



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**ABUSO DE SUSTANCIAS INHALABLES.
UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA Y SOCIAL.**

T E S I S

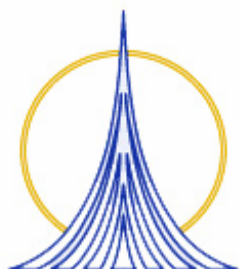
Que para obtener el título de
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

P R E S E N T A:

ARACELI HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

DIRECTOR

M. en C. MA. TERESA GRISELDA FUENTES LARA.



MÉXICO, D.F.

ENERO DE 2006.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

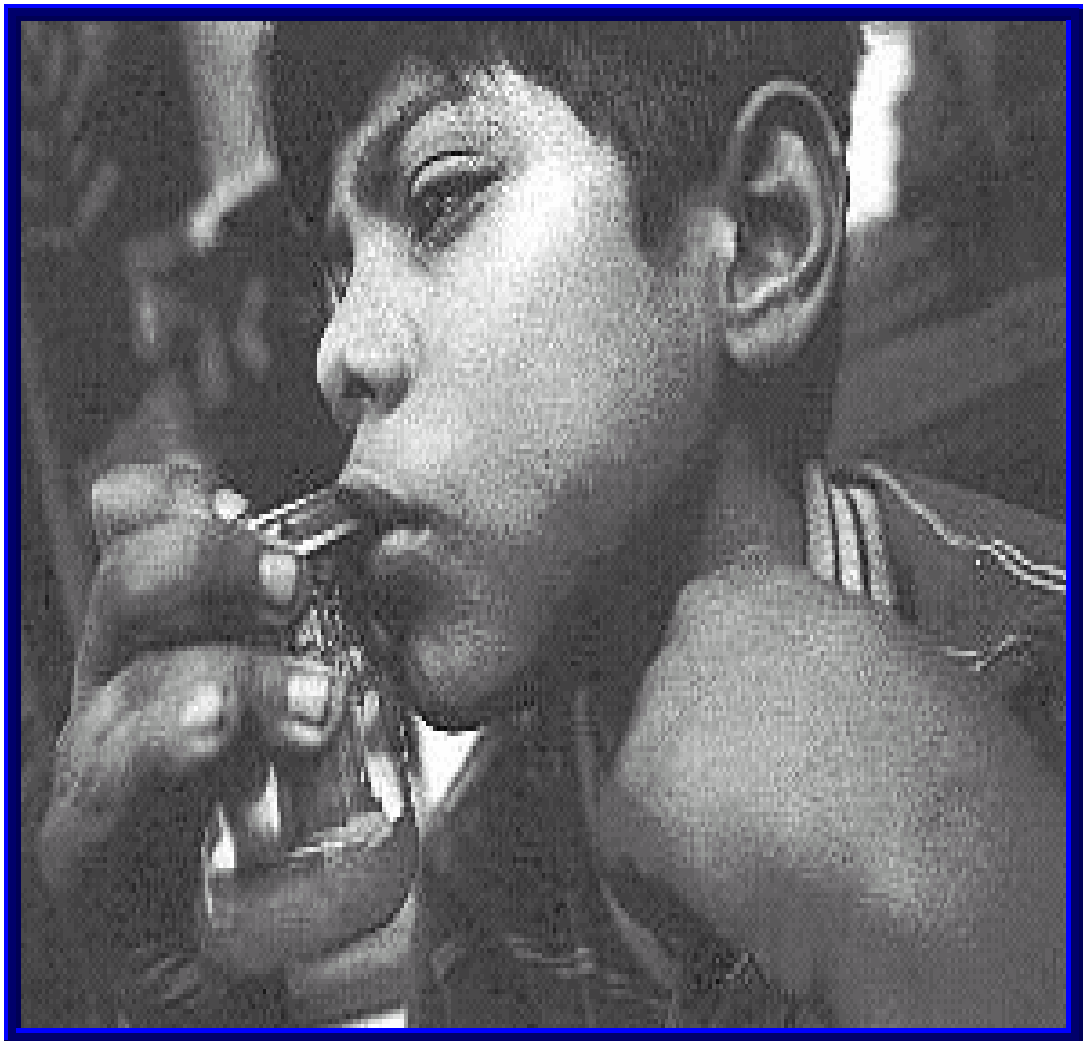
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.

"CON EL CHEMO VEO ELEFANTES ROSAS,

CON EL TÍNER ELEFANTES AZULES"



DEDICATORIA

A ese ser divino que siempre ha acompañado mis pasos.

A MIS PADRES

Gloria I. González M. y Aarón Hernández H.

A ustedes con todo mi amor, respeto y admiración, porque es necesario reconocer el gran esfuerzo y sacrificio que han realizado con tanto cariño para que esto hoy sea una realidad. Gracias por su comprensión, apoyo incondicional y por ser un ejemplo en mi vida.

A MIS HERMANOS

Axel David y Alejandro

Por su valiosa ayuda, apoyo y comprensión durante todo este tiempo. Los quiero.

A mi comadre Natalia que vivirá en mi corazón por siempre.

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

Agradezco infinitamente a mi asesora la M. en C. Ma. Teresa Griselda Fuentes Lara, por su invaluable ayuda en la realización del presente trabajo.

Al honorable jurado: Q.F.I. Estela Valencia Plata, Q.F.B. Alicia Cabrera Aguilar, Q.F.B. Lilia Tequianes Bravo, y al M. en C. Ángel Tlapanco Ochoa, por las sugerencias realizadas para llevar a feliz término este trabajo.

A la familia González por el apoyo que me han brindado desde siempre.

A mis tíos: Guadalupe, Felipe y Ricardo Morales por su cariño y apoyo.

A todos mis amigos y compañeros que en algún momento me tendieron la mano y me acompañaron por este camino.

A tres mujeres importantes en mi vida: Aurea Ibarra Inocente, Elizabeth Sánchez Paderco y Ruth E. Sánchez Baez, gracias por sus palabras de aliento y por compartir conmigo este maravilloso sentimiento llamado amistad.

De manera muy especial, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Fernando Alvarado López, a ti, que has dejado una profunda huella en mi alma, porque has sabido ser el mejor compañero en todos los aspectos, gracias por tu ayuda incondicional e infinita comprensión. Por haber hecho más fácil y feliz el camino, este logro también es tuyo.

ÍNDICE

	Pág.
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Objetivos.....	4
Planteamiento del problema.....	5
Importancia del estudio.....	5
Capítulo 1. Generalidades	
1.1. Antecedentes.....	6
1.2. Tipificación del inhalador.....	9
1.3. Usuarios.....	11
1.4. Sustancias que se consumen.....	14
1.5. Modo de consumo.....	17
1.6. Experiencias del consumo.....	19
1.7. Frecuencia de inhalación.....	21
1.8. Suministro.....	22
1.9. Motivaciones hacia el consumo.....	23
Capítulo 2. Sustancias inhalables	
2.1. Definición.....	27
2.2. Clasificación de los disolventes.....	29
2.3. Inhalables en productos comerciales.....	30
Capítulo 3. Farmacología	
3.1. Farmacocinética.....	32
3.1.1. Vía de administración.....	32
3.1.2. Absorción y distribución.....	32
3.1.3. Metabolismo y excreción.....	33
3.2. Farmacodinamia.....	33
3.2.1. Mecanismo de acción.....	33
3.2.1.1. Efectos de los disolventes sobre la formación de radicales libres.....	37

3.2.1.2. Efectos de los disolventes sobre el sistema dopaminérgico.....	37
3.2.1.3. Reforzamiento.....	38
3.2.2. Potencia.....	39
3.3. Toxicología.....	40
3.3.1. Manifestaciones clínicas.....	40
3.3.1.1. Efectos agudos.....	40
3.3.1.2. Efectos crónicos.....	41
3.3.1.3. Mortalidad.....	44
3.3.2. Tolerancia.....	45
3.3.3. Sensibilización.....	45
3.4. Dependencia.....	45
3.3.5. Teratogénesis.....	46
3.4. Diagnóstico.....	47
3.5. Tratamiento.....	48
Capítulo 4. Marco legal	
4.1. Leyes en México.....	49
Análisis de resultados.....	51
Conclusiones.....	53
Anexo 1. Fichas descriptivas de disolventes volátiles.....	55
Anexo 2. Métodos analíticos.....	68
Referencias bibliográficas.....	71

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado para conocer la problemática que existe acerca del abuso de sustancias inhalables, así como también conocer los factores que se relacionan con esta práctica, los disolventes volátiles contenidos en los productos, además de los aspectos farmacológicos, toxicológicos y legales.

De los datos obtenidos se encontró que algunos de los factores decisivos en el consumo de estas sustancias son la disponibilidad, el bajo costo de los productos y su fácil adquisición, sin embargo, al ser un fenómeno multifactorial intervienen elementos de tipo social, económico y psicológico.

Los disolventes volátiles se encuentran contenidos en productos comerciales como pegamentos, pinturas, tiner, tintas para zapatos, agentes de limpieza, etc. Estos productos contienen mezclas de disolventes que incrementan la toxicidad.

Los disolventes actúan como depresores del Sistema Nervioso Central y los efectos agudos semejan una intoxicación por alcohol, por lo que se ha considerado que los disolventes tienen un mecanismo de acción complejo parecido al del etanol. Las consecuencias del abuso prolongado de estas sustancias incluyen síndromes neurológicos, limitación del crecimiento y desarrollo, además de provocar problemas de personalidad.

Por último, los inhalables están sujetos al control y vigilancia de autoridades sanitarias pero la posesión o uso no es considerado un delito. Esta práctica es realizada principalmente por niños y adolescentes, por lo que se considera que la inhalación de sustancias inhalables constituye un problema de salud pública y social.

INTRODUCCIÓN

Los primeros casos de intoxicación por inhalación deliberada o involuntaria de gasolina se publicaron durante la década de 1940, sin embargo, en 1951 se dio a conocer uno de los primeros trabajos psiquiátricos que describieron la adicción a la gasolina. En este, se describió el caso de un adolescente negro de 16 años, que fuera internado, en 1946, por un cuadro de inhalación compulsiva de gasolina. Su hábito había comenzado a los 6-7 años por imitación de su hermano mayor y de otros niños del vecindario. Esto nos indica que la inhalación de gasolina ya era una práctica grupal entre niños de comunidades marginadas, a fines de la década de 1930 en EUA.¹

Los primeros estudios sobre inhalables en México, se publicaron en 1975.¹ A finales de la década de 1970 eran los inhalables, junto con la marihuana, la sustancia que más mexicanos consumieron, sin incluir el tabaco y el alcohol.²

El abuso de inhalables constituye un problema de magnitud mundial que repercute en la salud pública, no solo porque afecta a grandes grupos sociales, muchos de ellos marginados, sino porque se presenta a edades muy tempranas y provoca graves secuelas para la salud, incluida la presentación ocasional de muertes súbitas.³

Las sustancias inhalables incluyen gases y compuestos orgánicos volátiles que se encuentran en diversos productos de uso comercial, doméstico o industrial (pegamentos, barnices, tintas para calzado, aromatizantes en aerosol, quitamanchas, gasolina, etc.), su posesión es legal, son baratos y la inhalación de sus vapores no se considera una conducta de alto riesgo. Esto los convierte en drogas de abuso de fácil acceso.^{3,4}

En México, estas sustancias se usan principalmente, aunque no de modo exclusivo, entre los sectores más desprotegidos de la población: niños y adolescentes de las clases sociales más pobres, que no han completado su desarrollo físico y psicológico; y cuya salud está en riesgo por factores derivados de la pobreza. Actualmente son los disolventes inhalables las drogas de elección de los niños que trabajan en la calle, fenómeno derivado de las crisis económicas que obligan a todos los miembros de un hogar,

incluyendo a los niños, a salir a trabajar, como una estrategia de sobrevivencia que se observa en las familias pobres.⁵

Es evidente que dentro de la problemática de los niños y adolescentes que consumen inhalables, intervienen tanto factores macrosociales (que pueden atribuirse a la estructura socioeconómica de nuestro país), como aspectos familiares y psicológicos.⁶

Debido a que el fenómeno de la inhalación es de mayor magnitud entre los grupos de niños y adolescentes, la investigación en el presente trabajo aborda aspectos farmacológicos, toxicológicos, psicológicos y sociales a fin de tener una visión más completa que permita evaluar la repercusión de dicho fenómeno sobre esta población en nuestro país.

Con el fin de organizar la información, se ha dividido el trabajo en cuatro capítulos, dedicados respectivamente a las *generalidades* donde se describe el contexto bajo el cual se da la inhalación, así como los factores relacionados; a las *sustancias inhalables* donde se describen los disolventes y los productos que los contienen; a la *farmacología* que incluye los efectos toxicológicos; y por último al *marco legal*. Se incluye un apartado para el análisis de resultados, las conclusiones y finalmente, los anexos que incluyen las fichas descriptivas de algunos disolventes volátiles y los métodos analíticos.

Esta investigación se llevo a cabo a través de la consulta de libros, revistas especializadas y vía internet. Todo esto siguiendo el método de investigación documental, monográfica y descriptiva.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la repercusión social del abuso de inhalables en México del periodo que comprende de 1970 a 2004, así como su perfil toxicológico.

Objetivos Particulares

- Dar a conocer los factores que se relacionan con la inhalación deliberada de disolventes volátiles.
- Investigar cuales son los disolventes inhalables presentes en los productos susceptibles de abuso, así como los efectos toxicológicos y el probable mecanismo de acción.
- Analizar como repercute la inhalación de disolventes en niños y adolescentes.
- Dar a conocer las leyes que existen para la regulación y control de las sustancias inhalables.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se considera que el abuso de inhalables es uno de los principales problemas de adicción en México, estas sustancias se encuentran entre las de mayor consumo, son legales, baratas y se pueden comprar directamente en diversos establecimientos comerciales sin ninguna restricción, además vienen en presentaciones sencillas y prácticas lo que facilita su administración. Estos factores traen como consecuencia, que los usuarios en su mayoría sean niños, en quienes los efectos tóxicos pueden ser más significativos que en adultos, por encontrarse en los años de desarrollo y consolidación de las principales funciones de la personalidad.

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Es importante tener información actualizada sobre el abuso de sustancias inhalables, para conocer como ha evolucionado y cual es la magnitud real de este problema, ya que seguramente se seguirán sumando, a la ya larga lista, nuevos productos volátiles que serán usados con fines de recreación e intoxicación, y que por no considerarlos susceptibles de abuso pasarán desapercibidos. Por lo tanto, es necesario caracterizar estos productos y las sustancias orgánicas que contienen para que en un futuro se puedan reemplazar o restringir de alguna manera.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES.

La inhalación de sustancias para producir euforia o como experiencia mística o religiosa data de la Grecia Clásica, cuando en Delfos, una anciana invocaba el don de la profecía al inhalar dióxido de carbono.⁷ En el siglo XIX se descubrieron los anestésicos usados con fines de recreación antes de su aceptación en la práctica médica; se conocieron entonces, casos de consumo de cloroformo y éter. También a finales del siglo XIX se descubrió el óxido nitroso. Posteriormente al inicio del siglo XX, el incremento en los usos de la gasolina trajo consigo una ampliación importante de sustancias susceptibles de abuso; como resultado del procesamiento del petróleo aparecieron en el mercado muchos tipos de disolventes. Este proceso observado desde la década de 1920, se acelera después de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, no es sino hasta la década de 1960, que su potencial de abuso pudo ser apreciado con mayor amplitud cuando se conocieron brotes epidémicos en algunas ciudades de EUA, México, Sudamérica, Canadá, Europa Occidental y África.⁸

A comienzos de la década de 1970, el interés por el problema del abuso de inhalables por parte de la comunidad científica tomo fuerza. La inmensa mayoría de los trabajos de investigación sobre los inhalables, a nivel mundial, fueron publicados después de 1970.¹

En México, el consumo de disolventes se convirtió en una constante preocupación, debido a la continua evidencia de aparición y aumento del fenómeno en diversos sectores del país. Por lo que se realizaron estudios nacionales en población general, a través de muestras de hogares en escuelas y centros de rehabilitación social. De estos estudios se desprende que hasta 1978, el uso de inhalables en la población general y estudiantil no era un problema frecuente.^{1, 9}

Sin embargo, se comenzaba a investigar otros tipos de población, puesto que se tenían noticias de que el fenómeno empezaba a extenderse a las poblaciones con carencias sociales y económicas. Es así como en 1976, Leal estudió una población de jóvenes menores de 18 años sin lugar fijo de residencia, que consumían inhalables casi diariamente. Detectó además, a 274 usuarios de 13 a 23 años, de los

cuales, la mayoría consumían alcohol además de inhalables y observó que eran muy pocos los que utilizaban marihuana.¹⁰

Se comprobó también que de los menores infractores, institucionalizados en un periodo de 5 años (1975 a 1980), en promedio el 12% consumió inhalables.¹⁰

Basándose en estos resultados, se decidió continuar investigando el consumo para conocer las tendencias de las poblaciones no afectadas (población general y escolar) y las poblaciones en riesgo (poblaciones de menores sin un lugar fijo de residencia).¹

