las hipótesis que se plantean en la realización de este proyecto, tienen como finalidad, que los resultados obtenidos nos den respuestas a las interrogantes que se enumeran a continuación:

- 1.- Como se ha comprobado, la adicción a los inhalantes dañan diversos tejidos como son: SNC, tejido óseo y tejido sanguíneo, pero ¿como influye en el grado de oxigenación de estas personas?
- 2.- ¿Puede encontrarse monóxido de carbono en sangre en tal proporción que pueda considerarse como factor tóxico?
- 3.- ¿El tiempo de inhalación es factor que incrementa el problema anteriormente planteado, y es acaso el adicto crónico el más dañado?
- 4.- ¿Cuales son algunos de los motivos que orillan a estos jóvenes desorientados, a la adicción de los inhalantes?

Lo anterior nos llevó a la revisión bibliográfica para seleccionar un método confiable y al alcance de nuestras posibilidades, con el fin de contestar algunas de las hipótesis anteriormente planteadas; por lo que se consideró que los métodos cualitativos de sulfuro de amonio y reacción alcalina cubrían dichos requisitos.

Una vez seleccionados los métodos, se procedió a comprobarlos en animales de experimentación y ya verificados se llevó a cabo la realización ó cuantificación del mismo, mediante la elaboración de una curva de calibración, para lo cual sólo se utilizó la técnica del sulfuro de amonio.

### CAPITULO III

#### M E T O D O L O G I A

Como se mencionó en el capítulo anterior, de acuerdo a nuestras condiciones de trabajo, los métodos seleccionados se detallan a continuación:

B).- METODO DEL SULFURO DE AMONIO (CUALITATIVO)  
(DETERMINACION DE CARBOXIHEMOGLOBINA)

FUNDAMENTO: En presencia de amoníaco o polisulfuro de amonio, la sangre que contiene monóxido de carbono, da un precipitado cuyo color varía de un verde olivo sucio a rojo claro, según la cantidad de monóxido de carbono presente.

TECNICA:

- 1.- Agregar 2.0 ml. de la sangre desconocida hasta 100 ml. de agua y prepare una dilución similar de sangre normal para control.
- 2.- Agregar 10 ml. de sangre diluida a un tubo de ensaye.
- 3.- Agregar 2.0 ml. de reactivo puro de una solución de sulfuro de amonio al 24%.
- 4.- Agregar 0.2 ml. de ácido acético al 30%
- 5.- Observar el color del precipitado.



INTERPRETACION:

Un precipitado de color verde claro se observará cuando hay en existencia mayor cantidad de oxihemoglobina, si hay presencia de hemoglobina con monóxido de carbono (carboxihemoglobina) el precipitado será verdusco amarillento ó rojo brillante. (15)

PREPARACION DE REACTIVOS:

1.- Sulfuro de amonio al 24%

Colocar 24 ml. de sulfuro de amonio concentrado en un matraz volumétrico de 100 ml. y agregar agua destilada hasta la marca (aproximadamente 76 ml.) Guardar la solución en frasco ambar y a temperatura ambiental.

2.- Acido acético al 30%

Colocar 30 ml. de ácido acético concentrado en un matraz volumétrico de 100 ml. y agregar agua destilada hasta la marca guardar la solución a temperatura ambiental.

B).- REACCION ALCALINA O PRUEBA CON ALCALI.

(DETERMINACION CUALITATIVA DE CARBOXIHEMOGLOBINA)

FUNDAMENTO: Al tratar la sangre con una solución poco concentrada de NaOH al 25%, la desnaturalización ocasionada se manifiesta por una coloración verdosa-castaño, la sangre que contiene CO muestra resistencia a la desnaturalización debido a la presencia y estabilidad del complejo COHb. Esto se manifiesta por la ausencia del cambio de coloración de la sangre.

TECNICA:

- 1.- Colocar en una cápsula de porcelana, 2 gotas de sangre normal completa y hacer lo mismo con la sangre del paciente.
- 2.- Agregar a cada cápsula, 2 gotas de hidróxido de sodio al 25%.
- 3.- Mezclar con el agitador y observar la coloración producida.

