



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ABUSO DE SOLVENTES INHALADOS Y SUS
CONSECUENCIAS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

OSCAR GERARDO VÁZQUEZ MAR

TUTOR: C.D. EDUARDO ANDRADE RODRÍGUEZ
ASESOR: Dr. LUIS FERNANDO JACINTO ALEMÁN

MÉXICO, D.F.

2012



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.

A mis papás:

CRISTINA MAR Y GERARDO VÁZQUEZ, gracias por darme la vida, por brindarme lo mejor aunque eso implique limitaciones. Sin ustedes simplemente este logro no habría sido posible, y les digo algo: aquí concluye un trayecto, pero se abre un nuevo camino, en el cual quiero que me acompañen y que se sientan acompañados por mí, hasta el final. Gracias por todo!!

A mis hermanos, mi cuñada y mi sobrino:

Agradezco a mis hermanos **YON y NENA** por su apoyo, espero que este pequeño paso que doy les inspire en algún momento para seguir adelante, sabiendo que siempre estaré ahí a su lado, que no se libran del gruñón hermano que tienen y que así como hemos sufrido juntos también disfrutaremos juntos. Gracias enano **Yael**, por llegar a este mundo y convertirte en un motivo más para esforzarme y dar el cien en beneficio tuyo. **FANY** gracias por traer al mundo a ese enano tan hermoso y por prestarme tu lap top, no sé como hubiese terminado la tesina sin esa computadora, mil gracias, sabes que cuentas conmigo.

A la flaca:

Nancy Cortés, gracias por todo lo que hemos vivido en 7 años, por tus revisiones ortográficas en la tesina, por tu apoyo, por tu paciencia, gracias a tu papi por todas sus enseñanzas. Tú sabes que estaré siempre para tí en las buenas, en las malas y en las peores.

A mis tíos, abuelitos, primos y a toda mi GRANY HERMOSA FAMILIA:

Que han estado siempre al pendiente, que se han preocupado por mi avance profesional gracias por el apoyo económico, no alcanzan las líneas para nombrarlos a todos, pero les agradezco de corazón todo su apoyo.

A mis amigos:

De las distintas generaciones que conocí del grupo 14, a mis compañeros de la clínica Padierna, a Gaby del seminario de Medicina Bucal y a todos aquellos que formaron parte de este proceso, gracias por su aportación académica, de vida y por su amistad.

A todas esas personas que tengo el placer de llamar amigos y que han colocado una semillita de aprendizaje a lo largo de mi vida, solo puedo decirle GRACIAS A TODOS!!

A mis profesores:

Que fomentaron en mí el hábito de aprender, por aportarme tan valiosos conocimientos, por motivarme a continuar mis estudios y por su apoyo en las clínicas. Gracias por ser mis guías!!

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por ser mi casa, mi refugio, mi lugar de esparcimiento, gracias por toda la esencia que deja en mí, este maravilloso campus de Ciudad Universitaria.

...Por mi raza hablará el espíritu...

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	8
CAPÍTULO I	
GENERALIDADES SOBRE LAS ADICCIONES.	14
1.1 Conceptos generales.	15
1.2 Clasificación de las drogas.	22
1.3 Mecanismos biológicos de las adicciones.	25
1.3.1 Generalidades del sistema nervioso central.	25
1.3.2 Estructuras encefálicas y neurotransmisoras que intervienen en las adicciones.	30
CAPÍTULO II	
INHALANTES.	40
2.1 Clasificación.	41
2.1.1 Solventes.	41
2.1.2 Aerosoles.	43
2.1.3 Gases.	44
2.1.4 Nitritos.	44
2.2 Usos.	47
2.2.1 Industriales.	47
2.2.2 Domésticos.	48
2.2.3 Farmacológicos.	49
2.3 Abuso de inhalantes.	53
2.3.1 Formas de abuso.	54
2.4 Factores de riesgo.	58
2.5 Epidemiología.	63
CAPÍTULO III	
EFFECTOS DE LOS INHALANTES Y SUS REPERCUSIONES SISTÉMICAS	66
3.1 Mecanismos de acción.	68
3.1.1 Absorción.	68
3.1.2 Distribución.	68

3.1.3 Eliminación.	68
3.2 Alteraciones Sistémicas.	69
3.2.1 Efectos inmediatos.	69
3.2.2 Efectos a largo plazo.	71
3.3 Diagnóstico.	73
3.4 Tratamiento.	76
CAPÍTULO IV	
REPERCUSIONES BUCALES POR ABUSO DE INHALANTES.	79
4.1 Alteraciones bucodentales.	79
4.2 Manejo odontológico.	85
CAPÍTULO V	
RIESGO DE ADICCIÓN DEL ODONTÓLOGO A LOS INHALANTES.	87
5.1 Inhalantes usados en odontología.	87
CONCLUSIONES.	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	91

INTRODUCCIÓN

El problema de las adicciones en nuestro país ha adquirido mucha importancia en los últimos años debido a su gran expansión, su impacto social, su impacto económico y sobre todo, la repercusión que tienen sobre la salud de la población. Es un problema creciente que afecta principalmente al sector juvenil, influenciado por muchos factores que se encuentran en el medio que les rodea, generando infinidad de problemas que llevan al país a una problemática social, cultural y de salud, requiriendo la intervención de los sectores políticos, de salubridad y por supuesto de la misma población.

La variedad de sustancias que se utilizan como drogas de abuso generan una lista que parece interminable, día a día se utilizan más sustancias para lograr efectos de alteración mental y como medio para un desenvolvimiento dentro de los grupos sociales. En la actualidad, no solo se debe de tener cuidado con el consumo de aquellas drogas que se consideraban clásicas, ahora es imprescindible estar al tanto, incluso en el hogar, ya que muchas veces sin darnos cuenta los niños y jóvenes comienzan a consumir sustancias que se encuentran a su alrededor, sustancias que no se consideran como drogas, pero que muchas veces son mas tóxicas y peligrosas.

En la presente investigación se hará revisión de aspectos importantes en el proceso de adicción a las drogas y los efectos nocivos que tienen sobre el organismo, específicamente se hablará de los inhalantes, sustancias poco investigadas, pero que en estos tiempos y que en nuestro país han adquirido una muy elevada tasa de consumo.

También se revisará la función del cirujano dentista en esta problemática, las acciones que debe tomar para formar parte del conjunto que contrarreste los efectos y las repercusiones que genera el abuso de inhalantes, así como su potencial riesgo a adquirir este tipo de adicción.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde el comienzo de la humanidad, todas las sociedades han utilizado sustancias que actúan sobre el humor, pensamiento y sentimiento; además siempre han existido individuos que se apartan de la costumbre con respecto al tiempo, cantidad y la situación en que se debían utilizar estas sustancias, por ello, el problema de abuso es tan antiguo como la misma humanidad ¹.