Se llevó a cabo otro estudio entre la población general a través de encuestas en hogares al sur de la Ciudad de México, en donde nuevamente se detectaron, cifras bajas de prevalencia, siendo los jóvenes no estudiantes los más afectados.¹

Sin embargo, en esa misma zona, pero en otro tipo de población joven no captada en el hogar, se calculó que el 4.8% de los jóvenes no estudiantes consumía o había consumido inhalables, pero se comprobó que seguía siendo la marihuana la droga de mayor consumo.¹

A partir de 1978, los estudios de población escolar informaron que la magnitud de la prevalencia del consumo de inhalables aumento significativamente, pasando del 0.85% al 5.4%, convirtiéndose así en la droga de preferencia entre los estudiantes aún por encima de la marihuana y las anfetaminas (3.8% y 3.5% respectivamente).^{10, 11}

Para 1980 las cifras de prevalencia no habían sufrido disminuciones o aumentos significativos, pero se encontró que el consumo se amplió a alumnos que asistían a escuelas situadas en todas las zonas socioeconómicas.²

Las investigaciones publicadas en la década de 1980, corroboraron el alto consumo de inhalables entre los distintos grupos de menores que vivían prácticamente en la calle. En 1982 el dato más importante sobre el consumo de drogas entre los menores que trabajaban en las calles es que, excluyendo el alcohol y el tabaco, los inhalables ocuparon el primer lugar; el 27% reportó haberlos usado alguna vez, y

el 22%, usarlas diariamente, con un tiempo promedio de consumo de 4.5 años y con una media de edad de 12.8 años, ocupando la marihuana el segundo lugar.^{11, 12}

En 1986 Castro llevó a cabo un estudio nacional y encontró que había aumentado significativamente el uso experimental (de 0.8% en 1976 a 4.45% en 1986). Nuevamente los disolventes ocuparon el primer lugar en cuanto a la extensión del consumo, en comparación con otras drogas.¹²

El Sistema de Reporte de Información de Drogas (SRID), que reúne estadísticas de instituciones de procuración de justicia y de salud, reportó que los inhalables ocuparon el segundo lugar (58.38%) después de la marihuana (68.65%), en la categoría "alguna vez en la vida" en el periodo de 1987 a 1990.¹³

Respecto a los datos que aportan los pacientes con problemas de abuso de drogas, que asistieron a centros de tratamiento especializados, a nivel nacional, se registró en el abuso de disolventes inhalables una caída de 61.8% en 1991 (año en que alcanzó la tasa más alta de prevalencia) a 32.6% en 2001. Mientras que el consumo de marihuana tendió a mantenerse más o menos estable, destaca un notorio aumento del consumo de cocaína.¹⁴

Actualmente, las tendencias de consumo de drogas documentadas por el SRID, coincide con las documentadas por las encuestas en población general y escolar donde se observa que los inhalables, junto con la marihuana y la cocaína, son las drogas de mayor uso entre la población mexicana.¹⁵

En un reporte de investigación reciente, con un grupo de menores de 12 años de edad que solicitaron tratamiento, se encontró, que entre las sustancias utilizadas "alguna vez en la vida", los disolventes inhalables (72%) ocuparon el primer lugar, seguidos por el alcohol y el tabaco (38%), y la marihuana (24%).¹⁶

El uso de inhalables es una práctica común en menores que trabajan o viven en las calles. Se han reportado diferentes cifras que van desde el 90%, según Vega y Gutiérrez, 70% según el II Censo de Menores en Situación de la calle en la Ciudad de México y más de 43% según datos de la Organización Mundial de la Salud.¹³

1.2. TIPIFICACIÓN DEL INHALADOR.

La literatura coincide en señalar que los usuarios de inhalables tienden a ser los más marginales en la sociedad; los índices de consumo son más altos donde son endémicos la pobreza, la falta de oportunidades, el desempleo y el poco o nulo acceso a la educación y a otros servicios básicos.^{8, 17}

También, el consumo se ha relacionado con la emigración de zonas rurales a zonas urbanas.^{9, 11} De la Garza estudió a un grupo de inhaladores y encontró que la inhalación era consecuencia del choque cultural así como de las carencias y falta de alternativas socioeconómicas.⁹

Si bien, los inhalables eran propios de las poblaciones marginadas, el consumo se ha observado en todos los estratos sociales,⁶ por lo que el inhalador no se encuentra forzosamente en las clases bajas y en ciertos grupos étnicos. Sin embargo, el uso crónico aparece más frecuentemente asociado a sectores de bajo nivel socioeconómico, en ambientes fundamentalmente urbanos.¹⁰

Los principales usuarios son niños y adolescentes. Esta es con frecuencia la primer droga ilegal que se consume en las edades de 6 a 15 años,¹⁶ pero deja de ser la primer droga de preferencia alrededor de los 14 años entre menores trabajadores y a los 15 entre estudiantes de enseñanza media y media superior,⁸ dando paso al uso de otras drogas como la marihuana y el alcohol.¹⁶

Aún cuando predomina la población masculina en el uso de estas sustancias, se han presentado importantes incrementos por parte de la población femenina, a nivel nacional y en sectores específicos de la población como son las jóvenes estudiantes, las niñas y adolescentes trabajadoras.¹⁶

Además, los inhaladores tienden a provenir de familias desintegradas, donde los menores han experimentado abandono por parte de alguno de los padres, así como maltrato físico y psicológico o abuso sexual.¹⁰ De igual forma se ha encontrado que entre los miembros de la familia, principalmente los padres, o amigos consumen alcohol u otras drogas;^{18, 11} sin embargo el abuso de inhalables no es privativo de los menores que provienen de hogares destruidos.¹

También los inhaladores presentan problemas escolares entre los que se encuentran bajo rendimiento escolar, desinterés, deserción, expulsión así como rezago académico.¹⁶

En relación al consumo se han encontrado diversos síntomas psicológicos como ansiedad, tristeza, apatía, irritabilidad, síndrome amotivacional e ideación suicida.^{1, 16}

Por otro lado, un estudio aporta evidencia de que los usuarios de inhalables presentan mayores tasas de conductas transgresivas.¹⁶

En un estudio realizado por Medina-Mora y col. con estudiantes de nivel medio y medio superior, se encontró que existe una relación directa entre el uso de disolventes y la ejecución de actos antisociales o delictivos, siendo los consumidores los que cometen mayor cantidad de actos antisociales en comparación con los estudiantes que sólo han experimentado con los disolventes,⁶ dato que concuerda con lo divulgado en otros estudios.¹⁹

Algunos rasgos independientes de los aspectos cognoscitivos que caracterizan a los niños y adolescentes que inhalan disolventes y viven en la calle son:

- “Tienen perspectivas inmediatas respecto a su comportamiento y sus repercusiones.
- Se centran más en lo inmediato y concreto, con menos visión del futuro.
- Manifiestan mayor impulsividad, son poco reflexivos.
- Predomina en ellos la ansiedad, la búsqueda de seguridad, escaso auto control, fácil expresión de la violencia y agresividad física.
- Mantienen intereses prácticos, con una rigidez de criterio y autoritarismo.
- Regulan o controlan su comportamiento, no tanto por procesos internos, sino por mecanismos de refuerzo externo.
- Poseen una inferioridad del nivel de aspiraciones escolares, en función de su correlativa percepción de un futuro con menos oportunidades.
- Algunos responden de forma positiva al aprendizaje en marcos de colaboración, como los planes en que los niños enseñan a otros niños y los jóvenes instruyen a otros.
- Acentúan su rendimiento en los aprendizajes a través de la experiencia y la acción”.²⁰

1.3. USUARIOS.

En México se han identificado al menos tres tipos de usuarios:

- a) Menores, cuya droga de uso principal son los inhalables y que normalmente los usan a diario con periodos de abstinencia de duración variable.
- b) Poliusuarios, es decir, usuarios que han incluido a los disolventes entre las drogas que han usado y que son en su mayoría usuarios experimentales; en estos dos grupos, los disolventes dejan de ser la droga de preferencia al llegar a la madurez, algunos cambian a la marihuana y otros al alcohol.
- c) Adultos que por alguna razón continúan usando inhalables y son quienes tienden a mostrar más deterioro, o adictos que recurren a las sustancias inhalables cuando no tienen acceso a otra sustancia alternativa.⁸

Si bien, los principales inhaladores de disolventes son menores que usan los espacios públicos para sobrevivir, hay menores que trabajan o viven en la calle que no consumen drogas, así como también hay niños que viven con sus familias y que tienen un consumo frecuente de inhalables y de otras drogas.¹⁷

En un estudio se encontró que además de los niños que usaban inhalables, había una mayoría que trabajaba en las calles y no inhalaba disolventes; este grupo se caracterizaba por dormir con sus padres y por tener mejores ingresos económicos, los que destinaba a su familia. También se informó que había otros muchachos que tampoco inhalaban, a pesar de convivir con uno de los padres y con amigos que usaban drogas.^{11, 21}

Durante los últimos años, los organismos gubernamentales y no gubernamentales han llamado a los niños que trabajan para su familia: "niños **en la calle**", mientras que los que trabajan por y para ellos mismos "niños **de la calle**". El conjunto de ambos grupos se denominaba "niños **callejeros**". Actualmente son llamados "niños **en situación de calle**".^{21, 22}

Una investigación realizada por Domínguez y col. revela que los calificativos utilizados por otros para referirse a los niños sólo servían para etiquetarlos de manera despectiva, provocándoles una sensación

de minusvalía. La mayoría de los menores entrevistados indicaban que la etiqueta “niño de la calle” no era de su agrado porque “los discriminaba y los hacía sentir que no valían”.¹⁷

Los inhalables son usados principalmente por aquellos menores que desempeñan trabajos en la calle, como por ejemplo, boleando zapatos (figura 1-1A), limpiando parabrisas, vendiendo productos en la calle, como tragafuegos, haciendo actos de malabarismo (figura 1-1B), en la prostitución o la mendicidad, así como por los que han abandonado sus hogares y la escuela.⁸

Figura 1-1

Niños realizando actividades de subempleo en la vía pública.



A



B

Fuente: A. <http://www.granma.cu/espanol/2004/septiembre/>
B. <http://www.mundoweb.com.mx/canica/>

En un estudio se observó que el riesgo de consumo se incrementa con el tiempo que llevan los menores de trabajar en las calles.⁸ De igual forma, la edad de inicio en el trabajo se considera importante. Se ha reportado que mientras más pequeños empiezan a trabajar, mayor es la probabilidad de que empiecen a inhalar.¹¹

En México la tercera parte de la población tiene menos de 18 años. De ellos, uno de cada cinco niños de edad escolar trabaja haciendo de la calle su espacio habitual de convivencia y desarrollo de actividades.²⁰

Sin embargo, se han encontrado otros grupos sociales como son los “chavos banda”. En una investigación sobre éstos se encontró que presentaban algunas características similares a las de la mayoría de los niños que subsisten en las calles: vivían con sus padres; abandonaron la escuela; se emplearon en trabajos temporales mal pagados; habían probado inhalables y/o mariguana; tenían problemas con la policía y la comunidad; incurrieron en robos, asaltos y riñas que cometían generalmente en la calle; eran frecuentes sus sentimientos de soledad, desesperanza, irritabilidad y depresión.²¹

A los niños y adolescentes que subsisten en las calles se les encuentra diariamente en la zona metropolitana de la ciudad de México: en estaciones del metro, terminales de autobuses, plazas, parques, mercados y tianguis, centros deportivos, centros comerciales, centros de espectáculos, centros turísticos, estacionamientos públicos, pasos a desnivel, viviendo debajo de un puente, terrenos baldíos, obras en construcción, casas abandonadas o dentro de una alcantarilla.^{17, 20}

La calle es un instrumento de socialización en el que se establecen y se marcan relaciones de todo tipo. Ha significado para los grupos marginados el lugar más importante para darse a conocer, para exigir ayuda y apoyo. Para los menores puede ser un espacio lleno de retos, en donde se sienten libres; un espacio de independencia en el que encuentran su propia identidad al conocer a otros sujetos semejantes a ellos, con características similares entre sí. Les da el sentido de pertenencia que probablemente no sintieron con su familia ni con ningún otro grupo social.¹⁷

Los niños que sobreviven en la calle con frecuencia son rechazados y señalados como: sucios, malos e ignorantes; vagos que no trabajan, delincuentes que dan un aspecto muy desagradable al lugar o al espacio en que se encuentran. Todas estas etiquetas los marcan con calificativos que no reflejan con exactitud su realidad, y sí el desconocimiento de las características positivas que han tenido que desarrollar para poder sobrevivir en la calle.¹⁷

Leal y col. realizaron un estudio e informaron que estos niños se organizan para enfrentar las dificultades que encuentran en la calle y también señalan que hay niños “líderes” que tienen la capacidad para organizar acciones para la solución de sus problemas personales y colectivos; señala que la mayoría de ellos son inteligentes y autosuficientes.²¹

1.4. SUSTANCIAS QUE SE CONSUMEN.

Los “niños en situación de calle” consumen principalmente inhalables por ser las sustancias más baratas y accesibles que existen.¹ Los estudios señalan que los disolventes son los inhalables más consumidos y entre ellos el tiner y los pegamentos.⁸

En un estudio realizado por Gutiérrez y col. en diferentes puntos de la ciudad de México (centro, sur y norte), se reportó que la mayoría de los miembros de un grupo de menores que vivían en las calles, usaban tiner y pegamento, sin embargo, había otros que preferían solo uno de estos. El tiner y el pegamento eran los inhalables que estaban a su disposición y eran bastante accesibles en los comercios. En otro grupo, a pesar de que tenían acceso al tiner y al pegamento, había quienes no los usaban porque según ellos *dañaba en pocos meses el cerebro* y los delataba fácilmente; rechazaban el tiner por considerar que es el más corriente de los inhalables, aseguraban que les producía dolor la cabeza. Ellos preferían el “tolueno puro”, porque consideraban que es menos dañino y tenía mejor sabor que el pegamento, además de que era bastante accesible para ellos en el “mercado negro”.²³

En un grupo de menores que vivían al norte de la Ciudad de México, se encontró que lo que más consumían era el cemento, porque era fácil conseguirlo en las tiendas de autoservicio (en la Comercial Mexicana compraban el cemento en botes de 1/4) y porque su costo es relativamente bajo. Sin embargo, eventualmente consumían tiner, tolueno, cemento 5000 y lo que ellos llaman FZ10 (pegamento), además de alcohol. Algunos también reportaron haber consumido marihuana y cocaína aunque no frecuentemente ni en gran cantidad.¹⁷

La prevalencia de consumo de disolventes inhalables es más alta en la ciudad de México y el tolueno es la principal sustancia de preferencia en la capital del país, consumida por el 12% de los varones y 22% de las mujeres.¹⁴

En otro estudio efectuado en Monterrey, N.L., se documentó que además de consumir cemento plástico un grupo de inhaladores utilizaba también tinta para zapatos.²⁴

El tipo de inhalable que utilizan los menores, es diferente en cada región debido a su disponibilidad y accesibilidad de uno u otro producto. Existen más de 1,000 productos comerciales (figura 1-2) que están a disposición de niños y adolescentes, tales como:

- Gasolina y otros derivados del petróleo,
- Pegamentos, pinturas,
- Lacas,
- Tíner,
- Líquidos para frenos,
- Fluidos para encendedores,
- Extintores de incendios,
- Tintas para zapatos,
- Refrigerantes,
- Líquidos limpiadores de grasa,
- Correctores líquidos,
- Marcadores,
- Barnices,
- Quitaesmaltes
- Ceras líquidas,
- Aerosoles aromatizantes,
- Sprays para el cabello.

Figura 1-2
Productos comerciales que contienen
sustancias inhalables.



Fuente: <http://www.ihs.org/body.cfm>

Dentro de las marcas registradas más utilizadas por los usuarios se encuentran: Flexo, FZ10, Cemento Duco, Resistol 5000, pegamento Revell, estos compuestos contienen diversas sustancias y su composición varía según el tiempo en el cual fueron fabricados.²⁵

Las sustancias más comúnmente usadas, según una encuesta realizada por Medina-Mora en escuelas secundarias de México, se muestran en la tabla 1-1. Pidieron a todos los estudiantes nombrar las sustancias con las cuales habían experimentado. Las de mayor preferencia fueron tíner y pegamento.