INTERPRETACION:

En presencia de carboxihemoglobina, la mezcla presenta el color de la sangre (no cambia), sin embargo en ausencia de carboxihemoglobina, la mezcla se vuelve color castaño ó verdosa. (16)

PREPARACION DE REACTIVOS:

- 1.- Hidróxido de sodio al 25%.

Pesar 25 grs. de hidróxido de sodio c.p. y disolver con agua destilada hasta completar 100 ml.

## CAPITULO IV

### AJUSTES METODOLOGICOS

En el capítulo anterior hemos detallado las técnicas que se trabajaron - en el transcurso de este proyecto, sin embargo como hubo ajustes a la metodología, en este capítulo explicaremos las modificaciones que fueron necesarias hacer, para posteriormente comprobar y estandarizar las mismas.

Inicialmente se trabajó con 2.0 ml. de sangre normal, utilizando como - anticoagulante EDTA, y así procesarse por la técnica del sulfuro de amonio - (mencionada en el capítulo anterior), obteniéndose resultados dudosos o poco - claros.

Debido a estos resultados se tomaron otras medidas, comenzando por cam - biar el anticoagulante EDTA por la heparina, ya que este anticoagulante es el más indicado para la determinación de gases sanguíneos. Se procedió enseguida a efectuar una dilución de 2:100 (tomando 2.0 ml. de sangre con 98 ml. de agua destilada), de ahí se tomó una alícuota de 10 ml. y se procesó por el método - de sulfuro de amonio obteniendo los mismos resultados. Por este motivo se hizo la misma dilución, pero esta vez tomando 2.5 ml. de alícuota para procesarse - por la técnica seleccionada, obteniéndose esta vez resultados más claros de - oxihemoglobina. Por lo que se hizo esta misma dilución, pero en proporción - ó sea: 1:50 y 0.5:25 tomando alícuotas de 1.25 ml. y 0.625 ml. respectivamen - te, a ambas alícuotas se les agregó la misma cantidad de sulfuro de amonio y - ácido acético. los resultados obtenidos esta vez fueron mucho más claros y de - finidos de oxihemoglobina en la alícuota más pequeña; esto nos llevó a pensar - que la cantidad de sulfuro de amonio y ácido acético eran insuficientes para - las alícuotas correspondientes a las diluciones 2:100 y 1:50, por lo que se - procedió a agregar más cantidad de reactivos y se modificó las cantidades de - sulfuro de amonio y ácido acético de la siguiente manera:

Dilución	Alícuota	Sulfuro de amonio	Acido acético
2:100	2.5 ml.	2 ml.	0.4 ml.
1:50	1.25 ml.	1.5 ml.	0.3 ml.
0.5:25	0.625 ml.	1.0 ml.	0.2 ml.

Como hemos dicho, los resultados de oxihemoglobina fueron más claros - es esta última alícuota (0.625 ml.), por lo que se tomó la decisión de trabajar con éste último volúmen, debido también al costo y escasez de los reactivos.

- Estableciéndose así la técnica cualitativa:

- 1.- Hacer la dilución de 0.5:25 con sangre completa y agua destilada respectivamente.
- 2.- Tomar una alícuota de 0.625 ml.
- 3.- Agregar 1.0 ml. de sulfuro de amonio al 24%.
- 4.- Agregar 0.2 ml. de ácido acético al 30%.
- 5.- Observar el color del precipitado.