La inhalación de sustancias con fines de satisfacción es conocida desde tiempos antiguos, en Egipto, Babilonia, India y China, las personas inhalaban los vapores de los perfumes, ungüentos, especias, aceites e inciensos quemados como parte de sus ceremonias religiosas, desde entonces ya se mencionaba la inhalación de sustancias que producen euforia o algún efecto psicoactivo ².

En la Grecia antigua, la Sacerdotisa del Oráculo de Delfos, solía inhalar gases (probablemente anhídrido carbónico o dióxido de carbono) desde las grietas de las rocas, de manera que sus "visiones" pudieran realizar sus profecías ^{3,7}.



Fig.1: Fallas geológicas de Delfos y Kerna ¹.

“Los antiguos griegos acudían con el oráculo de Delfos para que se les revelara su destino. Apolo, el dios del oráculo, hablaba a través de la pitonisa Pitia, que se sentaba en una silla sobre una grieta de la tierra. A través de esta grieta, subían unos vapores que la hipnotizaban. Esto le permitía ser la voz de Apolo”³.



Fig. 2: El rey Aegeus consultando el oráculo².

Cristóbal Colón en su viaje a América observó, en varias tribus de lo que hoy se conoce como Haití, que se realizaban ceremonias religiosas donde inhalaban el humo que emanaba de hierbas quemadas, mediante un tubo en forma de Y, el cual dirigía el humo hacia las fosas nasales del celebrante. Esta pipa concentraba el humo y aumentaba la intoxicación^{4,6}.

En la era moderna, el uso de sustancias volátiles con fines de esparcimiento, parece comenzar en el siglo XVIII, con el descubrimiento del óxido nitroso por Joseph Priestley en 1776, el óxido nitroso fue usado como entretenimiento en fiestas debido a su efecto hilarante, En 1799 Humphry Davey notó que mitigaba el dolor de muelas y le pareció conveniente, pero no profundizó en el asunto. Posteriormente en 1844, el dentista, Horace Wells observó las demostraciones públicas con el “gas hilarante” y se dio cuenta de que la gente bajo los efectos de este gas podía lastimarse y no percibirlo, lo que lo llevo a utilizar este gas en pacientes que necesitaban extracciones dentales ^{4,7}.

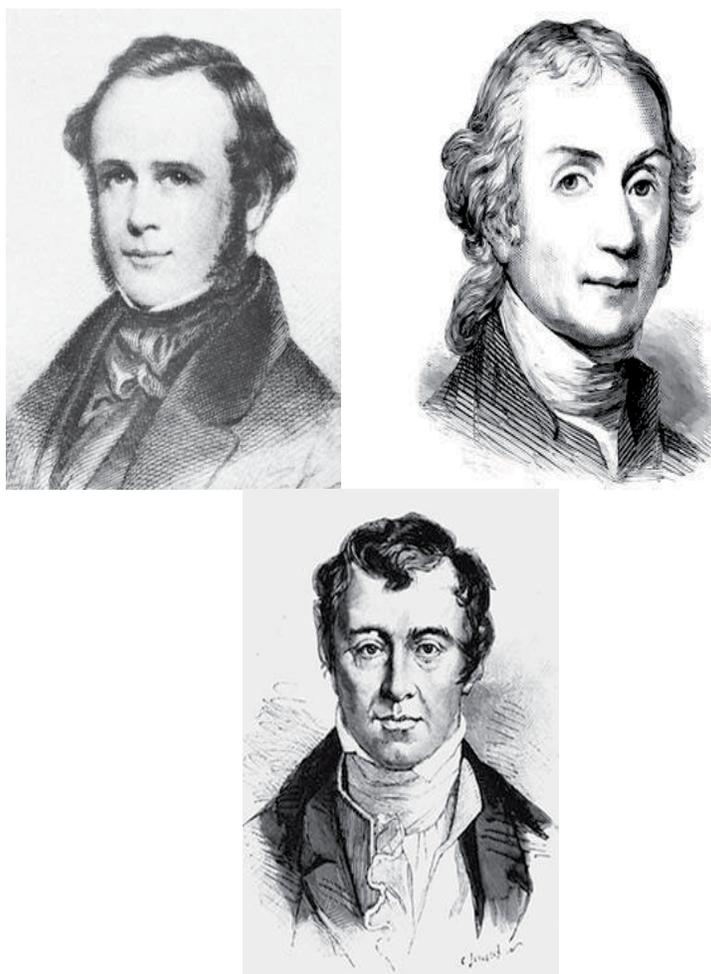


Fig. 3: Horace Wells, Joseph Priestley, Humphry Davey ³.

Otros inhalantes utilizados como medicamentos anestésicos fueron el éter y el cloroformo. El éter se conocía como medicina para calmar el dolor desde el siglo XVIII, pero la costumbre de inhalar éter, con fines de alteración psíquica, se volvió popular a principios del siglo XIX en los Estados Unidos, particularmente entre los estudiantes y profesores de medicina, uno de ellos fue Crawford W Long. El cloroformo fue introducido en 1847 en Inglaterra, para disminuir los dolores de parto y de igual manera que el éter, éste se convirtió en una sustancia de abuso.

Los problemas de inhalación de sustancias, ya como una forma de dependencia, se describen al término de la segunda guerra mundial. Dentro de esas sustancias se encontraban principalmente los derivados del petróleo, uno de ellos la gasolina, los primeros informes científicos sobre los inhalantes describen conductas “aberrantes y algunos aspectos neuropatológicos”.

Posteriormente aparecen los aerosoles, los fluorocarbonos y otras sustancias que fueron adquiriendo auge entre los usuarios. Sin embargo, es hasta el siglo XX que su potencial de abuso puede ser apreciado con mayor amplitud cuando se conocieron brotes epidémicos en E.U.A, México, Canadá, Europa occidental, África y Sudamérica.

En las décadas de 1950 y 1960, algunas personas experimentaron, por curiosidad, inhalando los vapores de los pegamentos o cementos para armar aviones de juguete. En la época de los 70's comenzaron a utilizarse otros productos, entre ellos, sustancias para enfriar el vidrio, aceite vegetal en aerosol, resinas epoxi (adhesivos), gas freon (aire acondicionado), desodorantes en aerosol, fijadores para el cabello en aerosol, barnices, y pinturas en aerosol^{4, 5, 6, 7}.

En México, el consumo de sustancias psicoactivas se remonta a la época prehispánica y se conocen estos datos gracias a manuscritos que datan del siglo XVI, como el código badiano o *libellus de medicinalibus indorum herms*, y también por escritos de Fray Bernardino de Sahagún.