Esta observación es constante con lo divulgado para otras poblaciones. También se encontró que los usuarios más experimentados hacían sus propias combinaciones o mezclas de sustancias para inhalar.²⁶

Tabla 1-1
Tipos específicos de inhalables usados por estudiantes.²⁶

Nombre	Usuarios	Combinaciones	Usuarios
TÍNER, GAS Y ACETONA			
Tíner	393	Tíner, pegamento	163
Gasolina	23	Tíner, pintura	5
Acetona	1	Tíner, corrector líquido	1
Aguarras	2	Tíner, tinta	3
Cemento	28	Tíner, gasolina blanca	19
Cloro	1	Tíner, resistol	74
		Tíner, aerosol	45
		Tíner, cemento	22
		Tíner, pegamento, aerosol	45
		Tíner, aerosol, otros gases	10
		Tíner, resistol, gasolina	16
		Tíner, cemento, aerosol	13
PEGAMENTOS			
Resistol 5000	221	Resistol 5000, tíner, cemento	17
Pegamento/UHU, DUCO	149	Pegamento, resistol 5000	6
Pegamento PVC	18	Pegamento, aerosol, gas	11
Pegamento amarillo	33		
Kola-loka	2		
Tinta	11		
Corrector líquido	15		
AEROSALES			
Aerosol	153	Aerosol, pegamento	47
Tolueno	2		
Laca	8		
Aerosol para el cabello	1	Tinta, aerosol	71

1.5. MODO DE CONSUMO.

La inhalación es una técnica que los menores procuran hacer con discreción la mayoría de las veces,²³ sin embargo, debido al rechazo de la población en general y a la represión policíaca, en las calles, los menores han desarrollado ingeniosamente estrategias para ocultar su práctica.⁸

Consumen disolventes líquidos que no dejan manchas visibles en cara, manos y ropa;⁸ vierten el pegamento (*chemo*) en pequeños envases porque son los más fáciles de esconder¹⁶ y pueden aparentar que ingieren una bebida.²⁴

Hay varias técnicas para inhalar el *chemo*. Una de ellas consiste en vaciar parte del pegamento en bolsas de plástico, luego se sopla el interior de la bolsa como si se inflara un globo, y después se inhala su contenido por la boca (figura 1-3). La técnica más usada es inhalar el pegamento de envases pequeños, lo que les permite un mayor aprovechamiento al evitar la evaporación, además pueden aparentar que ingieren algún producto. Esto les permite inhalar lapsos de tiempo más cortos o largos. En su defecto el *chemo* se puede inhalar de las latas de fábrica tapadas parcialmente, o de la lata de pegamento cuya tapa es picada para inhalar por los orificios su contenido^{17, 23, 24}(*calaca*).

Figura 1-3

Adolescente inhalando de una bolsa con pegamento.



Fuente: <http://www.carfwebnet.blogspot.com/>

El tiner (*tinaco*) y el tolueno (*activo*) se inhala de la *mona* hecha por los usuarios, ellos mojan papel absorbente, una estopa o la manga de su suéter con dicha sustancia; después toman la *mona* con su mano y la llevan a su nariz o boca para inhalarla (figura 1-4). Esta es la técnica más discreta porque pueden soltar su manga, ocultar la *mona* apretándola en su puño o tirarla, cuando se ven amenazados por la policía. Esta permite controlar la inhalación, ellos pueden dejar de inhalar lapsos de tiempo más cortos o más largos en función de la actividad que desempeñan.²³

Figura 1-4

Niño inhalando de la *mona* que sostiene en la mano.



Fuente: <http://www.angry-planet.com/archive/>

También se ha documentado el uso de *flautas*, las cuales consisten en tela o algodón impregnado de tinta para zapatos, que después enrollan en periódico y cierran por un extremo, para inhalar por el otro.

Uno de los procedimientos más ingeniosos es la cáscara de naranja a la cual previamente extirpan la pulpa para colocar el inhalable en su interior, dando la impresión de que están comiendo la fruta.²⁴

1.6. EXPERIENCIAS DEL CONSUMO.

Según los usuarios, la técnica más eficaz para alucinar es inhalar el *chemo* de la bolsa de plástico. En los primeros *bolsasos* (de tres a cuatro inhalaciones profundas de una bolsa con pegamento) se sienten los efectos alucinantes. A veces, los viajes son agradables, por ejemplo se puede alucinar comer en un restaurante de lujo o bucear en las profundidades del mar. Pero también los viajes con el *chemo* pueden ser espantosos (figura 1-5); ellos pueden ver al diablo con cuernos y trinchete, a la muerte persiguiéndolos con su guadaña, o al pegamento con forma de culebra. Entonces sienten miedo, tiran la bolsa y corren. Después, se dan cuenta que habían alucinando, y regresan a buscar su bolsa. Algunos jóvenes dicen que deliberadamente pueden provocar alucinaciones colectivas. Pero otros pierden la memoria y la calma, el *chemo* los puede llevar a la impertinencia y la violencia.²³ Además con esta técnica se han reportado muertes por asfixia al introducir la cabeza en la bolsa, sobre todo si el usuario llega a la inconsciencia.⁸ Quizás esto explica que sea menos frecuente inhalar el pegamento de las bolsas de plástico.²³

Figura 1-5

Adolescente bajo los efectos de inhalables.



Fuente: <http://www.sfgate.com/cgi-bin/article>.

Algunos usuarios reportan que al inhalar mucho tolueno pueden alucinar, "*empiezas a ver figuritas*". Otros señalaron que después de inhalar demasiado "*se les va el avión; se olvidan las cosas, no hay atención y se puede confundir al activo con agua, beberlo, y morir*". De hecho los informantes reportaron casos en donde esto había ocurrido.²³

De manera colectiva o individual, los niños y jóvenes buscan controlar el viaje. Los niños consideran que es más fácil regular los efectos del tiner y del tolueno que del pegamento.²³

De la Garza y col., dentro de la investigación que se llevó a cabo en la ciudad de Monterrey, realizaron una experiencia personal de intoxicación con inhalables. La inhalación en condiciones experimentales les permitió derribar prejuicios, ellos pensaban que la tintura de zapatos y el cemento plástico tenían un sabor desagradable que producía rechazo físico, sin embargo, describieron el sabor como "sabroso" y el olor como agradable.²⁴

Durante la inhalación, el investigador fue capaz de dosificar su propia ración hasta la presencia de alucinosis. Al traspasar este umbral cayó en la frenética inhalación. Despertó un reflejo involuntario que provocó un deseo por el inhalable, que lo llevó a una total embriaguez. Esto explica la posibilidad de caer involuntariamente en una sobredosis, sin que el sujeto se percate del peligro.

El efecto del inhalable se evidenció al provocar euforia, alegría, deseo de comunicar afecto a los demás, risas y carcajadas.

El trastorno de conciencia impidió la capacidad de permanecer como objeto y sujeto de la experiencia, la posibilidad de estar en vigilia y alucinando a la vez se perdió rápidamente. Este trastorno fue transitorio, desapareciendo los efectos minutos después. Hubo una pérdida de contacto con la realidad, los problemas cotidianos le parecieron al investigador menos importantes y mientras inhalaba no existía otro mundo más que la inhalación.^{1, 24}

1.7. FRECUENCIA DE INHALACIÓN.

No todos los usuarios consumen las mismas cantidades ni con la misma frecuencia. Es común que los menores inhalen en el transcurso del día, ya sea en grupos o a solas. El tiempo de exposición puede variar desde algunos minutos hasta varias horas al día. Combinan el acto de inhalar con otras actividades que les proporcionan algún ingreso o entretenimiento.¹⁷

En un estudio realizado por Gutiérrez y Vega con adolescentes que vivían en la calle, se observó que el ritmo de las prácticas de inhalación grupal, era impuesto regularmente por la mayoría de los varones. Este casi no tenía descanso, ya que al interior del grupo eran pocos los días en los que no se inhalaba. Incluso, era común que inhalaran durante las madrugadas. Además en momentos muy duros para el grupo, como cuando tenían algún problema o habían sufrido algún atropello, el ritmo se hacía muy intenso.²⁷

Cuando en el grupo había adolescentes embarazadas, podían ser excluidas de los actos de inhalación colectiva, por lo que ellas buscaban inhalar a solas y otras veces se apartaban del grupo para no hacerlo. Los periodos de abstinencia o de disminución en el uso de inhalables durante el embarazo se presentan principalmente por un malestar físico ocasionado por el mismo embarazo.²⁷

En otro estudio se documentó que los miembros del grupo presionaban a sus compañeros para que estos limitaran el uso de inhalables a determinados espacios o redujeran la inhalación, sobre todo cuando tenían que permanecer unidos para enfrentar un problema común.²³

De la Garza y col. en una investigación observaron que el acto de inhalación, rara vez se llevaba a cabo a solas. Consideraron que era significativo no inhalar en grupo como un pronóstico desfavorable, al agregar graves problemas psicopatológicos en el inhalador solitario. En este estudio sólo cuatro de los usuarios inhalaban a solas, principalmente cemento plástico, y tres de ellos padecían de evidentes cuadros psicóticos.²⁴

Además se documentó que la sesión de inhalación tiende a ser corta en aquellos menores que aún viven con sus familias y que el horario está condicionado "a la capacidad de la familia para controlar o no la

conducta de los hijos". También se encontró que los niños que asistían a la escuela aprovechaban el recreo para inhalar durante algunos minutos mientras regresaban a clases.²⁴

1.8. SUMINISTRO.

El uso de inhalables implica su abastecimiento. Usualmente es fácil conseguir los disolventes en diferentes establecimientos comerciales (figura 1-6), estos se compran con la colaboración del grupo o los roban.²³

Se ha observado, que los inhalables se pueden compartir, regalar, cambiar y a veces vender entre los mismos compañeros. Cuando no es posible conseguirlos entre los compañeros, se organizan como grupo, recolectan dinero entre los usuarios y deciden quien lo comprará, repartirá y guardará.²³

Figura 1-6

Productos comerciales de fácil adquisición susceptibles de abuso.



Fuente: <http://www.bricovalle.es/conoce>.

Algunos adolescentes reconocen que no compran los inhalables directamente, prefieren enviar a los niños, de quienes no se sospecha que son adictos.²⁴

La compra directa se facilita al ser socialmente aceptado el expendio de estos productos a menores de edad. Esto permite que la mayoría de los niños y adolescentes sientan tranquilidad o indiferencia cuando lo compran, y sólo en un principio, sientan miedo y ansiedad.²⁴

Hay niños que dicen haber accedido a tener relaciones sexuales con tal de conseguir inhalables.²²

También se ha observado que los grupos de usuarios crónicos trafican con ellos en pequeña escala. Esto es lo que ocurre con el tolueno. Los adolescentes lo compran y lo distribuyen entre los menores para que lo vendan. Leal y col. reportaron ya en la década de 1970 un pequeño sistema de tráfico de tolueno, en la zona del Centro Histórico de la Ciudad de México.^{8, 12} Así el tolueno se puede conseguir entre personas ajenas al grupo o en talleres clandestinos y se puede obtener de tres maneras: comprando una *mamila* (envase de plástico de 125 mililitros), consiguiendo una *mona* (papel o trapo impregnado de activo) y comprando la cantidad suficiente para hacerse una *mona*.^{23, 28}

Wagner y col. realizaron un estudio en la Ciudad de México, donde evaluaron los mecanismos que intervienen en la exposición al consumo de drogas entre estudiantes de secundaria. Encontraron, con respecto a los inhalables, que los principales mecanismos para verse expuesto al consumo son que algún amigo, conocido o compañero de la escuela los ofreciera como regalo; la oferta por parte de alguien que intento vender la droga; o bien al encontrar los inhalables en la propia casa o en la calle. En el estudio se tomó en cuenta que puede haber combinaciones de estos mecanismos, ya que una persona puede tener oportunidades de consumir drogas por distintos medios.²⁹

1.9. MOTIVACIONES HACIA EL CONSUMO.

La mayoría de los individuos que experimentan con inhalables se inician en tal consumo por acción de las siguientes variables:

Curiosidad

Intensa en niños y adolescentes, aunque es una actitud positiva, en ciertas circunstancias puede tener consecuencias adversas.

Influencia de grupo

Este es un factor de gran peso en la iniciación y mantenimiento del consumo de estas sustancias. El grupo decide el tipo de producto y marca el modo de utilización.

Costo

Como la mayoría de los inhaladores provienen de sectores de bajos recursos, este es un factor decisivo, en relación con la preferencia por el alcohol, por ejemplo.

Disponibilidad

Los disolventes industriales se venden en tiendas, tlapalerías, ferreterías, supermercados, tiendas que expenden pinturas, gasolineras o se encuentran habitualmente en la mayoría de los hogares.

Conveniencia de manejo

Algunos de los productos que se inhalan, vienen empaquetados en forma sencilla y práctica, lo que evita sofisticados manejos para su administración.

Legalidad

No es un concepto al que los usuarios le den prioridad, pero al no estar penados legalmente en su posesión resulta más fácil a los menores adquirirlos.

Alteración del estado de ánimo

Se reportan como placenteros los efectos tanto eufóricos como de evasión de situaciones desagradables.^{7,9}

Con respecto a este último punto, todos los menores tienen varios motivos para querer cambiar su estado de ánimo. Las niñas, más que los niños, relatan que inhalan para olvidar que fueron objeto de maltrato o abuso sexual por parte de un familiar o amigo de la familia, por policías, extraños y compañeros de grupo, al verlas solas, descuidadas, dormidas o bajo los efectos de los inhalables²²:

“Las violaciones las pasé desde que tenía como tres años. Yo no sabía lo que era un beso... y un taxista... cuando llegué a la ciudad, fue cuando tenía 10 años... a los trece me violaron también, luego fue un taxista... y luego unos policías... tiene poco, el 28 de mayo fue. No me acuerdo... me lo hicieron por todos lados”.³⁰

Otra circunstancia grave que experimentan las mujeres es que las autoridades las separan de sus hijos, pierden la patria potestad por exponerlos a los inhalables.²² También pueden llegar a instituciones que les ofrecen ayuda a cambio de entregar a sus hijos en adopción:

“O sea me decían que yo no la iba a hacer ¿no?, que yo era drogadicta y que yo nunca iba a poder, que lo mejor era que diera en adopción a mi hijo y me presionaban mucho para que yo dejara a mi hijo. Me decían que pues no iba a poder cuidar al bebé y pues no me enseñaban o sea a cambiarlo, ni a bañarlo, ni nada”.²⁷

Además enfrentan problemas cotidianos en los espacios públicos, representan una amenaza para el vecindario, para los comerciantes establecidos y para los policías, por lo que estos últimos les prohíben permanecer en estos lugares o los alejan con violencia.²²

“Los granaderos judiciales luego nos pegan, nos quitan el cemento, luego nos lo echan en la cabeza, el activo en los huevos también, y arde”.¹⁷

En una entrevista a niños y adolescentes sobre las conductas violentas empleadas por la policía hacia ellos, encontraron que reportaron detenciones, encierros, golpes, amenazas, robo de sus pertenencias, torturas y violaciones. Estas acciones eran hechas por ocupar los espacios públicos para vivir, usar drogas y robar, pero principalmente para exigir dinero.²³ Se ha corroborado que este tipo de violencia desencadenan prolongados e intensos periodos de inhalación entre los menores de edad.²¹

“...se pasan así semanas no, o sea sí, y luego van y se encierran y se pasan así toda una semana, cuatro, tres días sin salir, nada más drogándose... se pasan acá varios días sin comer, sin tomar agua, nada más drogándose”.²⁷

También surgen problemas cotidianos entre los miembros del grupo, cuando están bajo los efectos de los inhalables y confunden a sus compañeros con enemigos.²²

“Sí, pues también una vez me puse drogadicta, golpeaba a mis amigos y amigas o entre mis amigas nos golpeábamos”.³⁰

Aunque sus vínculos con los miembros del grupo representan un gran apoyo social y emocional que les permite sobrellevar sus problemas, el mismo grupo propicia que usen sustancias, en particular inhalables.²²

“Pss... lógico que llega un momento que estás con la banda y ellos se están drogando, pss... agarras la mona y te drogas ¿no?, pss... para sentirte igual con ellos en el cotorreo y todo”.²⁷

Así, la mayoría de los llamados “niños de la calle” usan inhalables para animarse, matar el tiempo y vencer el aburrimiento, enfrentar la represión policíaca, la soledad, el estrés cotidiano de los espacios públicos o de las instituciones y olvidar el hambre o el frío.^{22, 28}

“Sea, na´mas andar relax ¿no?, o sea, tu andas con tu mona, andas con tu activo y cotorreando con la banda, o sea andas tranquilo andas normal, cotorreas mejor, te sientes segura cuando estás en efectos de la droga”.²⁷

“Luego me quedo sin comer un día, pero como le hago a la droga pues se me quita el hambre”.

“Con la droga te olvidas de todo. Se olvida uno de su familia. Más con el activo... se te van olvidando más rápido las cosas”.³⁰

CAPÍTULO 2. SUSTANCIAS INHALABLES

2.1. DEFINICIÓN.

Las sustancias inhalables son todos aquellos gases o líquidos que se volatilizan a temperatura ambiente y se inhalan para producir un estado de conciencia alterado.

Esta definición no abarca otras sustancias con efectos psicotrópicos que a pesar de utilizarse y absorberse por vía respiratoria, como la nicotina o la cocaína, no se consideran inhalables por no presentar las características físicas de éstos. Sin embargo, con frecuencia se incluyen a otros grupos como los anestésicos y los nitritos con características farmacológicas y toxicológicas diferentes, y que son usados por distintos grupos de la población.^{1, 8}

El Instituto Nacional de Abuso de Drogas de EUA, (NIDA del inglés National Institute on Drug Abuse) los clasifica en tres grandes categorías:

- a) disolventes volátiles (adhesivos, aerosoles, gases, agentes limpiadores)
- b) nitritos (desodorantes ambientales) y
- c) anestésicos.⁸

Sharp sugiere una clasificación con un número más amplio de categorías, en la que divide a los disolventes en cuatro grupos de acuerdo con los usos que se dan a estos productos, además de los anestésicos y los nitritos.⁸

- a) Disolventes usados en la industria o en el hogar, que incluyen al tiner y a otros utilizados en pintura, desengrasantes y pegamentos.
- b) Disolventes empleados en actividades artísticas o en la oficina, por ejemplo, correctores y marcadores.
- c) Gases usados en productos domésticos o comerciales, como encendedores de butano, aplicadores de crema batida, limpiadores de equipo electrónico y recargas de refrigerante.