Con lo anterior comprobamos el método para la detección de oxihemoglobina, pero como nuestro objetivo es la detección de monóxido de carbono, y ante la dificultad de encontrar una muestra que lo tuviera en proporción detectable, se procedió a la producción de monóxido de carbono para saturar una muestra de sangre normal diluida, lo cuál se realizó de la siguiente manera:

- 1.- Un matraz de 500 ml. recibe un embudo de llenado y un tubo de salida para gas. En el matraz se colocan 100 ml. de ácido fórmico al 97%. Se deja caer rápidamente por el embudo ácido sulfúrico concentrado hasta que el contenido del matraz alcance unos 60°C; luego se vierte más lentamente para que prosiga la reacción. Se trata de regular la temperatura mediante una parrilla eléctrica.
- 2.- En otro recipiente de vidrio se coloca hidróxido de sodio al 10%, con el fin de retener el CO<sub>2</sub> que se produce.
- 3.- Finalmente en un matraz erlenmeyer de 250 ml. se colocó sangre normal diluida, con el fin de saturarla con CO. Esperando como resultado la formación

de COHb. (Fig. 2)

Una vez saturada la sangre normal se tomó una alícuota de la misma, de acuerdo a la tabla anterior para enseguida procesarla por la técnica del sulfuro de amonio modificada, no obteniéndose resultados de carboxihemoglobina. Se cree que esto se debe a que el metabolismo del eritrocito varía fuera del organismo, debido a factores internos y externos que pueden interferir en la saturación de la sangre con CO, aún tomando las debidas precauciones.

Por lo anterior se procedió a intoxicar una rata mediante la producción de CO; posteriormente se puncionó por vía intracardiaca y la sangre se procesó por el método seleccionado; encontrándose en este caso resultados positivos. Este experimento se realizó cinco veces con ratas en las mismas condiciones encontrándose los mismos resultados. (Fig. 3)



Fig. 2 SATURACION DE SANGRE NORMAL CON CO.

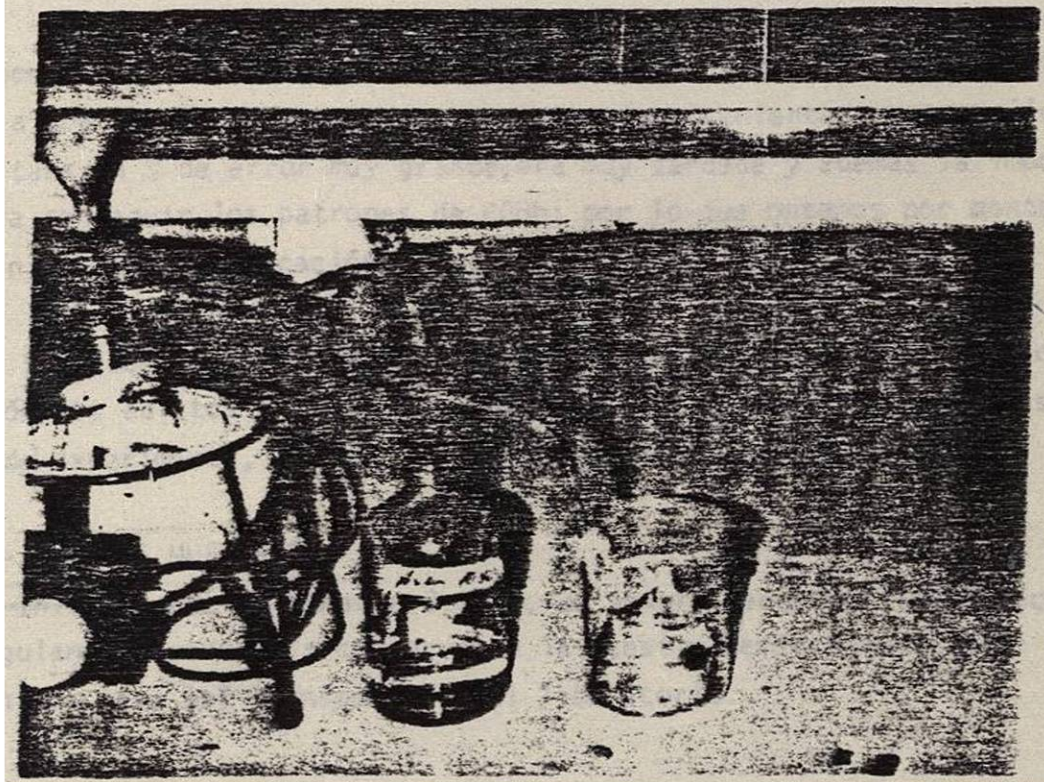


Fig. 3 INTOXICACION DE RATAS CON CO.