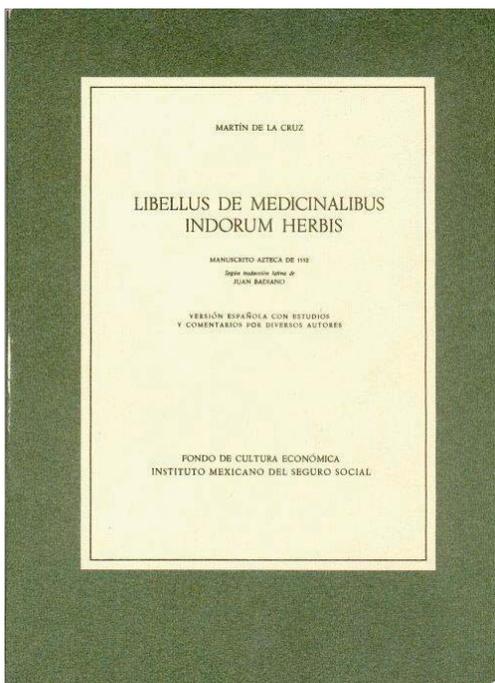


Fig.4: Códice o código Badiano ⁴.



Fig.5: Fray Bernardino de Sahagún ⁵.

Se menciona el uso de hierbas y hongos, entre los que destacan, el *teononácatl* u hongo divino, el *ololiuhqui*, el *peyote* y el *pipiltzintzintli*, los que eran usados en prácticas mágico-religiosas, para provocar alucinaciones; los chamanes (médicos tradicionales) las emplearon para generar e interpretar sueños y visiones. Estas plantas y hongos podían ser consumidos o inhalar sus vapores al ser quemados y producir los efectos alucinógenos ⁵.

El uso de inhalantes en México se comienza a estudiar a partir de 1970 por Guido Belsasso, lo que despertó el interés y se comenzaron a realizar diversos estudios sobre este tema. Las primeras investigaciones formales en nuestro país se desarrollaron en 1977 por el Dr. Ernesto Lammoglia junto con la Lic. Marcela Ibáñez Cabrera, en un libro sobre “delincuencia juvenil”, dónde mencionaba los efectos toxicológicos, factores de riesgo de uso y abuso, medidas preventivas y desarrollo de tratamiento para erradicar la inhalación de solventes volátiles ⁴.

El abuso de inhalantes en México sigue siendo un problema de salud que afecta principalmente a grupos marginados de niños y jóvenes, pero se ha observado, en años recientes, que ha aumentado el consumo en todos los estratos sociales y personas adultas, es un problema que aumenta día a día y que va adquiriendo mayor impacto en la sociedad mexicana tanto en el ámbito social, económico y por supuesto en el ámbito de la salud.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES SOBRE LAS ADICCIONES

El consumo de diversos tipos de drogas ha sido una constante observada desde la antigüedad en numerosos pueblos y culturas. Pero el fenómeno de adicción sólo ha alcanzado una extraordinaria importancia para la sociedad, por su difusión y consecuencias (sociales y sanitarias), dentro de su desarrollo industrial y de consumo.

En los últimos dos siglos, el hombre ha pasado de recolectar las plantas silvestres (cuyo consumo afecta la psique), a obtener y estudiar sus principales activos, purificar dichos principios, modificar sus estructuras químicas para aumentar sus efectos y, finalmente, sintetizar en el laboratorio moléculas afines, con el propósito de crear componentes de mayor acción y abaratar los costos de fabricación.

La progresiva manipulación, ha supuesto la manifestación del consumo de estas sustancias perdiéndose el halo mágico-religioso que las acompañó y mantenía su uso restringido a ciertas personas (rango social, posición religiosa, actividad laboral, etc.) y/o a ciertos momentos (guerras, ofrendas divinas, en algunos actos médicos).

El fenómeno de adicción es muy complejo y en él convergen dimensiones puramente médicas (somáticas y psíquicas) junto con otras de tipo sociológico, antropológico, ideológico y de política mundial.

En la mayoría de los países conviven drogas aceptadas, a nivel social, cuya producción, venta y consumo están legalmente permitidos, junto a otras, que están sancionadas ⁷.

Las repercusiones físicas, mentales y sociales, debido al incremento en el abuso de sustancias, se hace más evidente en salas de urgencias, unidades psiquiátricas, en el ámbito familiar, en el laboral, escolar e incluso en algunos ámbitos profesionales. Estos cambios se deben, en parte, a que el consumo se realiza con fines estimulantes, dentro de un contexto grupal lúdico y por la escasa percepción de riesgo ante estas sustancias. Además el consumo de múltiples sustancias complica el abordaje médico, psicológico y social de este fenómeno.

Las adicciones vienen considerándose desde los años setenta como una epidemia y uno de los más graves problemas socio-sanitarios debido al costo que representan en términos de vidas, comorbilidad con patologías somáticas y psiquiátricas ⁷.

1.1 CONCEPTOS GENERALES

Droga

El término es amplio y ambiguo. Se utilizó en la farmacología clásica para designar a un medicamento en estado puro, tal como aparece en la naturaleza. En 1969 la Organización Mundial de la Salud (OMS), manteniendo un criterio clínico, la definió como: “toda sustancia que, introducida en un organismo vivo, pueda modificar una o varias de sus funciones”, De esta manera, droga viene a ser sinónimo de fármaco y así continua utilizándose en la literatura inglesa (*drug*). En 1982, la OMS intento delimitar cuales serian las sustancias que producían dependencia y declaro como drogas de abuso a aquellas de uso no médico con efectos psicoactivos, capaz de producir cambios en la percepción, estado de ánimo, la conciencia y el comportamiento. Con susceptibilidad de ser autoadministrada ^{7, 8, 9}.

Actualmente, desde la perspectiva médica y científica, se utiliza el vocablo droga para definir un gran número de sustancias que cumplen las siguientes condiciones:

- Ser sustancias que introducidas en un organismo vivo son capaces de alterar o modificar una o varias funciones psíquicas.
- Inducen a las personas que las toman a repetir su autoadministración, por el placer que generan.
- El cese en su consumo puede dar lugar a un gran malestar somático y/o psíquico.
- No tienen ninguna implicación médica y si la tienen, pueden utilizarse con fines no terapéuticos ^{7,10}.

Adicción

Se puede definir a la adicción como una enfermedad crónica y recurrente, que se caracteriza por la presencia de una conducta compulsiva (abuso) hacia el consumo de sustancias psicoactivas, legales o ilegales, que producen cambios funcionales y moleculares, principalmente, del sistema nervioso central y de otros sistemas orgánicos del cuerpo humano. Se caracteriza por la presencia de tres o más de los siguientes puntos, en algún momento, dentro de un periodo de doce meses:

- Hábito.
- Tolerancia.
- Abuso de sustancias
- Dependencia
- Síndrome de abstinencia.

Habito.