- d) Propelentes de aerosol de uso doméstico como pintura, laca para el cabello y protectores de tela.
- e) Gases anestésicos empleados en la práctica médica como el éter, cloroformo, halotano y el óxido nitroso.
- f) Nitritos alifáticos, los cuales son considerados como un grupo especial, ya que se usan más como anestésicos a fin de relajar el tejido muscular.

Los inhalables son un grupo de sustancias que no se han clasificado de acuerdo con sus características farmacológicas y toxicológicas. Para establecer una diferencia entre los tres grandes grupos, se ha sugerido usar el término "abuso de disolventes volátiles", ya que no agrupa, a los nitritos ni a los anestésicos; sin embargo, aún en esta clasificación, bajo el rubro "disolventes volátiles", se considera también a ciertos gases como el butano y los propelentes de fluorocarbón, sin ser, en un sentido estricto, disolventes.⁸

Los nitritos son usados principalmente por jóvenes y por adultos. Por lo general, las personas que abusan de los nitritos están buscando intensificar el placer y la función sexual.³¹ El nitrito de amilo se comercializa (para tratar la angina de pecho) en ampolletas de cristal que cuando se rompen, producen un sonido como "pop", de ahí el sobrenombre de "popers". El nitrito de isobutilo se encuentra en diversos productos comerciales como "Bolt", "Heart-On", "Rush", "Locker Room".³²

El abuso de los anestésicos como el óxido nitroso (N₂O, gas hilarante), éter dietílico, ciclopropano, tricloroetileno, halotano y cloroformo, se realiza en particular por profesionales de la salud³³ (médicos, dentistas, enfermeras).

Debido a que los disolventes volátiles son inhalados principalmente por niños y adolescentes, solo nos ocuparemos de estos de aquí en adelante.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS DISOLVENTES.

Prácticamente todas las sustancias inhalables con efectos psicotrópicos son disolventes (tabla 2-1). Estos constituyen un grupo heterogéneo de hidrocarburos volátiles obtenidos del petróleo y del gas natural, cuyo punto de ebullición es bajo por lo que se evapora al entrar en contacto con el aire.³⁴

Tabla 2-1

Clasificación de los disolventes de acuerdo con su estructura química.³

Grupo	Estructura química característica	Ejemplos
Hidrocarburos Alifáticos	Cadenas lineales o ramificadas de carbono e hidrógeno.	Hexano, heptano.
Hidrocarburos Aromáticos	Estructuras que contiene seis átomos de carbono con un átomo de hidrógeno por carbono. Contiene tres dobles ligaduras y varias formas de resonancia.	Benceno, tolueno, xileno, etil-benceno, propil-benceno.
Hidrocarburos Halogenados	Hidrocarburos con átomos de algún halógeno que remplazan uno o más átomos de hidrógeno.	1,1,1-tricloroetano (TCE).
Hidrocarburos Cíclicos	Anillos de hidrocarburos saturados o insaturados.	Ciclohexano.
Alcoholes	Estructuras que contiene grupos hidroxilo (-OH).	Etanol, metanol.
Éteres	Contienen una secuencia C-O-C.	Éter isopropílico.
Ésteres	Estructuras que contienen un grupo carboxilo (-COO) en el interior de una cadena de hidrocarburo.	Acetato de etilo, acetato de isopropilo.
Aldehídos	Son compuestos con un grupo carbonilo (-CO) al final de una cadena de hidrocarburo.	Formaldehído, acetaldehído.
Cetonas	Contienen un grupo carbonilo entre la estructura del hidrocarburo.	Acetona, metil-etil-cetona.

2.3. INHALABLES EN PRODUCTOS COMERCIALES.

Los inhalables son un grupo heterogéneo de sustancias que se encuentran en muchos productos comerciales³⁵ (tabla 2-2).

Muchas personas no consideran estos productos (pinturas en aerosol, pegamentos, líquidos de limpieza) como drogas ya que no fueron creados con la intención de que se usaran para obtener un efecto intoxicante. Sin embargo, los niños y adolescentes los pueden obtener fácilmente y son quienes abusan de estas sustancias extremadamente tóxicas.³⁶

Tabla 2-2
Inhalables frecuentemente usados.³⁵

Inhalable	Principales productos que lo contienen
Acetato de etilo	Pegamentos.
Acetona	Pegamentos, quitaesmaltes de uñas, y disolvente general.
Bromoclorodifluometano	Extintores.
Butano	Gas combustible embotellado (mecheros) y refrigerantes.
Butanona (metiletilcetona)	Pegamentos y disolvente general.
Crio fluorano (CFC-114)	Aerosoles.
Diclorodifluorometano (CFC-12)	Aerosoles y refrigerante.
Diclorometano (cloruro de metileno)	Disolvente de pinturas.
Hexano	Disolvente general.
Hidrocarburos alifáticos	Gasolina.
Metilisobutilcetona (isopropilacetona)	Disolvente general.
Propano	Gas combustible embotellado.
Tetracloroetileno (percloroetileno)	Productos de limpieza en seco, quitamanchas y limpiacristales.
Tolueno	Pegamentos, pinturas acrílicas y disolvente de pinturas.
1,1,1-tricloroetano (TCE) (metilcloroformo)	Líquido corrector de mecanografía, agente de limpieza y desengrasantes.
Triclorofluorometano (CFC-11)	Aerosol y refrigerante.
Xileno	Pegamentos de carpintería.

En México, el tiner se vende a granel por botellas de litro, sin etiquetas que indiquen su contenido.² **El tiner es en realidad una mezcla de disolventes** y forma parte de pinturas, lacas, barnices y tintas, sin embargo, por la escasez de materias primas, las fórmulas o componentes del tiner difícilmente se mantienen constantes; esto da origen a la sustitución por compuestos mal elaborados y más tóxicos.³⁷

En una investigación realizada por la doctora Barroso-Moguel y Romero-Díaz, encontraron que la composición del tiner varía considerablemente de acuerdo al origen del mismo. Al comparar diferentes tineres, determinaron que el más tóxico fue aquel comprado al menudeo en una tlapalería en comparación con el tiner envasado de marca comercial; en el primero entre las sustancias que se encontraban en mayor cantidad estaba el tolueno, butanol, metanol, acetona, hexano, benceno, xileno, n-tetradecano y n-pentadecano, mientras que el tiner de marca comercial solo contenía tolueno y benceno. Todas estas sustancias por sí solas son tóxicas, pero mezcladas aumentan su toxicidad y se hacen más volátiles.³⁷

CAPÍTULO 3. FARMACOLOGÍA

3.1. FARMACOCINÉTICA.

3.1.1. Vía de administración.

Los inhalables se aspiran nasal u oralmente ya que los pulmones facilitan una rápida y eficaz absorción. Para consumirlos se recurre a diversas alternativas, en función de la sustancia, las más frecuentes son:

- Aspirando (*sniffing*) o inhalando (*snorting*) los vapores de los recipientes.
- Rociando los aerosoles directamente en la nariz o la boca.
- Aspirando o inhalando los vapores de sustancias que han sido rociadas o depositadas dentro de una bolsa plástica o de papel (*bagging*).
- Inhalando de un trapo, impregnado con el inhalable que se mete dentro de la boca (*huffing*).³¹

3.1.2. Absorción y distribución.

Está demostrado que los inhalables se absorben rápidamente a través del aparato respiratorio, por la amplia superficie pulmonar, pasando directamente a la sangre.

Debido al alto poder liposoluble que tienen las sustancias inhaladas, cruzan con facilidad la barrera hematoencefálica, alcanzando inmediatamente el Sistema Nervioso Central (SNC). Tanto por la biodisponibilidad elevada de las sustancias, como por el enorme flujo sanguíneo que recibe el cerebro, los efectos clínicos se observan de inmediato y tienen una duración breve de 5 a 15 minutos, sin embargo, pueden durar más tiempo según la sustancia y la dosis.^{25, 32}

Además los disolventes se distribuyen en otros órganos ricos en lípidos como corazón, hígado, riñones y glándulas suprarrenales. Esta condición será conservada si ocurre la muerte repentina, pero si la

exposición continúa los compuestos se acumularan lentamente en tejidos finos tales como músculo y grasa.^{8, 38}

Las variaciones en la absorción de los disolventes se deben esencialmente a factores intrínsecos del sujeto, entre ellos la ventilación alveolar, la perfusión tisular y los contenidos grasos del cuerpo entre otros.³⁹

En el caso del tolueno, a partir de los 2 minutos de iniciada la inhalación, es posible detectar el tóxico en la sangre; 10 minutos después los niveles se incrementan aunque sin relación a su proporción los efectos clínicos disminuyan.³⁹

3.1.3. Metabolismo y excreción.

Aproximadamente una quinta parte de las sustancias inhaladas se excretan sin modificación por el aparato respiratorio, debido a esto, el aliento permanece fuertemente impregnado durante algunas horas. El resto se metaboliza por el hígado y se elimina vía renal (en orina y heces), sin embargo, el metabolismo y la eliminación varía dependiendo de sus propiedades químicas específicas. Los hidrocarburos alifáticos tienen más probabilidad a ser eliminados sin cambio por la vía respiratoria, mientras que los hidrocarburos aromáticos tienden a ser metabolizados vía hepática y excretados por la vía renal. El metabolismo de algunos disolventes puede crear metabolitos secundarios que en ocasiones son más tóxicos que el compuesto original.^{8, 25, 40}

3.2. FARMACODINAMIA.

3.2.1. Mecanismo de acción.

Observando el proceso de intoxicación de los usuarios y gracias a estudios conductuales realizados con animales de laboratorio, se estableció que los disolventes tenían efectos similares a los depresores clásicos del SNC, como los barbitúricos, las benzodiazepinas y el etanol. Con base en ello se propuso que estas sustancias podrían compartir algunos mecanismos de acción.³

Durante mucho tiempo se aceptó la teoría de Meyer y Overton de principios del siglo pasado que postulaba que el efecto anestésico general de varios compuestos, incluido el etanol, se relacionaba directamente con la lipofilidad de los compuestos. Esta hipótesis consideraba que los anestésicos tenían un mecanismo de acción inespecífico dado por su capacidad de penetrar la membrana y producir cambios en la fluidez.³

En 1986, Allan y Harris reportaron que el etanol actúa como agonista del receptor ionotrópico GABA_A en membranas de cerebelo de ratón en concentraciones menores que las requeridas para alterar la fluidez membranal. En estudios posteriores se demostró que el etanol también inhibe selectivamente los receptores glutamatérgicos ionotrópicos del tipo N-metil-D-aspartato (NMDA) en concentraciones relevantes para el consumo humano. A partir de entonces se inició la búsqueda de nuevos blancos moleculares, lo que sirvió como pieza clave en el estudio del mecanismo de acción de los disolventes.³

En una revisión de los hallazgos recientes a cerca de los mecanismos de acción de los disolventes orgánicos industriales a nivel molecular, realizada por Páez-Martínez y col. demostraron que los disolventes orgánicos tienen un mecanismo de acción complejo muy similar al del etanol. Esto no debería extrañarnos puesto que el etanol es también un disolvente, sólo que se administra por vía oral. En la tabla 3-1 se hace una comparación de los efectos que tiene el tolueno (el disolvente mejor estudiado a la fecha) y el etanol sobre algunos receptores. Como se observa, ambos compuestos inhiben los receptores NMDA y nicotínicos y potencian los receptores GABA_A, glicina y 5-HT₃.³

Tabla 3-1
Comparación de los efectos agonistas y antagonistas del etanol y el tolueno.

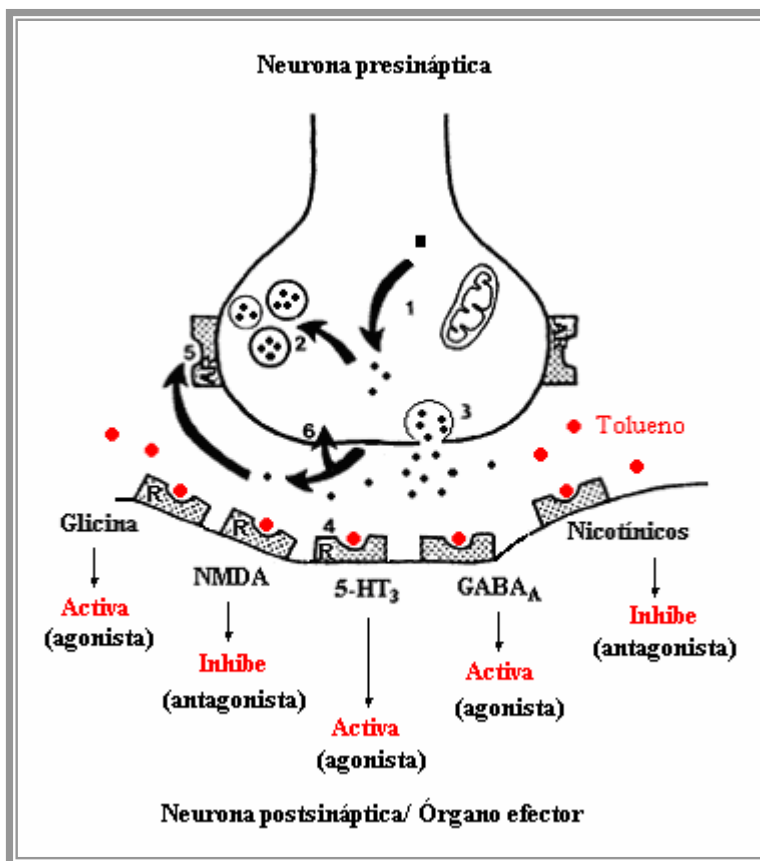
Receptor	Efecto del Etanol	Efecto del Tolueno
NMDA	Inhibe	Inhibe
GABA _A	Activa	Activa
Glicina	Activa	Activa
Nicotínicos	Inhibe	Inhibe*
5-HT ₃	Activa	Activa

*El tolueno tiene un efecto inhibitorio sobre todos los tipos de receptores nicotínicos probados a la fecha, mientras que el etanol tiene un efecto inhibitorio sobre algunos subtipos y excitatorio sobre otros.

Los receptores NMDA y nicotínicos median los efectos estimulantes de diversas sustancias en el organismo, por otra parte los receptores GABA_A, glicina y 5-HT₃ regulan los efectos inhibitorios. Así, el tolueno (al igual que el etanol) ejerce su efecto mediante un mecanismo doble, al inhibir la estimulación producida por la actividad normal de los receptores NMDA y nicotínicos, y al acrecentar la actividad de los receptores GABA_A, glicina y 5-HT₃ con lo que aumenta la inhibición.⁸ En la figura 3-1 se muestra de manera global, la interacción del tolueno con los diferentes receptores postsinápticos y la manera en que actúa.

Figura 3-1

Mecanismo de acción del tolueno sobre diferentes receptores.^{41, 42}



1. Síntesis del neurotransmisor (NT) (glicina, glutamato, serotonina, GABA y acetilcolina).
2. Almacenamiento en vesículas.
3. Liberación del NT.
4. Receptores postsinápticos (donde el tolueno actúa como agonista o antagonista de los diferentes receptores).
5. Receptores presinápticos o autoreceptores (AR), que controlan la retroalimentación.
6. Recaptación del NT desde la hendidura sináptica.