Establecida y verificada la técnica cualitativa se trató a continuación de cuantificar esta; utilizando sangre normal con el fin de detectar la concentración de COHb que existe normalmente en individuos sanos, en comparación con patrones de COHb expedidos en el comercio.

Primeramente se intentó mediante la diferenciación de pesos, lo cual se hizo de la siguiente manera:

- 1.- Se lava y se marcan los tubos de 13 x 100, una vez limpios se llevan a la desecadora durante 24 hrs. para después pesarlos.
- 2.- Una vez desecados y pesados los tubos; se realizó en ellos la técnica del sulfuro de amonio.
- 3.- Para obtener los precipitados se centrifugó a 3000 rpm durante 5 min., tapando perfectamente los tubos, para posteriormente llevar estos precipitados a desecar durante 24 hrs. Se pesan nuevamente los tubos y se saca la diferencia de pesos.

De esta forma se trataba de relacionar la diferencia de pesos del tubo problema, con la diferencia de peso del tubo patrón, no obstante debido a que esta técnica acarreaba muchos inconvenientes, entre ellos se detectaba un % de error muy grande, era muy tardada y además la imposibilidad para conseguir los patrones de COHb; por lo que optamos por montar otra técnica de cuantificación.

Sin haber superado este problema se dió principio a la toma de muestras a jóvenes adictos a los inhalantes. Pasando de esta manera a la segunda etapa del experimento, la cuál consistió en los siguientes pasos:

#### A).- TOMA DE MUESTRAS

Inicialmente se tomaron 2.5 ml. de sangre venosa utilizando como anti-coagulante heparina, y conservando la muestra perfectamente bien tapada en el hielo para así transportarla al laboratorio.

B).- PROCESAMIENTO:

La muestra se procesa lo más pronto posible, comenzando por diluir la-- sangre con agua destilada y evitando que esta tenga contacto con el aire, pa-- ra reducir al mínimo la pérdida del CO, siguiendo a continuación con la téc-- nica del sulfuro de amonio cualitativa y prueba del alcáli.

Tocandonos la fortuna de que en las primeras muestras se encontró un po-- sitivo claro, muestra que nos sirvió para realizar la curva de calibración\*- que se hizo de la siguiente manera:

1.- Mezclar sangre con CO y sangre sin CO en la siguiente proporción:

Sangre con CO	Sangre sin CO	% de COHb
0.05	0.45	10
0.10	0.40	20
0.20	0.30	40
0.30	0.20	60
0.40	0.10	80