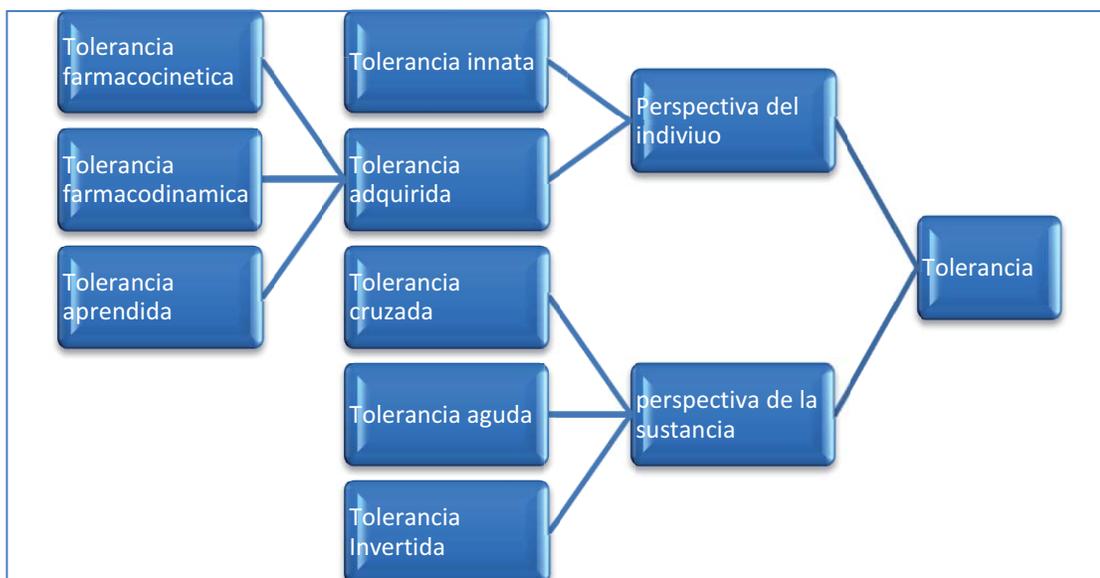
Se define como la costumbre de consumir una sustancia después de un proceso de adaptación a sus efectos. Hay, por tanto, un deseo del producto pero nunca de una manera imperiosa, no existe la necesidad de aumentar la dosis, ni se padecen de trastornos físicos o psicológicos importantes. La búsqueda de la sustancia es limitada y nunca significa el desarrollo de una alteración conductual ^{7,11}.

Tolerancia

Se caracteriza por una disminución gradual del efecto de un fármaco tras la administración repetida de la misma dosis, lo que obliga a incrementar la dosis para obtener el efecto original. La tolerancia a las drogas es una manifestación más acentuada de la tolerancia farmacológica en general.

Se desarrolla en función de las propiedades farmacológicas de la droga y de los efectos que a nivel bioquímico producen en el organismo.

Hay distintas variantes de tolerancia que pueden deberse al individuo consumidor o a la droga en sí.



Cuadro 1: Clasificación de la tolerancia a las drogas ¹.

En general la tolerancia, la dependencia y el síndrome de abstinencia agudo son fenómenos biológicos, consecuencias naturales del consumo de sustancias. Se pueden producir no solo cuando se consumen drogas, sino cuando se consumen ciertos medicamentos, aunque sean prescritos en indicaciones médicas apropiadas. La administración prolongada de los mismos puede generar tolerancia y el cese brusco puede desarrollar síndrome de abstinencia ⁷.

Abuso de sustancias

El abuso de sustancias se define como “cualquier consumo de droga que dañe o amenace dañar, la salud física, mental o el bienestar social de un individuo, de diversos individuos o de la sociedad en general”. En definitiva se trata de un uso inadecuado por su frecuencia, finalidad y cantidad de consumo ^{7, 11, 15}.

- Consumo recurrente de sustancias, que da lugar al incumplimiento de obligaciones en el trabajo, la escuela o en casa.
- Consumo recurrente de la sustancia en situaciones que son físicamente peligrosas. Problemas legales repetidos relacionados con la sustancia.
- Consumo continuo de la sustancia, a pesar de tener problemas sociales recurrentes, o problemas interpersonales causados o exacerbados por los efectos de la sustancia ¹³.

El abuso, que de por sí tiene implicaciones médicas y sociales por sus repercusiones adversas, recurrentes y significativas, es una circunstancia de riesgo evolutivo al siguiente peldaño en la adicción, que es la dependencia.

No obstante, bastantes consumidores pueden mantener un patrón de “simple” abuso durante un largo plazo que parece estar relacionado con las características psicológicas y psicopatológicas de cada individuo ^{7, 11}.

Síndrome de abstinencia

Cuando la administración de una droga se interrumpe bruscamente, o se administra una sustancia antagonista, es decir, se rompe el vínculo droga-organismo, se presenta un cuadro clínico denominado **síndrome de abstinencia agudo**, que se caracteriza por las manifestaciones de una serie de signos y síntomas físicos, psíquicos, de gravedad y perfil variable según la droga, los cuales ceden con la administración de la droga o con sustitutivos farmacológicos que amortigüen el vacío a nivel de los neuroreceptores que se producen.

La intensidad del síndrome de abstinencia va a depender de varios factores, como:

- Tipo de droga
- Cantidad de droga
- Vía de administración
- Frecuencia de administración
- Velocidad de absorción
- Eliminación

Estos factores farmacocinéticos son importantes, pues si la droga se elimina de manera lenta, el síndrome de abstinencia se instaura de manera lenta, progresiva y atenuada, mientras que si se elimina de manera rápida, la sintomatología aparece de manera súbita y más intensa ⁷.

Dependencia

También conocida como drogodependencia, fue definida por primera vez por la OMS en 1964, como un estado de intoxicación periódica o crónica producida por el consumo repetido de una droga natural o sintética, cuyas características son:

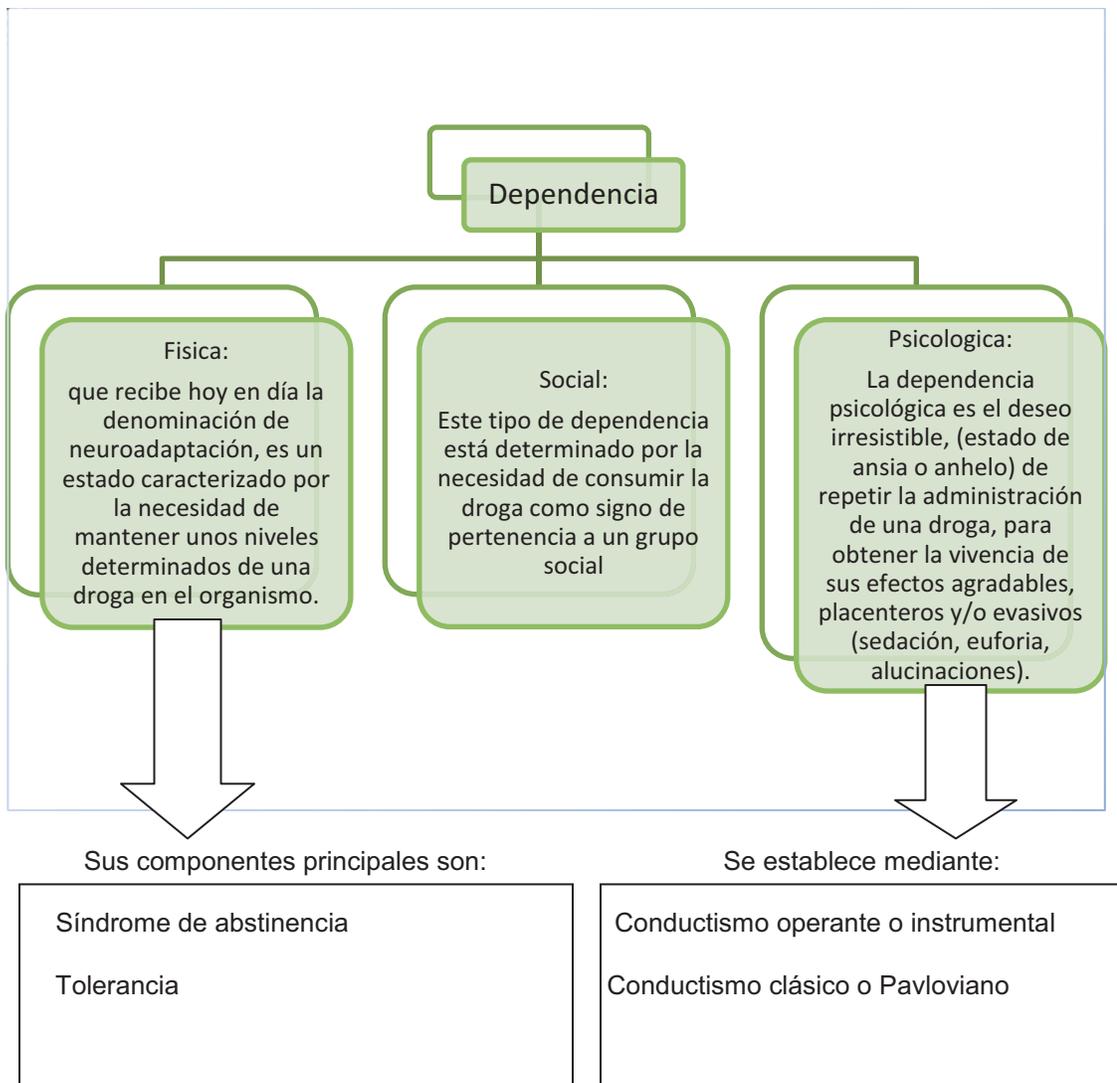
- Deseo dominante de continuar tomando la droga y obtenerla por cualquier medio.
- Tendencia a incrementar la dosis.
- Dependencia física y generalmente psicológica, con síndrome de abstinencia si se retira la droga.
- Efectos nocivos para el individuo y para la sociedad.

Más tarde, en 1982, la OMS definió a la dependencia como un síndrome que implica un esquema de comportamiento en el que se establece una gran prioridad para el uso de una o varias sustancias psicoactivas determinadas, frente a otros comportamientos considerados habitualmente como más importantes.

Su clasificación como síndrome nos remite a un cuadro determinado, clínicamente, por un grupo de síntomas y signos que no tienen por qué estar presentes, en su totalidad, en el mismo momento ni con la misma intensidad.

Son un grupo de signos y síntomas cognoscitivos, conductuales y fisiológicos que indican que el individuo continua consumiendo la sustancia, existiendo un patrón de repetida autoadministración que a menudo lleva a la tolerancia, a una clínica de abstinencia y a un consumo compulsivo de la sustancia.

Clásicamente se han descrito dos tipos de dependencia física y psicológica, pero en la actualidad se añade un tercer tipo: la social. Cada una de ellas presenta unas manifestaciones sintomáticas propias y viene determinada por causas específicas^{7,10}.



Cuadro 2: Clasificación de la dependencia a sustancias ².

1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS DROGAS

Existen muchos criterios para clasificar las drogas capaces de producir abuso o adicción. Es posible, al menos, elaborar las siguientes clasificaciones:

Clasificación informal:

- Drogas blandas: estupefacientes que tienen efectos menores en el organismo
- Drogas duras: estupefacientes que provocan efectos graves sobre el organismo.

Clasificación por criterios de peligrosidad:

Kramer y Cameron en 1975 postulan dos tipos de drogas:

- Mayor peligro: las que crean dependencia más rápido y las más tóxicas.
- Menor peligro: las que crean dependencia menos rápido, las menos tóxicas y las que solo crean dependencia psicosocial.



Fig.6: Conjunto de drogas ⁶.

Clasificación farmacológica

Es la que se basa en los efectos psicopatológicos más importantes e inmediatos de las sustancias. Se establecen tres grupos ^{7,12}.

Grupo	Drogas	Efecto
Estimulantes:		Excitan la actividad nerviosa e incrementan el ritmo de las funciones corporales como el ritmo cardiaco y la respiración
<ul style="list-style-type: none"> Mayores 	Cocaína (crack o clorhidrato de cocaína), anfetaminas, metanfetaminas, estasis.	
<ul style="list-style-type: none"> Menores 	Nicotina, cafeína, teobromina, teofilina.	
Depresoras	alcohol, la heroína, las benzodiacepinas, los barbitúricos y solventes volátiles	Retrasan la actividad nerviosa y disminuyen el ritmo de las funciones corporales como la actividad mental, coordinación motriz y muscular, frecuencia cardiaca y la respiración
Alucinógenas	Ácido lisérgico (LSD), la <i>cannabis</i> y las drogas de diseño, mescalina, ketamina.	Producen un estado de conciencia alterado, distorsionan las cualidades perceptivas de los objetos (intensidad, tono y forma).

Cuadro 3: Clasificación farmacológica de las drogas ³.

Clasificación de la OMS (1975)

Se exponen los siguientes grupos:

- Grupo 1 (opiáceos): opio y sus derivados naturales, semisintéticos o sintéticos: morfina, heroína, metadona, etc.
- Grupo 2: alcohol etílico.
- Grupo 3 (psicodepresores): barbitúricos benzodiazepinas y análogos.
- Grupo 4 (psicoestimulantes mayores): cocaína y derivados como el *crack*, anfetaminas, katina o norpseudoefredina, etc.
- Grupo 5 (alucinógenos): LSD, mescalina. psilocibina y otros.
- Grupo 6 (*cannabis*): sus derivados como el hachis y la marihuana
- Grupo 7 (inhalantes): tolueno, acetona, gasolinas, éter, óxido nitroso
- Grupo 8 (psicoestimulantes menores): teobromina, teofilina, nicotina, cafeína, etc.
- Grupo 9: Drogas de diseño.