En esta misma revisión, se recopilieron datos que incluyen los efectos de algunos de los principales disolventes de abuso sobre varios receptores, los cuales se resumen de la siguiente manera:

- A. El benceno, el tolueno, el m-xileno, el etil-benceno, el propil-benceno y el 1,1,1-tricloroetano (TCE) inhiben los receptores NMDA; con mayor potencia a los receptores del subtipo NR1/2B que a los del subtipo NR1/2A. La inhibición es completa, reversible y dependiente de la concentración del disolvente y no se presenta para otros tipos de receptores glutamatérgicos como los no-NMDA (subtipos AMPA y kainato).
- B. El tolueno, el TCE y el tricloroetileno aumentan la función de los receptores GABAérgicos del subtipo GABA_A, de los receptores a glicina y de los receptores a la serotonina del subtipo 5-HT₃.
- C. El tolueno inhibe con diferente potencia a distintos subtipos de receptores colinérgicos nicotínicos; de ellos, el más sensible es el que tiene las subunidades $\alpha_4\beta_2$. En cuanto a sus efectos sobre receptores muscarínicos, el tolueno también posee actividad antagonista aunque con menor potencia que la observada para antagonizar a los receptores nicotínicos. Los estudios enfocados a los efectos del tolueno sobre canales iónicos activados por voltaje han demostrado que este disolvente inhibe las corrientes de calcio inducidas por depolarización de células de feocromocitoma y que también actúa como antagonista de los canales de sodio en el músculo cardíaco.³

Es importante señalar que las concentraciones en que los disolventes ejercen sus efectos *in vitro* son relevantes para el consumo humano en condiciones de intoxicación. En conjunto, estos estudios demuestran que los disolventes tienen un mecanismo de acción complejo similar al descrito para el etanol, que involucra varios sistemas de neurotransmisión.³

En un estudio de los efectos *in vivo* de la exposición a disolventes orgánicos industriales en condiciones que simulan el abuso deliberado de estas sustancias, se encontró que los animales de prueba perciben los efectos de los disolventes como similares a los del pentobarbital, etanol y oxazepam, por lo que se supone que todos estos compuestos, clasificados como depresores del SNC, tienen efectos subjetivos similares. Estos datos concuerdan con el hecho de que todas estas sustancias modulan al receptor GABA_A, aumentando la neurotransmisión inhibitoria en el Sistema Nervioso. En otros estudios se ha demostrado que los disolventes no sustituyen a la morfina (agonista opioide) o a la clorpromazina (antagonista dopaminérgico) pero sí a la fenciclidina o PCP. Esto último sugiere que los efectos estímulo-

discriminativos de los disolventes de abuso se asemejan a los producidos por los antagonistas NMDA, lo cual concuerda con los estudios *in vitro* que muestran que los disolventes actúan como antagonistas no competitivos de los receptores glutamatérgicos del subtipo NMDA.⁴³

Además, en los estudios comparativos con modelos *in vivo* se ha encontrado que, a pesar de la similitud estructural que guardan algunos disolventes (por ejemplo, el tolueno y el benceno, que tienen un anillo aromático y sólo difieren entre sí por un grupo metilo), presentan diferentes efectos conductuales. Lo cual sugiere, como ya se mencionó, que existen diversos sistemas de neurotransmisión involucrados en sus acciones, así como requisitos estructurales específicos para interactuar con sus sitios de unión.⁴³

3.2.1.1. Efectos de los disolventes sobre la formación de radicales libres.

De acuerdo con algunos investigadores, la formación de especies reactivas de oxígeno podría ser parte de los mecanismos de acción responsables de los efectos crónicos de algunos disolventes, como la producción de daño cerebral y hepático.

Varios hidrocarburos alifáticos y alicíclicos incrementan la formación de radicales libres (ROS, por sus siglas en inglés) en células cerebrales de rata. Myhre y col. observaron que los hidrocarburos alifáticos, naftalénicos y aromáticos estimulan la producción de especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno.

Se sabe que un exceso de ROS en células puede causar un daño oxidativo de proteínas, lípidos y DNA, lo cual, a su vez, puede provocar daño celular o la muerte. Con base en estos antecedentes, Dreiem y col. proponen que la formación de especies reactivas de oxígeno puede contribuir al desarrollo de encefalopatía tóxica crónica después de la exposición a disolventes.³

3.2.1.2. Efectos de los disolventes sobre el sistema dopaminérgico.

Las actividades que aseguran la supervivencia (comer, beber, actividad sexual y conducta maternal) son percibidas, al menos en mamíferos, como conductas placenteras. El sistema neuronal implícito en estas conductas es el sistema mesolímbico dopaminérgico. Este actúa produciendo un aumento en la liberación de dopamina. La mayoría de las drogas de abuso (si no es que todas) activan este sistema, lo

cual lleva a una alteración de la conducta que se manifiesta en un deseo compulsivo de búsqueda e ingestión de la sustancia.³

Recientemente, se evaluaron los efectos de los disolventes sobre la liberación de dopamina y se encontró que la inhalación de 1000 ppm de tolueno durante ocho horas aumenta el contenido de dopamina. Lo mismo sucede cuando los animales se exponen a 1000 y 2000 ppm de tolueno durante dos horas. La administración a 3000 ppm de tolueno también produce un aumento de dopamina. Aunque aún no se conocen los mecanismos que intervienen en el aumento de la liberación de dopamina tras la exposición a disolventes, se ha sugerido que éste se puede asociar con una acción directa del tolueno sobre las neuronas dopaminérgicas, con su acción indirecta mediante la inhibición de receptores NMDA o con la potenciación sobre los receptores GABA_A y/o 5-HT₃.³

3.2.1.3. Reforzamiento.

Cuando un sujeto realiza una conducta que tiene como resultado un efecto placentero, la conducta se refuerza, es decir aumenta la probabilidad de que se repita. Existen varios modelos experimentales para analizar el efecto reforzador de los fármacos. Uno de ellos es el modelo de autoadministración, con este se ha evidenciado que los disolventes, al igual que otras drogas de abuso, inducen una autoadministración compulsiva. Se ha descrito que los monos Rhesus pueden autoadministrarse vapores de tñer, y que han llegado incluso a exceder las 100 inhalaciones por día.⁴³

Otro modelo es el de preferencia espacial condicionada que consiste en utilizar una cámara con dos compartimentos, uno donde se le administra la droga de abuso y otro el vehículo, en este, se evalúa el aumento del tiempo que el animal pasa en el compartimiento donde se le administra la droga. Se ha encontrado que los vapores de pegamento (que contiene tolueno), en concentraciones de aproximadamente 10,000 ppm, producen una preferencia espacial.⁴³ Recientemente se demostró también que el tolueno, en concentraciones de 700 a 5,000 ppm, producen efectos de reforzamiento, evaluado como preferencia espacial en ratas.⁴⁴

El modelo de estimulación intracraneal consiste en implantar un electrodo en un área cerebral relacionada con el llamado “circuito de recompensa” (sistema mesolímbico-dopaminérgico). Los animales

implantados se entrenan para asociar la acción de apretar una palanca con la obtención de un estímulo eléctrico (que se asocia con un efecto placentero). Cuando a un animal se le administra una droga de abuso y se le expone a este modelo, se observa una disminución en el autoestímulo intracraneal, por que la droga sustituye al efecto encontrado con el estímulo eléctrico. Recientemente se encontró que el tolueno y la bencina (una mezcla de hexanos y heptanos) producen efectos reforzantes. Esto concuerda con lo expuesto previamente en el sentido de que el tolueno estimula la liberación de dopamina en el sistema mesolímbico dopaminérgico.⁴³

3.2.2. Potencia.

Los sujetos que abusan de las sustancias inhalables se administran mezclas de disolventes, siendo esta interacción de disolventes significativa, no sólo porque la mezcla puede dar efectos mayores que los producidos por las sustancias aisladas, sino también porque pueden producirse metabolitos activos o cuya presencia potencie a otros. Por ejemplo, el hexano produce dos metabolitos: la metilbutilcetona (MBC) y la metiletilcetona (MEK). Sola esta última no es tóxica, pero combinada con la MBC o el hexano mismo, potencia el efecto de aquéllos.

Si se administra tolueno con cocaína, aumentan significativamente los niveles de dopamina, con un incremento mayor que la suma de los componentes individuales. Esto sugiere que puede haber una potenciación de los efectos de los disolventes cuando se combinan con otras drogas de abuso.³

Al hacer una comparación de las concentraciones efectivas en que el tolueno y el etanol ejercen sus efectos sobre varios sistemas de receptores, se encontró que el tolueno es de 10 a 100 veces más potente que el etanol.³

Mientras los estudios *in vitro* de que se disponen a la fecha indican que los disolventes de abuso presentan potencias similares en su actividad sobre diferentes blancos moleculares (como los receptores NMDA, GABA_A, 5-HT₃, etc), los resultados *in vivo* indican que existen importantes diferencias en la potencia. En un estudio sobre los efectos ansiolíticos que tienen algunos disolventes, se observaron diferencias importantes de potencia para este efecto: tolueno > benceno > TCE > éter dietílico.⁴³

3.3. TOXICOLOGÍA.

3.3.1. Manifestaciones clínicas.

La descripción de los efectos de los inhalables es complicada debido a la amplia variedad de sustancias susceptibles de abuso y de las mezclas usadas en los productos terminales, además de que con frecuencia las personas que inhalan usan también otras drogas.⁸

Los diferentes componentes interactúan en sus propiedades farmacológicas y tóxicas, lo que dificulta comprender los efectos de la inhalación.³⁴

El inhalador busca una alteración de sus funciones mentales, ya sea una elevación de su estado de ánimo o un escape temporal de una realidad desagradable.⁸ Además de este efecto deseado, la inhalación provoca en el usuario otras respuestas farmacológicas que exceden la reacción esperada.⁷ En la tabla 3-2, se muestran los efectos que en general tienen los inhalables.⁸

Tabla 3-2
Efectos generales de los inhalables.⁸

Irritación de las vías respiratorias
Irritación de la mucosa conjuntival
Mareos
Dolor de cabeza
Vómito (ocasional)

3.3.1.1. Efectos agudos.

Los efectos agudos pueden durar de cinco a diez minutos. Predominan los trastornos de conducta, especialmente lo que toca a juicio crítico y al estado de confusión (tabla 3-3).

Clínicamente, la intoxicación aguda por disolventes volátiles semeja la intoxicación por alcohol, con la estimulación y desinhibición seguida por depresión en dosis altas. Los usuarios pueden brevemente desarrollar ilusiones y alucinaciones, las cuales pueden ser visuales, auditivas o táctiles.⁸

Tabla 3-3

Efectos agudos de los inhalables.⁸

AGUDOS LEVES	AGUDOS MODERADOS	AGUDOS SEVEROS
Excitación	Ataxia	Insomnio
Fatiga	Mareo	Debilidad muscular
Desinhibición	Desorientación	Disartria
Agitación		Nistagmo
		Alucinaciones
		Conducta alterada

Se han descrito poco los efectos específicos de diferentes sustancias, el tolueno es especialmente interesante por ser una sustancia preferida por un grupo de menores: aquellos que trabajan o viven en la calle. La intoxicación aguda con el tolueno produce dolor de cabeza, euforia, bienestar y ataxia; con dosis menores (200 ppm), fatiga, dolor de cabeza, parestesia y reflejos lentos, con dosis mayores (600 ppm) se da confusión y delirio. Los efectos eufóricos aparecen con dosis superiores a 800 ppm.² Los efectos de la intoxicación de algunos disolventes volátiles se muestran en el anexo 1.

3.3.1.2. Efectos crónicos.

El uso crónico se asocia con complicaciones más severas (tabla 3-4).⁸ Debido a su carácter lipofílico, los disolventes volátiles tienen efecto en el cerebro y otras partes del SNC, especialmente en usuarios crónicos.³⁸

Tabla 3-4

Efectos crónicos de los inhalables.⁸

Pérdida de peso
Debilidad muscular
Desorientación general
Problemas de atención
Falta de coordinación
Neuropatías

Los principales síndromes neurológicos producidos por los disolventes orgánicos son los siguientes:

- a) Encefalopatía: aguda o crónica, dependiendo del nivel y tiempo de consumo,
- b) Ataxia cerebelosa: manifestada por trastornos del equilibrio y de los movimientos oculares,
- c) Neuropatía periférica: los nervios de las extremidades degeneran; se observa pérdida de la sensibilidad,
- d) Neuropatía craneal,
- e) Parkinsonismo,
- f) Pérdida de la visión (neuropatía óptica),
- g) Alteraciones multifocales: demencia, ataxia, espasticidad.

La gravedad de estas alteraciones dependerá, de la intensidad del abuso, es decir: 1) el tiempo que se lleva inhalando, 2) el o los disolventes utilizados, 3) la dosis (frecuencia y cantidad) del inhalable.⁴⁵

En un estudio realizado por Lara y col., se evaluó el estado neuropsicológico de un grupo de adolescentes que usaban inhalables como droga de preferencia, estos pertenecían a diferentes estratos socio-económicos y casi todos asistían a la escuela. Se les aplicó una prueba que consistía en copiar y dibujar de memoria una figura predeterminada. Observaron que la habilidad visocconstructiva estaba afectada y que los sujetos que se desarrollaban en un medio de mejor calidad de vida, parecían tener mayor oportunidad de desarrollo neuropsicológico. Por otra parte se determinó que los déficits más

significativos se presentaron en coordinación motora fina y en la integración perceptual de la figura. Resultados que concuerdan con los reportado por otros autores.⁴⁶

Un factor adicional que se ha asociado con esta práctica es el déficit cognitivo y aunque un buen número de investigaciones encuentran evidencia de problemas de esta índole, no ha sido posible determinar si éstos existían antes de la inhalación, desempeñando una posible función etiológica o fueron resultado de la práctica misma. Sin embargo, independientemente de cómo llegaron a la disfuncionalidad, la inhalación limita la posibilidad de crecimiento y desarrollo. Además son frecuentes los problemas psiquiátricos, en lo que a trastornos de personalidad se refiere.⁸

Los inhalables también son muy tóxicos a otros órganos. La exposición crónica puede producir daños significativos al corazón, pulmones, hígado y riñones. Aunque algunos de los daños producidos por los inhalables al sistema nervioso, así como al de otros órganos, pueden ser por lo menos parcialmente reversibles cuando cesa el abuso de los inhalables, muchos otros síndromes causados por el abuso repetido o prolongado son irreversibles.³¹

Algunos de los efectos dañinos e irreversibles que pueden resultar del abuso de disolventes específicos son:

- Pérdida de la audición: tolueno (aerosoles de pinturas, pegamentos, removedores de cera) y tricloroetileno (líquidos de limpieza y de corrección).
- Neuropatías periféricas o espasmos de las extremidades: hexano (pegamentos, gasolina).
- Daño al sistema nervioso central o al cerebro: tolueno (pintura en aerosol, pegamentos, y removedores de cera).
- Daño a la médula ósea: benceno (gasolina).³⁶

Entre los efectos graves pero posiblemente reversibles están:

- Daño al hígado y al riñón: sustancias que contienen tolueno e hidrocarburos clorados (líquidos de corrección y de lavado en seco).
- Agotamiento del oxígeno en la sangre: cloruro de metileno (removedores de barnices y diluyentes de pintura).³⁶

3.3.1.3. Mortalidad.

La muerte es también una posible consecuencia del abuso de inhalables. La inhalación prolongada de disolventes o los aerosoles puede inducir una insuficiencia cardíaca y la muerte a los pocos minutos de una sesión de inhalación prolongada. Este síndrome, conocido como "muerte súbita por inhalación", puede resultar después de una sola sesión de uso de inhalables por una persona joven que de otro modo es saludable. La muerte súbita por inhalación está particularmente asociada con el abuso del butano, del propano y los químicos en los aerosoles. El abuso de inhalables también puede causar la muerte de las siguientes maneras:

➤ **Asfixia**

Por inhalaciones repetidas, que llevan a que altas concentraciones del vapor inhalado reemplace el oxígeno disponible en los pulmones o por aspiración del vómito producido después de usar inhalables.

➤ **Sofocación**

Al bloquear la entrada de aire a los pulmones cuando se inhalan los vapores de una bolsa plástica puesta sobre la cabeza.

➤ **Accidentes**

Por cometer actos imprudentes bajo estado de intoxicación.³¹

En una revisión sobre la evidencia disponible, Sharp concluyó que la muerte durante el estado de intoxicación aguda no era frecuente; pero, cuando ocurría, era casi siempre resultado de traumatismos o asfixia, fibrilación ventricular o arritmias cardíacas inducidas después de altas exposiciones de mezclas de disolventes identificados. Existen reportes de muertes por inhalación tolueno, TCE, tetracloroetileno.^{8.}

47, 48

3.3.2. Tolerancia.

Se habla de tolerancia cuando se observa una disminución progresiva de los efectos de una droga después de administraciones repetidas o bien cuando se requieren dosis cada vez más grandes para obtener los efectos iniciales.⁸

En el caso del abuso de disolventes inhalables, se ha reportado que existe tolerancia de tipo farmacocinética y farmacodinámica. Para el desarrollo de estas se involucran diferentes mecanismos. En la tolerancia farmacocinética se tornan más eficientes los procesos responsables de absorción, distribución o degradación del fármaco de manera que se reduce su concentración en los lugares de acción. En cambio, en la tolerancia farmacodinámica las concentraciones de la droga no disminuyen, pero sí lo hace la sensibilidad de los sistemas de respuesta (receptores).⁸

3.3.3. Sensibilización.

Se conoce como sensibilización o tolerancia inversa el fenómeno que se produce cuando los efectos de un fármaco aumentan después de administraciones repetidas (mismas dosis).⁸

Existen diversos estudios en que se reporta una sensibilización a los efectos producidos por el tolueno. Arito y col. administraron tolueno a animales de laboratorio por vía intraperitoneal con una frecuencia aguda y crónica, y observaron diferentes conductas (actividad locomotora e ingesta de líquidos). En todos los casos se observó que la administración crónica del tolueno producía efectos mayores que la administración aguda.⁴³

3.3.4. Dependencia.

La dependencia física se describe como un estado adaptativo que se produce cuando se deja de administrar la droga y se caracteriza por la presentación de un síndrome de abstinencia específico.

No hay evidencia de que los inhalables produzcan dependencia física. Sin embargo, se presume la existencia de cambios físicos importantes; los inhaladores crónicos reportan ansiedad, depresión, irritabilidad, fatiga y dolores abdominales durante estados prolongados de abstinencia.⁸

Por otra parte, la administración repetida de drogas de abuso a animales de laboratorio, puede producir dependencia física. Sólo se dispone de un par de reportes sobre la dependencia física producida por la administración repetida de disolventes como el TCE y el tolueno. En el primer trabajo se expuso a ratones de 500 a 4000 ppm de TCE de manera continua durante cuatro días. La supresión de la administración del disolvente produjo convulsiones inducidas al sujetar a los ratones por la cola.