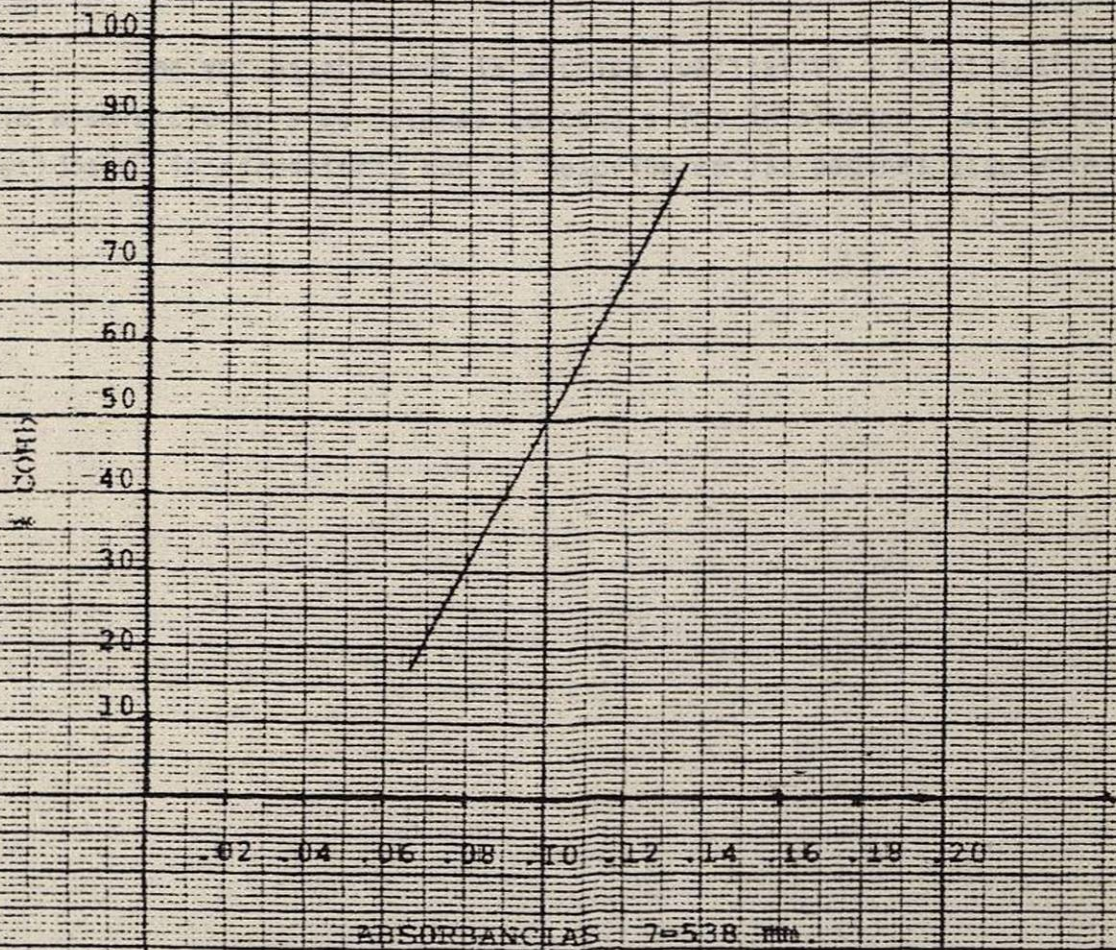
- 2.- Tomar una alícuota de 0.5 ml. de la sangre mezclada.
- 3.- Agregar a cada tubo 1.0 ml. de sulfuro de amonio y 0.2 ml. de ácido acético al 30%.
- 4.- Tapar inmediatamente y perfectamente los tubos. Centrifugar a 3,000 rpm - durante 5 min.
- 5.- Mezclar el precipitado con  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.1 N.
- 6.- Leer en el espectrofotómetro a una  $\lambda$  538 de absorbancia.
- 7.- Construir la grafica de acuerdo a las absorbancias obtenidas.

\* Curva de calibración que se modificó a partir del método del ácido tánico - para la determinación de COHb. (8)



"CURVA DE CUANTIFICACION DE CARBOXIHEMOGLOBINA"

	Sangre con CO.	Sangre sin CO.	Absorbancia	% COHb
1.-	0.10	0.40	0.07	20
2.-	0.20	0.30	0.09	40
3.-	0.30	0.20	0.11	60
4.-	0.40	0.10	0.13	80



## CAPITULO V

### RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez establecida la técnica cualitativa y cuantitativa se procedió a seleccionar a 20 jóvenes adictos a los inhalantes. Los cuales fueron sometidos al interrogatorio que se describe en las páginas siguientes.