Clasificación desde la perspectiva legal:

- Drogas institucionalizadas: son aquellas cuya producción y tráfico (compra-venta) es legal, en nuestro país como en otros están dentro de esta clasificación el alcohol y la nicotina.
- Drogas que son fármacos: es decir, son sustancias que disponen de indicaciones médicas.
- Drogas de utilización industrial: por lo cual, su comercialización es legal y su finalidad no es ingerirlas; lo son todos los solventes.
- Drogas clandestinas o ilícitas: su producción y tráfico (compra-venta) son ilegales ^{7,38}.

1.3 MECANISMOS BIOLÓGICOS DE LAS ADICCIONES

1.3.1 GENERALIDADES DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso central es una estructura compleja, la cual recoge, procesa y memoriza los estímulos, con la finalidad de adaptar las respuestas del cuerpo a las condiciones internas o externas. Aquí se encuentran todas las funciones superiores del ser humano, tanto las cognitivas como las emocionales. Se encuentra estructurado de la siguiente manera:

1) Encéfalo.

a) Cerebro, encéfalo o cerebro anterior que se subdivide en dos

- Hemisferios cerebrales
- Diencefalo (tálamo e hipotálamo)

b) Tronco del encéfalo

- Mesencéfalo
- Protuberancia
- Bulbo raquídeo

c) Cerebelo

2) Médula espinal ¹⁴.

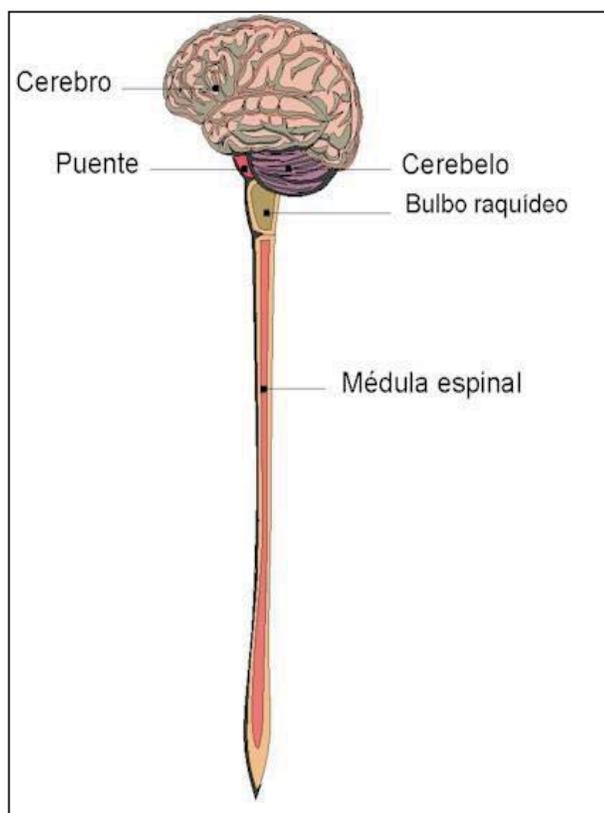


Fig.7: Sistema nervioso central ⁷.

El sistema nervioso es extremadamente complejo, y para su estudio se divide en dos partes anatómicamente diferentes.

- Sistema Nervioso Central (SNC), que incluye todos los nervios que se encuentran en el cráneo y la columna vertebral (cerebro y médula espinal)
- Sistema Nervioso Periférico (SNP), que contienen los nervios y los ganglios (grupos de cuerpos de células nerviosas) situados fuera del cerebro y la médula espinal. Éste se divide a su vez en una rama somática y otra autónoma.

Dentro de sus funciones principales están:

La percepción: los receptores especializados de la piel responden al tacto, dolor y temperatura. Los músculos lo hacen a la longitud muscular y los situados en las articulaciones responden a su posición. Éstos, junto con la información aportada por los órganos sensoriales especiales (vista, oído, olfato, gusto), proporcionan al cerebro información acerca del entorno externo inmediato y lejano, y sobre la posición del cuerpo en el espacio.

Transferencia y procesamiento de la información: Las neuronas (células nerviosas) tienen proyecciones especializadas denominadas axones que pueden conducir una sucesión de impulsos eléctricos a larga distancia. La información transferida a las neuronas puede modificarse por los impulsos procedentes de áreas relacionadas o integrarse con ellos. En el SNC, las neuronas tienen muchas conexiones complejas que permiten al cerebro utilizar la información de diferentes formas al mismo tiempo.

Eferencias al organismo: Una vez que la información ha sido comparada y procesada por el cerebro, se utiliza para conducir los impulsos eferentes del sistema nervioso central. Esto incluye la inervación de otras células excitables como los músculos, los órganos internos y las glándulas. De éste

modo el cerebro puede controlar el movimiento del cuerpo y también modificar funciones como respiración y circulación ¹⁴.

Neuronas

Las neuronas son células excitables que pueden conducir impulsos eléctricos y comunicarse con otras a través de uniones especializadas denominadas sinapsis. El cuerpo celular (soma) tiene una serie de prolongaciones denominadas dendritas que recogen la información de las células excitables circundantes y la conducen al cuerpo celular. El número de dendritas que ésta posee refleja la forma en que se procesa la información en esa vía ¹⁴.

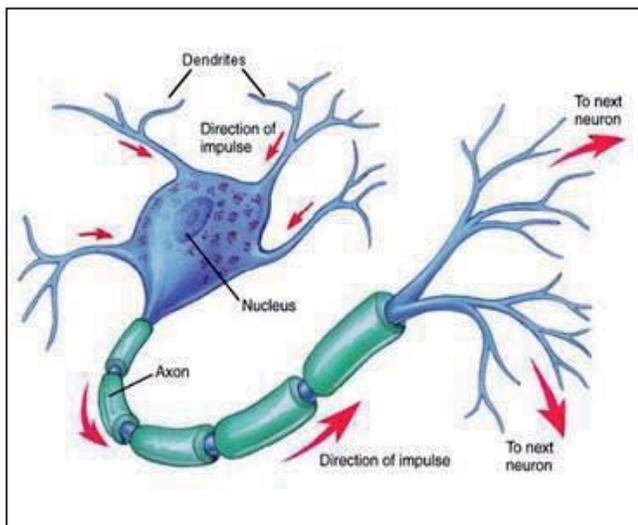


Fig.8: Neurona ⁸.