La reexposición de los animales a TCE durante el periodo de abstinencia redujo la frecuencia y la gravedad de las convulsiones.

Es importante señalar que la exposición a tolueno, así como la administración de etanol, pentobarbital y midazolam, suprimió también las convulsiones producidas por la abstinencia a TCE. Posteriormente, en un trabajo similar Wiley y col. reportaron que la exposición repetida a tolueno (250 ppm/4 días) produce también este síndrome de abstinencia.⁴³

3.3.5. Teratogénesis.

Los estudios con humanos y animales de laboratorio muestran que la exposición a disolventes produce efectos teratogénicos. En muchos casos se reporta que el patrón de malformaciones es similar al producido en el síndrome alcohólico fetal. En estudios con mujeres, los principales efectos producidos por la exposición maternal a disolventes son muerte perinatal, retardo en el crecimiento fetal, nacimiento prematuro, bajo peso al nacer y anormalidades cráneo-faciales. Asimismo, siguiendo la evaluación pediátrica, se ha encontrado: retardo en el crecimiento y el desarrollo, y déficits residuales en la cognición, el lenguaje y las habilidades motoras.

En estudios con animales, se ha observado disminución de peso al nacer, anormalidades esqueléticas ocasionales, retardo en el desarrollo neuroconductual y alteración en las estructuras cerebrales fundamentales para el desarrollo de habilidades locomotoras y de nado.⁴³

3.4. Diagnóstico.

La cuarta edición del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV), contiene los criterios diagnósticos específicos para la intoxicación con inhalables,⁴⁰ los cuales se muestran en la tabla 3-5.

Tabla 3-5

Criterios diagnósticos DSM-IV para la intoxicación de inhalables.

- A. Consumo reciente intencionado o breve exposición a dosis altas de inhalables volátiles (excluyendo los gases anestésicos).
- B. Cambios psicológicos o de comportamiento desadaptativos clínicamente significativos (violencia, apatía, deterioro del juicio, deterioro de las actividades sociales o laborales) que aparecen durante o poco tiempo después del consumo o exposición a inhalables volátiles.
- C. Dos (o más de los siguientes signos, que aparecen durante o poco tiempo después del consumo o exposición a inhalantes.
 - 1) Mareo
 - 2) Nistagmo
 - 3) Incoordinación
 - 4) Lenguaje farfullante
 - 5) Marcha inestable
 - 6) Letargia
 - 7) Disminución de reflejos
 - 8) Retraso psicomotor
 - 9) Temblores
 - 10) Debilidad muscular generalizada
 - 11) Visión borrosa o diplopía
 - 12) Estupor o coma
 - 13) Euforia
- D. Estos síntomas no son debidos a enfermedad médica ni se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental.

De manera general, se reportan algunos signos específicos que pueden servir para reconocer de manera oportuna el abuso de sustancias inhalables, favoreciendo con esto la intervención temprana.^{31, 49} Entre los más destacados se encuentran:

- Olores químicos en el aliento o la ropa.
- Manchas de pintura, pegamento u otras sustancias en la cara, manos y ropa.
- Recipientes de aerosoles, pinturas, pegamentos, disolventes y trapos o estopa impregnados de químicos.
- Irritación alrededor de boca y nariz.
- Apariencia desorientada o parecida al estado de embriaguez.
- Dificultad al hablar.
- Náusea o falta de apetito.
- Falta de atención, coordinación, irritabilidad y depresión.

3.5. Tratamiento.

No existe tratamiento específico de la intoxicación por disolventes volátiles, su manejo es fundamentalmente sintomático y las medidas deben dirigirse a la corrección de las alteraciones que acompañan estos episodios.

Cuando un paciente se encuentra agitado o en estado de alucinación, necesitará un tratamiento con benzodiazepinas o un agente neuroléptico (por ejemplo haloperidol) para mejorar el cuadro. Las convulsiones pueden ser tratadas con benzodiazepinas o fenitoína. Debido a su potencial para producir arritmias, los broncodilatadores (betagonistas y teofilina) deben usarse con precaución en el tratamiento de la respiración jadeante, cuando hay antecedentes de una exposición aguda o reciente. La deficiente oxigenación puede requerir la administración de oxígeno por catéter nasal y la hiperventilación puede reforzar la eliminación del inhalable.

En el tratamiento se deben involucrar médicos, psicológicos y psiquiatras. Después de la desintoxicación del paciente es necesario brindarle ayuda psicológica para que no recaiga en el abuso de drogas. Sin, embargo, esto es un proceso largo y complicado, con relativa seguridad de éxito.^{39, 50, 51}

CAPÍTULO 4. MARCO LEGAL

4.1. LEYES EN MÉXICO.

Los inhalables, se engloban dentro de la Ley General de Salud (promulgada en 1983) en el Título Decimosegundo, Capítulo VI, sustancias psicotrópicas, artículo 245 fracción V, donde al pie menciona: “las que carecen de valor terapéutico y se utilizan corrientemente en la industria misma que se determinarán en las disposiciones reglamentarias correspondientes”.

Artículo 253.- La Secretaría de Salud determinará, tomando en consideración el riesgo que representen para la salud pública por su frecuente uso indebido, cuáles de las sustancias con acción psicotrópica que carezcan de valor terapéutico y se utilicen en la industria, artesanías, comercio y otras actividades, deban ser consideradas como peligrosas y su venta estará sujeta al control de dicha dependencia.

Artículo 254.- La Secretaría de Salud y los gobiernos de las entidades federativas en sus respectivos ámbitos de competencia, para evitar y prevenir el consumo de sustancias inhalables que produzcan efectos psicotrópicos en las personas, se ajustarán a lo siguiente:

- I. Determinarán y ejercerán medios de control en el expendio de sustancias inhalables, para prevenir su consumo por parte de menores de edad e incapaces;
- II. Establecerán sistemas de vigilancia en los establecimientos destinados al expendio y uso de dichas sustancias, para evitar el empleo indebido de las mismas;
- III. Brindarán la atención médica que se requiera, a las personas que realicen o hayan realizado el consumo de inhalables, y
- IV. Promoverán y llevarán a cabo campañas permanentes de información y orientación al público para la prevención de daños a la salud provocadas por el consumo de sustancias inhalables.

A los establecimientos que vendan o utilicen sustancias inhalables con efectos psicotrópicos que no se ajusten al control que disponga la autoridad sanitaria, así como a los responsables de los mismos, se les aplicarán las sanciones administrativas que correspondan a los términos de ésta ley.

En cuanto al Código Penal para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia federal, menciona en su Título Séptimo, Capítulo I, Artículo 193: “se consideran narcóticos a los estupefacientes, psicotrópicos y demás sustancias o vegetales que determine la Ley General de Salud, los convenios y tratados internacionales de observancia obligatoria en México y los que señalen las demás disposiciones legales aplicables en la materia”.

Para los efectos de este capítulo, son punibles las conductas con que se relacionan con los estupefacientes, psicotrópicos y demás sustancias previstas en los artículos 237, 245, fracciones I, II y III y 248 de la Ley General de Salud, que constituyen un problema grave para la salud pública.

Artículo 199.- Al adicto que posea para su estricto consumo personal algún narcótico de los mencionados en el artículo 193 no se le aplicará pena alguna. El Ministerio Público o la autoridad judicial del conocimiento, tan pronto como se enteren de algún procedimiento de que una persona relacionada con él es adicto, deberán informar de inmediato a las autoridades sanitarias, para los efectos del tratamiento que corresponda.

Todo procesado o sentenciado que sea adicto quedará sujeto a tratamiento.

“Para inhalables no existe una guía sobre apreciación de cantidades que deban valorarse para consumo personal inmediato y hasta para 72 horas”.

Con referencia al Reglamento Gubernativo de Justicia Cívica para el Distrito Federal en el Capítulo II, Artículo 7, fracción XXI, menciona: “Consumir estupefacientes o psicotrópicos o inhalar sustancias tóxicas, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos”, es considerada una infracción cívica y es sancionada en el Artículo 8, Fracción III, que al pie menciona: “De la fracción IX a la XXX con multa por el equivalente de 21 a 30 días de salario mínimo o con arresto de 25 a 36 horas”.^{51, 52}

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los factores que se han relacionado al abuso de disolventes volátiles por parte de niños y adolescentes son la disponibilidad de las sustancias, que al encontrarse en diversos establecimientos, en la propia casa y en algunos casos en el mercado negro, favorece la tendencia de consumo. La diferencia que existe entre el bajo costo de los disolventes inhalables en relación con el alcohol u otro tipo de drogas ilícitas y la legalidad de los productos facilita su adquisición; La escasa percepción de riesgo que tienen los padres de familia, maestros, vendedores y población en general con respecto a estas sustancias, así como la conexión con redes disfuncionales que ejercen influencia para el consumo y las experiencias positivas al sentir placer, alegría, olvidar la tristeza, la soledad, el miedo, la frustración, etc., son factores que favorecen el mantenimiento del consumo de estas sustancias.

Otros problemas que se han asociado al consumo crónico de inhalables son el bajo nivel socioeconómico del que provienen los menores, la edad temprana de inicio en el trabajo, el abandono escolar, el rezago académico, el consumo de drogas por otros miembros de la familia, la disfunción familiar, el tiempo de exposición en la calle, la falta de un quehacer concreto y la violencia policíaca.

Entre los inhalables frecuentemente consumidos se encuentra el acetato de etilo, acetona, diclorometano, butanona, tetracloroetileno, tolueno y xileno. Estos disolventes están contenidos en diversos productos comerciales. De esta manera, los menores que los utilizan se exponen a mezclas de disolventes más que a sustancias únicas lo que puede resultar en la potenciación de los efectos. Además, si a esto le sumamos que algunos usuarios hacen combinaciones con los productos, que las formulaciones de estos no permanecen constantes y que los menores eventualmente también consumen otras drogas, hace que la comprensión de los efectos sea complicada.

Por otro lado, la diversidad de los productos susceptibles de abuso es tan grande que los menores tienen la posibilidad de utilizar cualquier otro inhalable cuando los habituales no se encuentran disponibles.

Después de ser inhalados estos disolventes actúan como depresores del SNC. La información generada en los últimos años indica que en su mecanismo de acción intervienen diferentes tipos de receptores, por lo que no es posible generalizar un mismo mecanismo para todos los disolventes. Particularmente el

tolueno actúa de la misma forma que el etanol al antagonizar a los receptores NMDA, nicotínicos y muscarínicos, además de potenciar a los receptores GABA_A, glicina y 5HT₃.

Aunque su composición varía, casi todos los inhalables producen efectos a corto plazo y usualmente solo duran unos minutos. La intoxicación aguda con disolventes se ha comparado con la intoxicación alcohólica, debido a que los síntomas comienzan con desinhibición seguidos por depresión a dosis altas. Sin embargo, los riesgos de esta práctica son que algunas veces los usuarios al tratar de prolongar la euforia inhalan repetidamente a lo largo de varias horas, lo que puede causar que se sientan menos inhibidos y con menor control o que pierdan el conocimiento lo que puede llevarlos a la muerte.

El abuso crónico de los disolventes puede ocasionar daños severos al cerebro, al hígado y a los riñones. Los efectos neurotóxicos se ven reflejados en el control cognitivo, motriz visual y auditivo. Pudiendo algunos de estos daños llegar a ser irreversibles. También se ha documentado, que la inhalación limita la posibilidad de crecimiento y desarrollo e incrementa los riesgos de sufrir trastornos de personalidad y efectos teratogénicos.

El abuso de inhalables trae consigo altos costos sociales que se ven reflejados en la desintegración familiar, en la inseguridad social, en el terreno de lo educacional y de la salud. Todos estos problemas cuartan las posibilidades de un buen desarrollo físico, emocional e intelectual al que todos los menores de edad tienen derecho.

En lo que toca al marco legal, la Ley General de Salud incluye a las sustancias inhalables entre "Las que carecen de valor terapéutico y se utilizan corrientemente en la industria", quedando sujetas al control y vigilancia de las autoridades sanitarias. Por otra parte, en el Código Penal no se incluyen entre los productos sancionados penalmente. Por lo tanto la posesión o uso de inhalables no son considerados como delito y lo único que puede imputarse al usuario es que está dañando su salud, y obligarlo a recibir tratamiento.

CONCLUSIONES

El deseo de realizar una investigación que abordara el tema del abuso de sustancias inhalables, que contemplara los aspectos sociales, farmacológicos y toxicológicos, se cumplió en este trabajo. Sin embargo considero que aún hace falta explorar mucho más sobre este fenómeno a fin de lograr un conocimiento más completo e integral.

- El abuso de sustancias inhalables es un fenómeno complejo y multifactorial, donde intervienen elementos de tipo social, familiar, económico y psicológicos. Sin embargo, se ha observado que los menores abusan de estas sustancias, debido a que con su corta edad y sus escasos recursos económicos, las pueden adquirir fácilmente en cualquier lugar, lo que les permite tener experiencias placenteras de manera casi inmediata.
- Los productos que más consumen los menores son los pegamentos y disolventes como el tiner y el tolueno. Se ha observado que la preferencia por alguno de estos depende en gran medida del gusto por el olor y el sabor o por algunas creencias que tienen los menores con respecto al daño que les puede ocasionar o bien por los efectos físicos indeseables que provocan (por ejemplo, dolor de cabeza).

Actualmente se sabe que el mecanismo de acción de los disolventes es complejo e involucra varios sistemas de neurotransmisión y que estos tienen un perfil de efectos similar a los de los depresores del SNC. Sin embargo, son pocos los estudios que se han realizado simulando las condiciones del abuso crónico, es decir, de exposiciones breves e intermitentes en concentraciones altas de disolventes con el propósito de comprender los mecanismos de tolerancia, dependencia y sensibilización.

- La verdadera trascendencia del abuso de sustancias inhalables y la razón por la cual considero que es uno de los principales problemas de adicción en México, es que está práctica, según lo documentado, la llevan a cabo principalmente niños y adolescentes, los cuales se encuentran en etapas vulnerables. Por lo que, la inhalación de sustancias inhalables constituye un problema de salud pública y social que compromete el bienestar y el desarrollo saludable de los menores,

problema que indudablemente repercutirá también en etapas posteriores de sus vidas de una manera negativa.

- Debido a que los inhalables susceptibles de abuso son utilizados por razones legítimas en la industria y en el hogar, su control legal resulta difícil. Aún cuando la Ley General de Salud, establece que se deben ejercer medios de control en la venta de sustancias inhalables a menores de edad y vigilancia en los establecimientos para evitar que se usen indebidamente, estas disposiciones no se cumplen en la práctica, por lo que se deben instrumentar medidas como son llegar a acuerdos con los expendedores para que se aplique la legislación existente, así como regular la venta de disolventes líquidos en envases cerrados, con etiquetas y con una leyenda que indique que se trata de sustancias peligrosas, además de controlar la distribución de tolueno y concienciar a padres de familia, maestros y a la población en general sobre el control de las sustancias susceptibles de abuso. Así también se debe exigir a las grandes industrias apoyar el desarrollo de programas preventivos.

Según lo expuesto, se puede deducir que las personas que recurren a los disolventes volátiles no forman un grupo homogéneo. Por tal motivo, las acciones para abordar este problema deben de ser específicas en cada caso. Así, los menores de edad que ya los consumen, se deben incluir en programas para su rehabilitación y minimizar los factores de riesgo. Sin embargo, para los menores que viven en las calles se requiere de acciones más integrales que incluyan el manejo de las secuelas emocionales derivadas de problemas en su desarrollo, cuidado de la salud, el manejo de la sexualidad, educación y capacitación para el trabajo. Así también, se deben instrumentar medidas para proteger a las mujeres que inhalan y a sus bebés de los riesgos de un estado de intoxicación, ya que en los últimos años las generaciones de los llamados “niños en situación de calle” ha aumentado. De igual manera, es importante la prevención para evitar que los niños que aún no han experimentado con estas sustancias no lleguen a consumirlas.

Espero que el presente trabajo contribuya para dar a conocer la problemática que existe en nuestro país sobre el abuso de disolventes volátiles y que sirva como un precedente de futuras investigaciones.

ANEXO 1

FICHAS DESCRIPTIVAS DE DISOLVENTES VOLÁTILES.^{49, 53, 54}

ALCOHOL METÁLICO	
Descripción	Líquido incoloro; olor dulce; miscible en agua; inflamable; CH ₄ O; MW 32.04; CAS [67-56-1]. Sinónimos: metanol, carbinol.
Estructura	CH ₃ OH
Toxicidad	El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. La inhalación produce vértigo, dolor de cabeza, somnolencia. La ingestión de grandes cantidades afecta al cerebro, pulmones, aparato gastrointestinal, ojos y sistema respiratorio, y puede causar coma, ceguera y muerte. El contacto del líquido con la piel puede causar dermatitis. El contacto visual puede causar quemaduras y daño a la visión.
Riesgo por exposición	Es utilizado como disolvente común de laboratorio.