Nº	NOMBRE	EDAD	TIEMPO DE INHALAR	INHALANTE MAS USADO	ESTUDIA	TRABAJA	ALTERNA CON OTRA DROGA	COND. ECONOMICA	PERTENECE ALGUNA PANDILLA
1	Miguel Angel González Hernández	15	2-3 Años	Cemento	Sí	Sí	No	Baja	"Vagos Band's"
2	Alfredo González Salazar	18	5-6 Años	Cemento	No	Sí	Marihuana, Pastas y Peyote	Baja	No
3	Tomás González Salazar	14	2-3 Años	Cemento	No	Sí	Marihuana, Pastas y Peyote	Baja	"Vagos Band's"
4	Roberto Ibarra	17	4 Años	Thiner y Cemento	Sí	No	Marihuana, Pastas y Peyote	Baja	"Cobras Band's"
5	Santiago Salazar	13	3 Años	Thiner y Cemento	No	No	Marihuana	Baja	"Vagos Band's"
6	"Garra"	16	2-3 Años	Cemento	No	No	Marihuana, Pastas y Peyote	Baja	"Cobras Band's"
7	"Mikes"	18	7 Años	Cemento	No	No	Marihuana, Pastas y Peyote	Baja	"Cobras Band's"
8	"El Negro"	19	5 Años	Cemento	No	No	Marihuana, Pastas y Peyote	Baja	"Cobras Band's"
9	José Luis Segura	16	2 Años	Thiner	No	Sí	A todo	Media	No
10	A. Dante Alvarez Cueva	22	4 Años	Cemento	No	Sí	Marihuana	Media	"Los Pingüinos"
11	José Luis "Chonquis"	25	10 Años	Thiner y Cemento	No	Sí	A todo	Baja	No
12	Julio Rodríguez	14	2 Años	Cemento	No	No	Pastas	Baja	"Cobras Band's"
13	Pedro Ibarra "pericles"	23	8 Años	Cemento	No	Sí	Marihuana, Pastas y Peyote	Media	No
14	Gabriel Tete.	17	3-4 Años	Tinta de zapatos y Cemento	No	Sí	Marihuana, Pastas y Peyote	Media	"Cobras Band's"
15		15	7-8 Años	Cemento	No	No	No	Baja	No
16		14	4-5 Años	Cemento	No	Sí	No	Baja	No
17		25	8-10 Años	Cemento	No	Sí	ALCOHOL	Baja	"Parchis Band's"
18		22	5-6 Años	Cemento	No	No	ALCOHOL	Baja	"Parchis Band's"
19		18	5-6 Años	Cemento	No	Sí	ALCOHOL	Baja	"Parchis Band's"
20		17	6-7 Años	Cemento	No	Sí	ALCOHOL	BAJA	PARCHIS BAND'S

Después del interrogatorio anterior se seleccionó a los jóvenes - que se les extrairía muestra de sangre, algunos de ellos fueron descartados por no cubrir el requisito de ser adicto crónico, y procesarla para - detectar y cuantificar el monóxido de carbono.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS FUERON:

PACIENTE N°	SULFURO DE AMONIO		PRUEBA CON ALCALI
	CUALITATIVA	CUANTITATIVA	
1	(-)	-	(-)
2	(-)	-	(-)
3	(-)	-	(-)
4	(+)	.065	(+)
5	(-)	-	(-)
6	(-)	-	(-)
7	(-)	-	(-)
8	(-)	-	(-)
9	(-)	-	(-)
10	(-)	-	(-)
11	(-)	-	(-)
12	(-)	-	(-)
13	(-)	-	(-)
14	(-)	-	(-)
15	(-)	-	(-)
16	(-)	-	(-)
17	(-)	-	(-)
18	lig(+)	.05	lig(+)
19	lig(+)	.05	lig(+)
20	lig(+)	.05	lig(+)

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

Se ha mencionado en capítulos anteriores que dentro del abuso de drogas, son los inhalantes el problema más grave en nuestro país, y se comprobó que también en nuestra ciudad, pues son sustancias fácilmente accesibles por su costo; y por su distribución casi sin restricciones.

También hemos mencionado que estas sustancias son sumamente agresivas y tienen selectividad por el tejido óseo y sistema nervioso destruyendo la neurona, célula que no se regenera. Esto da por resultado en esta clase de jóvenes, debilidad física y mental; es decir, les resta posibilidades en todos los aspectos para su desarrollo futuro aún en el caso de que sobrevivan varios años, sin embargo en la bibliografía accesible a nosotros y revisada cuidadosamente, no encontramos mención ni referencias sobre el tema que se abordó en este proyecto.