Las eferencias de la célula nerviosa constituyen una señal binaria. El impulso eferente se genera en el cono axónico cuando se alcanza el potencial eléctrico umbral de la célula y viaja por otra prolongación, el axón, que se extiende desde el cuerpo celular. El axón transmite el impulso de las neuronas a los botones terminales, que son dilataciones presinápticas que contienen las vesículas de neurotransmisores.

Principios de la neurotransmisión

Las neuronas se comunican entre sí por señales eléctricas y/o por medio de mensajeros químicos de diferentes tipos. Las sustancias químicas pueden tener acción, excitadora o inhibidora, que ejercen al unirse a receptores específicos distribuidos en distintas células.

En la transmisión química cuando la neurona se activa libera sustancias llamadas neurotransmisores, transmite una señal entre las neuronas, la neurona adyacente o postsináptica capta el mensaje a través de moléculas especializadas que se localizan en las membranas celulares (receptores). Todo esto sucede a través de la sinapsis, que es el contacto entre las células nerviosas ¹⁹.

Existen diferentes tipos de neurotransmisores que intervienen en la comunicación neuronal y que tienen funciones específicas para la transmisión de información, se observan los más importantes en el cuadro 4.

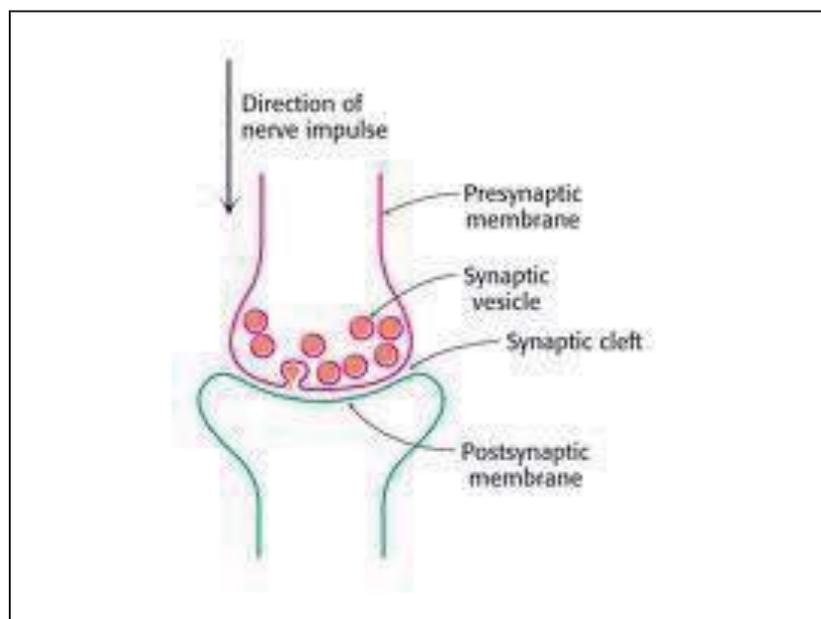


Fig. 9: Sinapsis neuronal ⁹.

Éster: Acetilcolina	Contracción muscular, regulación de la función cardiaca, motilidad gastrointestinal, regulación de las secreciones glandulares.
Amina idazólica: Histamina	Secreción del ácido gástrico, regulación de la temperatura, mediación de las respuestas alérgicas.
Purina: Adenosina	Regulación de la frecuencia cardiaca, vasodilatación, efectos sedantes.
Monoaminas: Adrenalina y Noradrenalina	Atención, estados de alerta y vigilancia, regulación del hambre y saciedad, aumento de la frecuencia cardiaca, regulación de la presión arterial, procesos relacionados con el aprendizaje
Dopamina	Control motor, procesos de motivación y cognitivos
Serotonina	Regulación de la función cardiovascular, gastrointestinal y agregación plaquetaria
Aminoácidos: Glutamato y Aspartato	Funciones excitadoras
GABA Y Glicina	Funciones inhibitoras
Péptidos: Endorfinas	Modulación de dolor y del comportamiento afectivo, funciones neuroendocrinas y regulación del sistema nervioso autónomo

Cuadro 4: Principales neurotransmisores y sus funciones ⁴.

1.3.2 ESTRUCTURAS ENCEFÁLICAS Y NEUROTRANSMISORES QUE INTERVIENEN EN LAS ADICCIONES

Sistema cerebral de recompensa

El sistema de recompensa está integrado, fundamentalmente, por las vías dopaminérgicas de los sistemas mesolímbico y mesocortical, el área ventral tegmental (AVT o área 10), el núcleo *accumbens* (NAc), la corteza prefrontal (CPF), hipotálamo lateral (HL), la amígdala, el tálamo dorsomedial y el hipocampo ⁷.

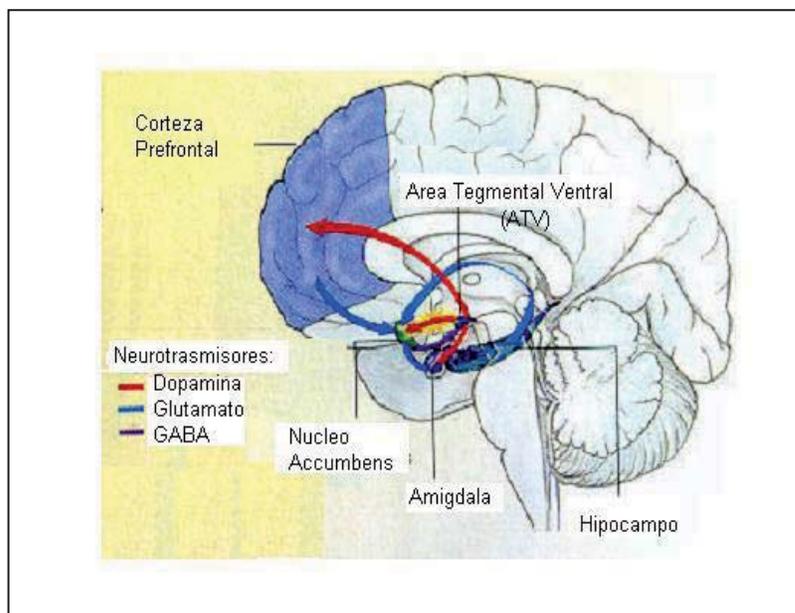


Fig.10: Sistema cerebral de recompensa ¹⁰.

Cuando las neuronas de la región llamada área tegmental ventral (ATV) se activan, envían breves impulsos eléctricos (potenciales de acción) desde los cuerpos celulares (situados en la misma ATV) a través de sus axones hasta el botón terminal. Algunos botones terminales de las neuronas de la ATV se encuentran a cierta distancia, en el NAc. Cuando un impulso eléctrico llega a un botón terminal provoca la liberación de un neurotransmisor llamado

dopamina que se almacena en vesículas próximas a la membrana del botón terminal.