ALCOHOL ETÍLICO	
Descripción	Líquido incoloro volátil; olor etéreo a vino; miscible con agua; inflamable; C ₂ H ₆ O; MW 46.07; CAS [64-17-5]. Sinónimos: etanol, alcohol absoluto.
Estructura	C ₂ H ₅ OH
Toxicidad	El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. La inhalación puede producir estupor, fatiga y somnolencia. La ingestión moderada provoca excitación, seguido de somnolencia, cefaleas o náuseas. La ingestión de dosis grandes (250-500mL) puede ser fatal.
Riesgo de exposición	Disolvente en general; soluciones de limpieza; anticongelante; bebidas.

ALCOHOL ISOPROPÍLICO

Descripción Líquido incoloro; olor agradable; soluble en agua; inflamable; C₃H₈O; MW 60.10; CAS [67-63-0]. Sinónimos: 2-propanol, isopropanol, dimetil carbinol.



Toxicidad Su inhalación causa irritación en ojos y nariz. La ingestión causa somnolencia, vértigos y náuseas. Una dosis grande puede dar lugar a coma. Dosis a partir de 100 a 166 mL pueden ser fatales.

Riesgo de exposición Disolvente en general; agente anticongelante para combustibles líquidos; lacas, lociones.

ACETATO DE METILO

Descripción Líquido incoloro; olor agradable; soluble en agua; inflamable; C₃H₆O₂; MW 74.08; CAS [79-20-9].



Toxicidad El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Por inhalación causa dolor de cabeza, fatiga, somnolencia y narcosis; a altas concentraciones puede producir depresión del SNC y daños en el nervio óptico. Su ingestión causa dolor de cabeza, vértigo, somnolencia, fatiga y puede causar daños graves en los ojos.

Riesgo por exposición Disolvente para lacas, resinas, aceites, removedor de pinturas.

ACETATO DE ETILO

Descripción Líquido incoloro, fragante; ligeramente soluble en agua; inflamable; C₄H₈O₂; MW 88.12; CAS [141-78-6]. Sinónimos: éter acético, éster acético, nafta de vinagre.

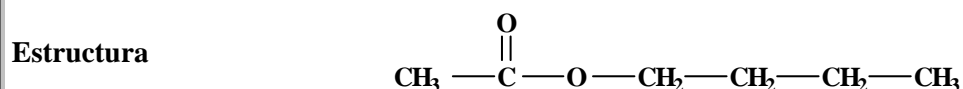


Toxicidad El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Por inhalación causa náuseas, vértigo, dolor de cabeza, debilidad, pérdida de conciencia y narcosis. Tóxico por ingestión y absorción cutánea.

Riesgo de exposición Disolvente general, esencias sintéticas de frutas.

ACETATO DE n-BUTILO

Descripción Líquido incoloro; olor a fruta; ligeramente soluble en agua; inflamable; C₆H₁₂O₂; MW 116.16; CAS [123-86-4]. Sinónimos: 1-butil acetato, acetoxibutano.

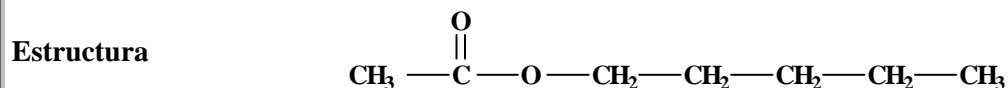


Toxicidad El vapor es irritante para ojos y garganta. Por inhalación causa náuseas, vértigo, dolor de cabeza o dificultad respiratoria. El líquido es irritante para piel y ojos. Ingerido es dañino.

Riesgo por exposición Se utiliza en la fabricación de lacas, plásticos, películas fotográficas.

ACETATO DE AMILO

Descripción Líquido incoloro; olor a plátano persistente; muy ligeramente soluble en agua; inflamable; $C_7H_{14}O_2$; MW 130.21; CAS [628-63-7]. Sinónimos: éster amilacético; aceite de plátano, aceite de pera.



Toxicidad El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Por inhalación (> 1,000 ppm) causa dolor de cabeza, somnolencia y efectos narcóticos. En altas concentraciones es anestésico. El líquido es irritante para piel y ojos.

Riesgo por exposición Disolvente para lacas y pinturas; agente aromatizante.

CLORURO DE METILO

Descripción Gas incoloro; débil olor dulce; ligeramente soluble en agua; inflamable; CH_3Cl ; MW 50.49; CAS [74-87-3]. Sinónimos: clorometano, monoclorometano.



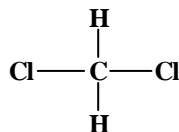
Toxicidad El vapor no es irritante para ojos, nariz y garganta. La inhalación puede producir dolor de cabeza, vértigo, somnolencia, náuseas, vómito, convulsiones, coma y paro respiratorio. Es narcótico a altas concentraciones. Las exposiciones repetidas pueden causar lesión del hígado y riñón, y depresión en la actividad de la médula. La exposición al 2% en aire por 2 horas puede ser fatal. El líquido causa congelación.

Riesgo por exposición Refrigerante, anestésico local.

CLORURO DE METILENO

Descripción Líquido volátil, incoloro; olor penetrante etéreo; ligeramente soluble en agua; no inflamable; CH_2Cl_2 ; MW 84.93; CAS [75-09-2]. Sinónimos: diclorometano, dicloruro de metileno.

Estructura



Toxicidad

El vapor es irritante para ojos nariz y garganta. Si se inhala causa euforia, dolor de cabeza, vértigo, náuseas, fatiga, debilidad y sueño. A altas concentraciones produce narcosis. La exposición crónica causa lesión del hígado. La ingestión de 15-20 mL puede ser fatal. El líquido es irritante para piel y ojos.

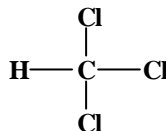
Riesgo por exposición

Disolvente para desengrasantes, removedor de pinturas.

CLOROFORMO

Descripción Líquido volátil, incoloro; olor característico; ligeramente soluble en agua; no inflamable; CHCl_3 ; MW 119.37; CAS [67-66-3]. Sinónimo: triclorometano.

Estructura



Toxicidad

El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Su inhalación causa vértigos, náuseas, alucinación, dolor de cabeza, vómitos, fatiga y anestesia. La exposición crónica provoca disturbios digestivos, necrosis del hígado y daño al riñón. La exposición a 25,000 ppm durante 5 minutos puede ser fatal. La ingestión de 6-8 mL del líquido puede ser fatal. El líquido es irritante para piel y ojos. Es un agente carcinógeno sospechado.

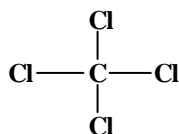
Riesgo por exposición

Disolvente en agentes de limpieza, en la manufactura de refrigerantes y en extintores.

TETRACLORURO DE CARBONO

Descripción Líquido incoloro, olor dulce; insoluble en agua; no combustible; CCl_4 ; MW 153.82; CAS [56-23-5]. Sinónimos: tetraclorometano, perclorometano.

Estructura



Toxicidad

El vapor es tóxico si se inhala y es irritante para los ojos. Su inhalación causa vértigos, fatiga, dolor de cabeza, nerviosismo, estupor, náuseas y vómito. La exposición crónica puede causar daño al hígado y riñón. La inhalación puede causar edema pulmonar. La ingestión puede ser fatal debido a necrosis de hígado o riñón. El contacto con la piel puede causar dermatitis.

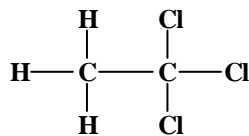
Riesgo de exposición

Disolvente para extintores, para lavado es seco y en manufactura de propelentes de fluorocarbono.

1,1,1-TRICLOROETANO

Descripción Líquido incoloro; insoluble en agua; no inflamable; $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$; MW 133.40; CAS [71-55-6]. Sinónimo: metilcloroformo.

Estructura



Toxicidad

El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Su inhalación produce desde pérdida del equilibrio e incoordinación hasta efectos anestésicos. La exposición a una concentración de 1.5% en aire puede ser fatal. Por ingestión puede producir náuseas. El líquido es irritante para piel y ojos.

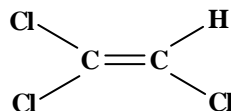
Riesgo por exposición

Disolvente de limpieza y metales.

TRICLOROETILENO

Descripción Líquido incoloro; muy ligeramente soluble en agua; no combustible; C_2HCl_3 ; MW 131.39; CAS [79-01-6]. Sinónimo: tricloroetano.

Estructura



Toxicidad

El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Su inhalación causa náuseas, vómito, dolor de cabeza, vértigo, somnolencia, fatiga, disturbios visuales o pérdida de conciencia. A altas concentraciones se producen efectos narcóticos y muerte. La ingestión causa náuseas, vómito, diarrea y alteraciones gástricas. El líquido es irritante para la piel.

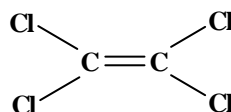
Riesgo por exposición

Se usa como disolvente en agentes de limpieza en seco y desengrasantes.

TETRACLOROETILENO

Descripción Líquido incoloro; olor etéreo; insoluble en agua; no inflamable; C_2Cl_4 ; MW 165.83; CAS [127-18-4]. Sinónimos: tetracloroetano, percloroetileno, tetracloruro de etileno.

Estructura



Toxicidad

El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. La inhalación puede producir, dolor de cabeza, vértigo, incoordinación, somnolencia, dificultad respiratoria o pérdida de la conciencia. A altas concentraciones produce efectos narcóticos. La ingestión causa, náuseas, vómito, somnolencia, temblor y ataxia. El contacto con la piel causa dermatitis.

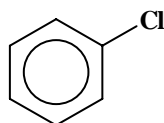
Riesgo por exposición

Disolvente para limpieza en seco, desengrasante de metales, manufactura de fluorocarbonos.

CLOROBENCENO

Descripción Líquido incoloro; insoluble en agua; inflamable; C_6H_5Cl ; MW 112.56; CAS [108-90-7]. Sinónimos: monoclorobenceno, cloruro de benceno.

Estructura



Toxicidad

El vapor es irritante para ojos y nariz. La inhalación causa somnolencia, incoordinación y lesión del hígado. Exposiciones repetidas produce daño a pulmones, hígado y riñón. El líquido es irritante para piel y ojos. Peligroso si se ingiere.

Riesgo por exposición

Se usa como disolvente para pinturas.

PROPANO

Descripción Gas incoloro, olor a gas natural; ligeramente soluble en agua; inflamable; C_3H_8 ; MW 44.10; CAS [74-98-6]. Sinónimo: dimetilmetano.

Estructura



Toxicidad

Su inhalación causa vértigos, dificultad respiratoria, pérdida de conciencia. En altas concentraciones muestra efectos narcóticos. Concentraciones elevadas provocan asfixia.

Riesgo de exposición

Es usado como gas combustible, refrigerante y en síntesis orgánica.

BUTANO

Descripción Gas licuado incoloro, olor a gas natural; muy soluble en agua; inflamable; C_4H_{10} ; MW 58.12; CAS [106-97-8]. Sinónimo: n-butano.

Estructura $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

Toxicidad A altas concentraciones produce narcosis. Su inhalación causa vértigos y dificultad respiratoria. Concentraciones del 1% en aire por 10 minutos puede causar somnolencia. La exposición puede dar lugar a asfixia.

Riesgo de exposición Es usado como propelente de aerosoles y en síntesis orgánica. Se utiliza como combustible líquido.

n-HEXANO

Descripción Líquido volátil incoloro, olor débil; insoluble en agua; inflamable; C_6H_{14} ; MW 86.18; CAS [110-54-3]. Sinónimo: hexano.

Estructura $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

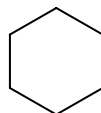
Toxicidad El vapor es irritante para nariz y garganta. Su inhalación causa irritación del tracto respiratorio, alucinación, visión borrosa, dolor de cabeza, vértigos y náuseas. La exposición crónica puede causar polineuritis. Narcótico a altas concentraciones. Su aspiración causa irritación grave de los pulmones, tos y edema pulmonar. El líquido es irritante para piel y ojos. Su ingestión causa náuseas, vómitos, inflamación del abdomen y dolor de cabeza.

Riesgo de exposición Disolvente para adhesivos, aceites y en análisis orgánicos.

CICLOHEXANO

Descripción Líquido incoloro; olor picante; insoluble en agua; inflamable; C_6H_{12} ; MW 84.16; CAS [110-82-7]. Sinónimos: hexahidrobenceno, hexametileno, hexanafteno.

Estructura



Toxicidad El vapor es irritante para ojos y sistema respiratorio. Su inhalación causa vértigo, náuseas, vómito o pérdida de conciencia. El líquido es irritante para la piel y ojos. Ingerido es dañino.

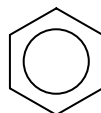
Riesgo de exposición

Disolvente en general, removedor de pinturas y barnices.

BENCENO

Descripción Líquido volátil; color amarillo claro a incoloro; olor aromático; ligeramente soluble en agua; inflamable; C_6H_6 ; MW 78.11; CAS [71-43-2]. Sinónimo: benzol.

Estructura

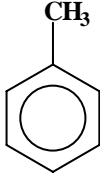


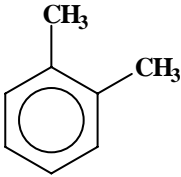
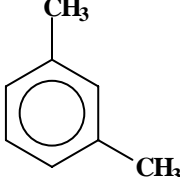
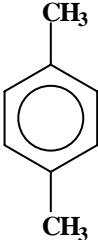
Toxicidad

El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Su inhalación causa alucinación, opinión distorsionada, euforia, vértigo, somnolencia, náuseas, vómito y dolor de cabeza. La exposición a 200 ppm causa narcosis. A altas concentraciones puede causar convulsiones. La exposición al 2% en aire por 5-10 minutos puede ser fatal. Es dañino si se ingiere y el líquido es irritante para piel y ojos. Agente carcinógeno humano sospechado.

Riesgo de exposición

Disolvente para ceras, resinas, aceites y como removedor de pinturas. Se utiliza en la manufactura de tintes y barnices.

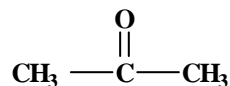
TOLUENO	
Descripción	Líquido incoloro, olor parecido al del benceno; insoluble en agua; inflamable; C_7H_8 ; MW 92.14; CAS [108-88-3]. Sinónimos: metilbenceno, fenilmetano.
Estructura	
Toxicidad	El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Su inhalación causa euforia, alucinación, confusión, náuseas, vómito, dolor de cabeza, vértigo, depresión, somnolencia y estupor. Narcótico a altas concentraciones. La inhalación de 10,000 ppm puede causar muerte por paro respiratorio. Su aspiración causa tos, angustia y desarrolla edema pulmonar. El líquido es irritante para piel y ojos. Ingerido causa náuseas, vómito o pérdida de conciencia.
Riesgo de exposición	Disolvente industrial para cauchos, pinturas y aceites

XILENO	
Descripción	Mezcla comercial de los isómeros orto-, meta-, y paraxileno. Líquido claro; insoluble en agua; inflamable; C_8H_{10} ; MW 106.17; CAS [1330-20-7]. Sinónimo: dimetilbenceno.
Estructuras	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>o-xileno</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>m-xileno</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>p-xileno</p> </div> </div>
Toxicidad	El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Su inhalación causa dolor de cabeza, vértigos, excitación, somnolencia, náuseas, vómito. La exposición a 10,000 ppm por 6-8 horas puede ser fatal. Si llega a los pulmones causa tos aguda y desarrolla edema pulmonar. La ingestión de una alta dosis puede causar depresión del SNC, vértigos, náuseas, vómitos y dolor abdominal. El líquido es irritante para los ojos y puede causar dermatitis.
Riesgo de exposición	Disolvente de pinturas y cauchos.

ACETONA

Descripción Líquido incoloro, volátil; olor dulce; miscible en agua; inflamable; C₃H₆O; MW 58.08; CAS [67-64-1]. Sinónimos: 2-propanona, dimetilcetona.

Estructura



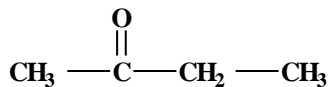
Toxicidad El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Su inhalación causa sequedad en la boca, fatiga, dolor de cabeza, náuseas, vértigos, debilidad muscular, pérdida de discurso coordinado, y somnolencia. La ingestión puede causar dolor de cabeza, vértigo, dermatitis y hasta coma. No es irritante para la piel.

Riesgo de exposición Disolvente de pinturas, barnices y lacas.

METIL ETIL CETONA

Descripción Líquido incoloro, olor a acetona; soluble en agua; inflamable; C₄H₈O; MW 72.11; CAS [78-93-3]. Sinónimos: 2-butanona, etil metil cetona, MEK.

Estructura



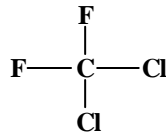
Toxicidad El vapor es irritante para ojos, nariz y garganta. Por inhalación causa náuseas, dolor de cabeza, vértigo, dificultad respiratoria, pérdida de conciencia, debilidad. A altas concentraciones es narcótico. La ingestión causa vértigo y vómito.

Riesgo por exposición Disolvente, líquidos limpiadores, barniz.

DICLORODIFLUOROMETANO

Descripción Gas incoloro, prácticamente inodoro; insoluble en agua; no inflamable; CCl_2F_2 ; MW 120.91. Sinónimos: difluorodiclorometano, Freón 12.