De los resultados y el cuestionario planteado a estos jóvenes logramos sacar las siguientes conclusiones:

- 1.- Se comprobó en forma objetiva que en los adictos crónicos a inhalantes sí hay elevación representativa de CO en sangre.
- 2.- De 20 jóvenes estudiados, se encontraron 4 con valores arriba de los considerados normales. Si lo anterior lo extrapolamos a por ciento encontraríamos que un 20% de adictos crónicos tienen un problema de oxigenación-sanguínea, y quizá intoxicación por CO, sin embargo estamos conscientes que de haberse empleado el estudio a una población mayor de jóvenes, la certeza de esta severación hubiera sido irrefutable.
- 3.- Las sustancias más utilizadas por estos jóvenes son: cemento y thinner.

- 4.- Que este problema abarca a jóvenes de muy temprana edad, ya que en nuestro proyecto se enfocó en jóvenes con un marco de edad de los 13 a los 25 años de edad.
- 5.- Encontrándose las muestras positivas en jóvenes cuya edad fluctuaba entre los 17 y 22 años de edad.

No obstante se observó que la positividad depende del tiempo y frecuencia de adicción, así como la dosis y otros factores fisiológicos e individuales.

- 6.- Se pudo comprobar en el trato con estos jóvenes, que pertenecen a la clase más desprotegida, económica y socialmente, sin embargo no logramos comprobar si problemas ó desajustes familiares los orillaban a esta clase de comportamiento.
- 7.- Qué es población óseosa, inestable, pues no tienen ocupación ni estudio que les absorva parte de su tiempo, sólo se dedican a pertenecer a bandas.

Finalmente se concluyó que el primer paso a la drogadicción se inicia en la adicción a los inhalantes, hasta ascender a un grado mayor a la adicción que los lleva finalmente a la delincuencia y a su autodestrucción.

## CAPITULO VII .

### DISCUSION O EVALUACION

El presente capítulo lo reservamos, para todas aquellas personas que de una u otra manera desean contribuir, aunque sea en lo más mínimo en el área de investigación, aportando así resoluciones a la actual problemática de nuestro país.

Por lo que a continuación planteamos algunos de los problemas que tuvimos que superar durante la realización de este proyecto.

Primeramente los inconvenientes que se tuvieron al seleccionar las técnicas, pues actualmente existen un sin número de estas que se pueden poner en marcha, no obstante se tomó en cuenta tanto nuestras posibilidades económicas, como las del medio en el que desarrollamos nuestro trabajo; por lo que podemos aclarar que las técnicas que seleccionamos no tienen la sensibilidad que tiene la cromatografía de gases y otros.

Sin embargo esto no fué obstáculo para insistir en la estandarización del método, y experimentarlo hasta que en forma objetiva comprobamos su utilidad y logramos hacerlo un método cuantitativo.

La implantación del método fué un proceso bastante laborioso, no sólo por las modificaciones a que sometimos las técnicas sino además ya en el procesamiento tuvimos que recurrir primeramente en busca de nuestros pacientes a lugares en donde más frecuentemente se encuentran, en algunos casos sin obtener respuesta, sin embargo seguimos buscando hasta encontrar -



personas que cubrieran los requisitos y además que fueran más accesibles, encontrándonos casos en que los jóvenes nos pedían drogas a cambio de extraerles un poco de sangre, ó bien colaboraban con nosotros sin ningún interés, pero sin proporcionarnos algunos datos de importancia.

En relación con los resultados, aunque se trató de realizar todo lo más exacto posible, debemos tomar en cuenta que hay ciertos factores incontrolables que quizá los modifíco como son:

- 1.- La toma de muestra, preferentemente para determinación de gases se realiza en la arteria, no obstante debido a que estos jóvenes, por su adicción son aún más sensibles, no logramos obtener la muestra más que de la vena.
- 2.- Una vez tomando la muestra y aún teniendo las debidas precauciones, se trataba de transportarla lo más pronto posible al laboratorio; conservandola en hielo y bien tapada para evitar así el mínimo de pérdida del CO. Sin embargo en algunos casos se retardó un poco el procesamiento debido a la distancia donde se realizaba la toma de muestra.

Este pudo ser otro factor que modificó ligeramente los resultados, existiendo otros ya mencionados anteriormente.

Aún y después de estos inconvenientes logramos comprobar la alza de niveles de carboxihemoglobina, en adictos crónicos a inhalantes, ya que contribuimos con una mínima parte a hondar en las descompensaciones físicoquímicas que se producen en el organismo de estas sustancias..

Por último en el desarrollo del trabajo comprobamos que cualquier trabajo de investigación por sencillo que sea requiere meticulosidad, interés y entrega de parte de los participantes.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- DRILL VICTOR A  
FARMACOLOGIA MEDICA.- ED. PRENSA MEDICA MEXICANA  
PAG. 1024, 1032
- 2.- LENZ DEL RIO ALBERTO  
QUIMICA ORGANICA ELEMENTAL.- ED. PATRIA, S.A.  
PAG. 366, 376, 372, 380
- 3.- ALCANTARA B. MA. CONSUELO  
QUIMICA INORGANICA 2ª. EDICION.- ED. ECLALSA  
PAG. 402, 416
- 4.- MURILLO HECTOR  
TRATADO ELEMENTAL DE QUIMICA ORGANICA 6ta. EDICION.- ED. ECLALSA  
PAG. 295, 301, 303
- 5.- DREISBACH ROBERT H.  
MANUAL DE ENVENENAMIENTOS 4a. EDICION.- ED. EL MANUAL MODERNO, S.A.  
PAG. 163, 170, 218, 228
- 6.- INSTRUCTIVO FARMACIA QUIMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Q.F.B.) 50
- 7.- INSTRUCTIVO DE TOXICOLOGIA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Q.F.B.) 26
- 8.- LEVINSON-MACFATE  
DIAGNOSTICO CLINICO DE LABORATORIO 3ra. EDICION.- ED. EL ATENEO  
PAG. 1006, 1007
- 9.- PLATT-L WILLIAM R. MILLAN MTZ.  
ATLAS DE HEMATOLOGIA 1ra. EDICION AL ESPAÑOL  
ED. JIMS 137
- 10.- ATILIO SELVA ENRIQUE IOVINE-ALEJANDRO  
EL LABORATORIO EN LA CLINICA 3ra. EDICION  
ED. MEDICA PANAMERICANA  
PAG. 1312, 1322
- 11.- SALUD PUBLICA DE MEXICO  
VOLUMEN 27 # 4 JULIO/AGOSTO 1985  
286
- 12.- INTERIM REPORT OF THE INQUIRY INTO THE NON-MEDICAL USE OF  
DRUGS. COM 3 FACULTAD DE MEDICINA  
PAG. 363, 395

- 13.- CUADERNOS CIENTIFICOS  
PUBLICIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION  
ENERO 1985 ED. CEMEF  
PAG. 42, 46
- 14.- CONTRERAS PEREZ CARLOS M.  
INHALACION VOLUNTARIA DE DISOLVENTES 1ra. EDICION  
ED. TRILLAS
- 15.- CARWRIGHT GEORGE E. DIAGNOSTICO LABORATORY HEMATOLOGY 3ra. EDICION  
ED. GRUNE AND STRATTON  
PAG. 210, 212
- 16.- HENRY JOHN BERNARD, TODD SANFORD DAVIDSONN.  
DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO CLINICO POR EL LABORATORIO 7a. EDICION  
ED. SALVAT.- TOM O 1 862
- 17.- LOPEZ DAVILA MA. AGRIPINA, MANCILLA REYES ELOINA  
DESAJUSTES DE ANHIDRASA CARBONICA Y DESCOMPENSACION EN EL GRADO DE OXIGE  
NACION SANGUINEA EN JOVENES ADICTOS A LOS INHALANTES.  
TESIS PROFESIONAL.- 1984