Estructura



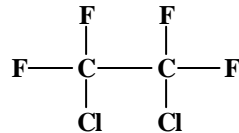
Toxicidad Los síntomas de la sobreexposición son vértigo, temblores, inconsciencia, arritmias y paro cardíaco.

Riesgo por exposición Refrigerante y propelente de aerosoles.

CRIOFLUORANO

Descripción Gas incoloro, prácticamente inodoro; insoluble en agua; no inflamable; $\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$; MW 170.92. Sinónimos: 1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano, Freón 114.

Estructura



Toxicidad Los síntomas de la sobreexposición son irritación del sistema respiratorio, asfixia, arritmias y paro cardíaco.

Riesgo por exposición Refrigerante y propelente de aerosoles.

ANEXO 2

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Para la detección de sustancias volátiles en muestras post mortem tales como sangre, corazón, riñón, cerebro, hígado y orina; se emplean diversos métodos analíticos.

El análisis de una muestra se puede basar en la detección directa del compuesto mismo en sangre o en los tejidos finos, pero también en la detección de metabolitos, especialmente en orina. Debido a su alta proporción de grasas el cerebro es una fuente confiable de muestreo.

Almacenaje y manejo de la muestra

En la investigación analítica de las sustancias volátiles, es importante coleccionar apropiadamente la muestra, así como el almacenaje y manejo, debido a las características químicas y naturaleza volátil de los compuestos.

La pérdida de las sustancias volátiles por evaporación es una de las causas principales de dificultades en procedimientos analíticos cuantitativos. Por lo tanto, el análisis de la muestra debe realizarse lo antes posible. Las sustancias volátiles difunden de la muestra a la atmósfera hasta que se alcanza el equilibrio. Cada vez que se abre el contenedor, ocurren pérdidas debido al reemplazo del aire. Las muestras por lo tanto se deben almacenar en contenedores sellados con un espacio libre mínimo. La adición de un estándar interno a la muestra inmediatamente después de la autopsia reducirá al mínimo los errores experimentales debido a la evaporación durante el almacenaje. El almacenaje, transporte y manejo de la muestra debe ocurrir siempre a una temperatura aproximadamente entre -5 hasta 4°C.

Las muestras deben estar en contacto solamente con materiales inertes, tales como el cristal, teflón y aluminio. Los tapones de goma suave deben evitarse, debido a su alta afinidad y permeabilidad para el tolueno.

Para las muestras de sangre no post mortem se requiere un anticoagulante (heparina de litio). Los tubos que contienen EDTA y gel separador se deben evitar, debido a que puede haber resultados falsos

positivos. La adición de ácido sulfúrico o fluoruro de sodio, se aconseja cuando los ésteres tales como el acetato de etilo están presentes en la muestra para suprimir la actividad de la esterasa.

Técnicas analíticas

Los compuestos orgánicos volátiles son determinados generalmente por cromatografía de gas dando como resultado datos cualitativos así como cuantitativos.

Las técnicas de extracción deben ser simples, eficientes, baratas y reducir al mínimo el uso de productos químicos, por lo que las técnicas headspace han llegado a ser muy populares en los últimos años. Otra técnica que se puede emplear es la extracción con disolventes.

En la separación, actualmente se emplean columnas capilares debido a las ventajas prácticas, sensibilidad, eficacia, reproducibilidad y confiabilidad. En las columnas capilares, la longitud, el espesor y la fase estacionaria, influyen en la retención y separación de los compuestos. La longitud puede ser de 30 m, pero varía dependiendo de los requisitos de la separación; el espesor puede ser de 0.25 y 10 μ m y el diámetro interno de 0.25, 0.32 o 0.53 mm. Hay que considerar que el volumen de muestra máximo que puede ser cargado depende del espesor y el diámetro interno de la columna, y que cuanto más pequeño sea el diámetro, más rápido será el análisis y mejor será la resolución.

Generalmente, el detector de captura de electrones (ECD), el detector de ionización con llama (FID) y la espectrometría de masas (MS), se utilizan con propósitos de cuantificación.

- ECD. Se aplica en sustancias halogenadas y en compuestos como el bromoclorodifluorometano y el tricloroetileno.
- FID. Es sensible a los hidrocarburos en general.
- MS. La técnicas de cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (GC-MS) ha llegado a ser muy popular para detectar compuestos orgánicos volátiles. Se aplica como screening basando la identificación en la retención relativa e información espectral, además se utiliza también para la cuantificación.

- FTIR. Da a menudo espectros más informativos especialmente para los compuestos de bajo peso molecular (butano, cetona), pero la sensibilidad es muy baja.

El método más común para la cuantificación se basa en las curvas de calibración estándar y estandarización interna.

Una variación de métodos tales como cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), electroforesis de tubo capilar de alta resolución y cromatografía de gas (GC) se utilizan para la determinación de metabolitos volátiles en orina.³⁸

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Consejo Nacional Contra las Adicciones. Compilación de investigaciones específicas en disolventes inhalables. México: Secretaría de Salud y Centros de Integración Juvenil, **1988**: vol. 1.
2. Lara, M.A.; Medina-Mora, M.E.; Romero, M.; Domínguez, M. Un estudio cualitativo sobre el consumo de disolventes inhalables en estudiantes. *Psiquiatría Pública*. **1988**; 10(6): 399-407.
3. Páez-Martínez, N.; López-Rubalcaba, C.; Cruz, SL. Avances recientes en la investigación de los mecanismos celulares de acción de los disolventes de abuso. *Salud Mental*. **2003**; 26(5): 43-50.
4. Wesley, C.; Craig, D.; Jonson, AR. Farmacología Clínica 12a. ed. Montevideo: Médica Panamericana, **1990**: 288-289, 612-613.
5. Medina-Mora, M.E.; Rojas, E. La demanda de drogas: México en la perspectiva internacional. *Salud Mental*. **2003**; 26(2): 1-11.
6. Berenzon, S.; López, E.K.; Medina-Mora, M.E. y col. Relación entre consumo de inhalables y actos antisociales en una muestra de estudiantes del Distrito Federal. *Anales Instituto Mexicano de Psiquiatría*. **1994**; 94-99.
7. García, C. Inhalables. México: Árbol editorial, **1990**.
8. Tapia-Conyer, R. Las adicciones: dimensión, impacto y perspectivas. 2a. ed. México: El Manual Moderno, **2001**.
9. Medina-Mora, M.E.; Schnaas, L.; Terroba, G.; Isoard, Y.; Suárez, C. Epidemiología del consumo de sustancias inhalantes en México. En: Contreras Pérez C. Inhalación voluntaria de disolventes industriales. México: Trillas, **1977**: 353-360.
10. Medina-Mora, M.E.; Castro, M.E. El uso de inhalantes en México. *Salud Mental*. **1984**; 7(1): 13-19.
11. Medina-Mora, ME.; Ortiz, A.; Caudillo, C.; López, S. Inhalación deliberada de disolventes en un grupo de menores mexicanos. *Salud Mental*. **1982**; 5(1): 77-81.
12. Medina-Mora, M.E. Aspectos epidemiológicos del uso de sustancias inhalables en la República Mexicana. *Salud Mental*. **1987**; 10(4): 11-19.
13. Ortiz, A.; Romero, M.; Rodríguez, E.; González, L.; Unikel, C.; Sosa, R. Principales tendencias del consumo de drogas en la Ciudad de México de 1987 a 1990. *Anales Instituto Mexicano de Psiquiatría*. **1992**; 90-98.
14. González, J.S.; Flores, P.E.; Díaz, N.D.; Castillo, V.N.; Chacón, M.J. El consumo de drogas en México. Análisis de condiciones y líneas de acción. México: Centros de Integración Juvenil, **2003**.
15. Galván, R.J.; Ortiz, C.A.; Soriano, R.A.; Casanova, R.L. Tendencias del uso de drogas en la Ciudad de México (1986-2003). Sistema de reporte de información de drogas. *Salud Mental*. **2005**; 28(3): 51-59.

16. Díaz, N.D.; Balanzario, L.M. Estudios epidemiológicos del consumo de drogas en usuarios de los servicios de tratamiento de Centros de Integración Juvenil. México: Centros de Integración Juvenil, **2004**.
17. Domínguez, M.; Romero, M.; Paul, G. Los “niños callejeros”. Una visión de sí mismos vinculada al uso de las drogas. *Salud Mental*. **2000**; 23(3): 20-27.
18. Ortiz, C.A. El consumo de inhalantes en México. Instituto Mexicano de Psiquiatría. **1983**: 77-82.
19. Berenzon, G.S.; López, L.E.; Medina-Mora, M.E. y col. Uso de inhalables entre los estudiantes y conductas relacionadas al consumo: actos antisociales. Instituto Mexicano de Psiquiatría. **1994**: 5: 351-358.
20. Hernández, C. Situación jurídica de los niños expósitos y abandonados y su relación con la problemática niños de la calle. Tesis de Licenciatura. Carrera de Derecho. México: UNAM, **2004**.
21. Gutiérrez, R.; Vega, L. Las investigaciones psicosociales sobre la subsistencia infantil en las calles desarrolladas en el INP durante los últimos 25 años. *Salud Mental*. **2003**; 26(6): 27-34.
22. Gutiérrez, R.; Vega, L. Informe preliminar de un programa para disminuir los daños asociados con la inhalación de tolueno en los “niños de la calle”. *Salud Mental*. **1999**, número especial: 75-78.
23. Gutiérrez, R.; Vega, L. Las interpretaciones, las prácticas y las reacciones sociales del uso de solventes inhalables entre los llamados niños “de la calle”. *Anales Instituto Mexicano de Psiquiatría*. **1995**: 140-145.
24. De la Garza, F.; Mendiola, I.; Rábago, S. Adolescencia marginal e inhalantes. Medidas preventivas. México: Trillas, **1977**.
25. Uriarte, V.; Trejo, S.S. Farmacología clínica. México: Trillas, **2003**.
26. Medina-Mora, M.E.; Berenzon, S. Epidemiology of inhalant abuse in Mexico. En: Kosel, N.; Sloboda, Z.; De la Rosa, M., Epidemiology of inhalant abuse an international perspective, NIDA, Research Monograph Series, núm. 148, **1995**.
27. Vega, L.; Gutiérrez, R. La inhalación deliberada de hidrocarburos aromáticos durante el embarazo de adolescentes consideradas como “de la calle”. *Salud Mental*. **1998**; 21(2): 1-9.
28. Gutiérrez, R.; Gigengack, R.; Vega, L. Reflexiones sobre el uso infantil de los inhalables. *Interdependencias*. **1995**; No. 9-10, abril-junio. 17-19.
29. Wagner, F.A.; González-Forteza, C.; Aguilera, R.M.; Ramos-Lira, L.E.; Medina-Mora, M.E.; Anthony, J.C. Oportunidades de exposición al uso de drogas entre estudiantes de secundaria de la Ciudad de México. *Salud Mental*. **2003**; 26(2): 22-32.
30. Gutiérrez, R.; Vega, L. El uso de inhalables y riesgos asociados para la salud mental de las llamadas “niñas callejeras”. Con ganas de vivir... Una vida sin violencia es un derecho nuestro. Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de Drogas. México. **1998**.
31. NIDA, Serie de Reportes de Investigación. Abuso de inhalantes. (Fecha de acceso febrero de 2005). Disponible en: <http://www.nida.nih.gov/ResearchReports/Inhalantes/inhalantes2.html>.

32. Katzung, B. Farmacología básica y clínica. 6a. ed. México: El Manual Moderno, **1988**.
33. Clark, W.G.; Brater, D.C.; Jonson, A.R. Farmacología clínica. 12a. ed. México: Médica Panamericana, **1990**.
34. Instituto Mexicano de Psiquiatría. Información clínica. México: **1990**; 1(4): 20-22.
35. Flórez, J. Farmacología. 4a. ed. Barcelona: Masson, **2003**.
36. NIDA, Infofacts: Los inhalables. (Fecha de acceso marzo de 2005). Disponible en: <http://www.drugabuse.gov/infofacts/inhalants-sp.html>.
37. Barroso-Moguel, R.; Romero, V. Thinner. Inhalación y consecuencias. Instituto Nacional de Neurología, SS. Fundación de Investigaciones Sociales, México, **1988**.
38. Wille, S.; Lambert, W. Volatile substance abuse - post-mortem diagnosis. *Forensic Sci Intern.* **2004**; 142: 135-156.
39. Souza, M.; Guisa, V.M.; Barriga, L.D.; Sánchez, R. Farmacoterapia de los síndromes de intoxicación y abstinencia por psicotrópicos. México: Centros de Integración Juvenil; **1998**.
40. Kaplan, H.I.; Sadock, B.J. Sinopsis de psiquiatría. Madrid: Médica Panamericana, **2000**.
41. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 9a. ed. México: McGraw-Hill Interamericana, **1996**.
42. Ganong, W.F. Fisiología médica. 19a ed. México: El Manual Moderno, **2000**.
43. Páez-Martínez, N.; López-Rubalcaba, C.; Cruz, S.L. Avances en la investigación básica de los efectos in vivo de los disolventes de abuso. *Salud Mental.* **2003**; 26(6): 8-16.
44. Gerasimov, M.R.; Collier, L.; Ferrieri, A.; Alexoff, D.; Lee, D. y col. Toluene inhalation produces a conditioned place preference in rats. *European Journal of Pharmacology.* **2003**; 477: 45-52.
45. XXVII Solventes e inhalantes. (Fecha de acceso mayo de 2005). Disponible en: http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/130/htm/sec_36.htm.
46. Lara, M.A.; Galindo, G.; Romero, M.; Salvador, J.; Domínguez, M. La Figura Compleja de Rey en adolescentes que consumen disolventes inhalables. *Salud Mental.* **2003**; 26(6): 17-26.
47. Gaillard, Y.; Billault, F.; Pépin, G. Tetrachloroethylene fatality: case report and simple gas chromatographic determination in blood and tissues. *Forensic Sci Intern.* **1995**; 76: 161-168.
48. Winek, C.; Wahba, W.; Huston, R.; Rozin, L. Fatal inhalation of 1,1,1-trichloroethane. *Forensic Sci Intern.* **1997**; 87: 161-165.
49. Melero, J.C.; Ortiz, M.A. Inhalación voluntaria de sustancias volátiles inhalables. Dossier informativo. España: Gobierno Vasco.
50. Montoya, C.M. Toxicología clínica. 2a ed. México: Méndez Editores, **1997**: 232-237.

51. Olguin, R. Características clínicas y socioculturales de la población adicta a inhalantes remitida a agencias del Ministerio Público. Tesis de especialización en Medicina Legal. México: UNAM, **2002**.
52. Ley General de Salud. 12a. ed. México: Porrúa, **1995**.
53. Budavari, S. The merck index. An encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals. 12a. Ed. USA: MERCK & CO., INC; **1996**.
54. Patnak, P. A comprehensive guide to the hazardous properties of chemical substances. New York: Van Nostrand Reinhold, **1992**.

LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS RELACIONADAS CON EL TEMA

1. Sosa, R.; Ortiz, A.; Caudillo, C. Patrón de consumo de solventes y daño neuropsicológico asociado a su uso. *Salud Publica Mex.* **1989**: 31: 634-641.
2. Balster, R.L. Neural basis of inhalant abuse. *Drug and Alcohol Dependence.* **1998**: 51: 207-214.
3. Cruz, S.L.; Mirshahi, T; Thomas, B. Effects of the abused solvent toluene on recombinant N-methyl-D-aspartate and non-N-methyl-D-aspartate receptors expressed in xenopus oocytes. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics.* **1998**: 286: 334-340.
4. Riegel, A.C.; French, E.D. An electrophysiological analysis of rat ventral tegmental dopamine neuronal activity during acute toluene exposure. *Pharmacology and toxicology.* **1999**: 85: 37-43.
5. Riegel, A.C.; French, E.D. The susceptibility of rat non-dopamine ventral tegmental neurones to inhibition during toluene exposure. *Pharmacology and toxicology.* **1999**: 85: 44-46.
6. Cruz, S.L.; Balster, R.L.; Woodward, J.J. Effects of volatile solvents on recombinant N-methyl-D-aspartate receptors expressed in xenopus oocytes. *British Journal of Pharmacology.* **2000**: 131: 1303-1308.
7. Gerasimov, M.R.; Schiffer, W.K.; Marsteller, D.; Ferrieri, R.; Alexoff, D. y col. Toluene inhalation produces regionally specific changes in extracellular dopamine. *Drug and Alcohol Dependence.* **2002**: 65: 243-251..
8. Lopreato, G.F.; Phelan, R.; Borghese, C.M.; Beckstead, M.J.; Mihic, S.J. Inhaled drugs of abuse enhance serotonin-3 receptor function. *Drug and Alcohol Dependence.* **2003**: 70: 11-15.
9. Ladefoged O.; Hougaard, K.S.; Hass, U.; Sorensen, I.K.; Lund, S.P. y col. Effects of combined prenatal stress and toluene exposure on apoptotic neurodegeneration in cerebellum and hippocampus of rats. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology.* **2004**: 94: 169-176.
10. Alegretti, A.P.; Thiesen, F.V.; Maciel, G.P. Analytical method for evaluation of exposure to benzene, toluene, xylene in blood by gas chromatography preceded by solid phase microextraction. *Journal of chromatography.* **2004**: 809(1): 183-187.