Tras una compleja serie de fenómenos eléctricos y químicos causados por este impulso, la membrana de las vesículas se fusiona con la membrana del botón terminal y las moléculas de dopamina se liberan en la hendidura sináptica (espacio sináptico).

Estas moléculas de dopamina se acaban uniendo a unos receptores especializados que se hallan en las neuronas de destino (o neuronas de proyección) e inician una serie de señales químicas en su interior.

Las neuronas del ATV también proyectan axones que liberan dopamina en otras regiones del cerebro: en la amígdala y en la corteza cingulada anterior, que regulan las emociones; en el núcleo estriado dorsal, que interviene en algunas formas de aprendizaje de hábitos; en el hipocampo, que interviene en la memoria de datos y sucesos; y en la corteza prefrontal, una región que controla el juicio y la planificación (región mucho más voluminosa en los seres humanos que en otros mamíferos).

Además de enviar señales, las neuronas del ATV también reciben información electroquímica de otras regiones del cerebro, en particular de un grupo de axones, llamado haz prosencefálico medial o vía mesocorticolímbica, que llega a ellas desde la corteza prefrontal y otras áreas (pasando por el septum y el tálamo). Los axones del haz prosencefálico medial liberan el neurotransmisor excitador glutamato en el ATV. Esto hace que las neuronas del ATV envíen potenciales de acción a través de sus axones para liberar dopamina en sus objetivos. Estas neuronas dopaminérgicas del ATV también reciben señales a través de los axones del núcleo accumbens. Sin embargo, los axones del núcleo accumbens liberan un neurotransmisor inhibitorio, el GABA (ácido gamma-aminobutírico), que inhibe a las neuronas del ATV e impide que la dopamina se libere. Por su parte, las neuronas del NAc, además de recibir axones dopaminérgicos de la

ATV, también reciben directamente fibras excitadoras glutamatérgicas desde la corteza prefrontal, la amígdala y el hipocampo ^{7, 16,17}.

Por lo tanto las drogas modulan la transmisión dopaminérgica, regulando de forma directa e indirecta la actividad del sistema dopaminérgico mesolímbico-cortical. El blanco principal de las drogas es el NAc, en general, producen incremento de dopamina en el NAc hecho que se ha correlacionado con el efecto de refuerzo, tolerancia, abuso y dependencia que se presenta en las adicciones ^{7,16, 18}.

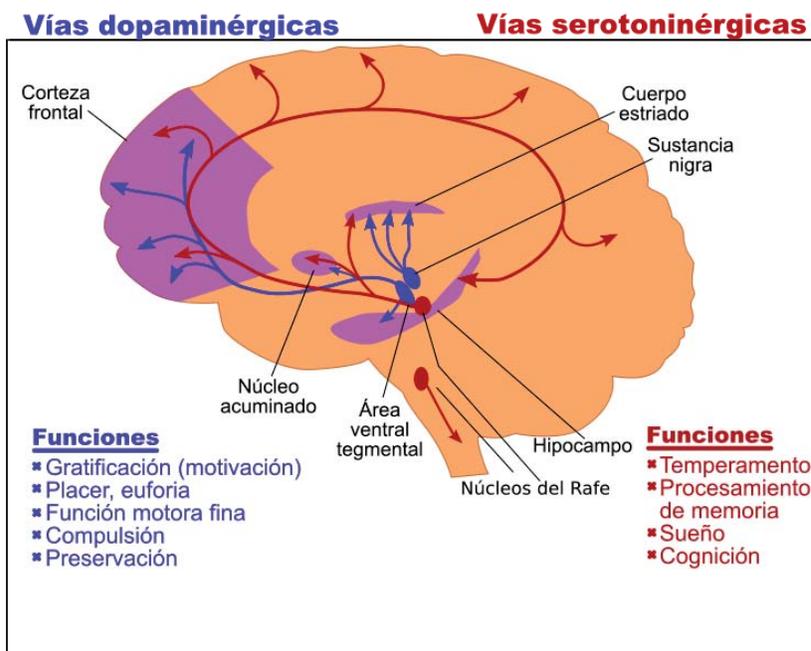


Fig. 11: Sistema dopaminérgico y serotoninérgico ¹¹.

El NAc Parece ser, por tanto, dentro del sistema de recompensa, el principal transportador de información entre las diferentes regiones cerebrales, interviniendo de manera muy importante en los procesos cognitivos y conductuales. Se puede precisar más el accionar del NAc, pues se conoce de manera más selectiva las zonas que lo conforman, ya que se subdivide en dos porciones:

- Cubierta (*Shell*) medial: que consta de conexiones aferentes y eferentes con distintos núcleos del SNC, con importantes proyecciones al sistema límbico. Parece ser que esta zona es la que desempeña un papel decisivo en funciones emocionales y motivacionales.
- Núcleo (*core*) lateral: establece conexiones, principalmente, con sistemas motores de los ganglios basales y participa en la coordinación de movimientos.

Neuroreceptores

Las drogas de abuso actúan en diferentes receptores neuronales, acción que sería responsable de los procesos de dependencia, del comportamiento compulsivo por buscar drogas (craving) y de la tolerancia.

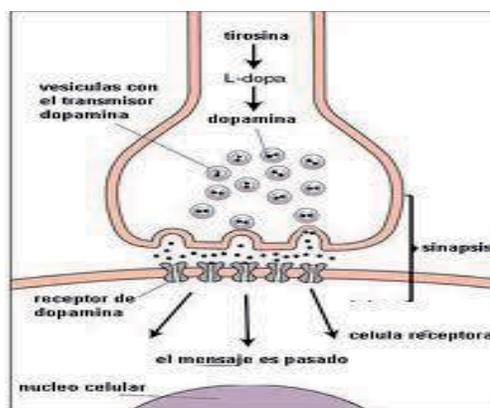


Fig.12: Receptor de dopamina ¹².

La dopamina es el neurotransmisor más involucrado en la conducta de autoadministración de droga, ya que todas las drogas de abuso consumidas de forma intensa, provocan un aumento de la liberación de este neurotransmisor, de igual manera es esencial en el aprendizaje mediado por recompensa y, por lo tanto, desempeña un papel fundamental en la adicción o dependencia.

En el NAc y en el AVT no solo hay dopamina. La zona *Shell* existen varios neuropéptidos, como: colecistocinina, neurotensina, angiotensina II, vasopresina etc ^{7, 17, 18, 19, 20}.

Los péptidos opioides también participan en el sistema de recompensa, estos péptidos están implicados en varias funciones cerebrales, como la modulación de la respuesta nociceptiva a los estímulos dolorosos, la regulación de la temperatura, la ingesta de alimentos, agua y actúan en el sistema mesolímbico y mesocortical.

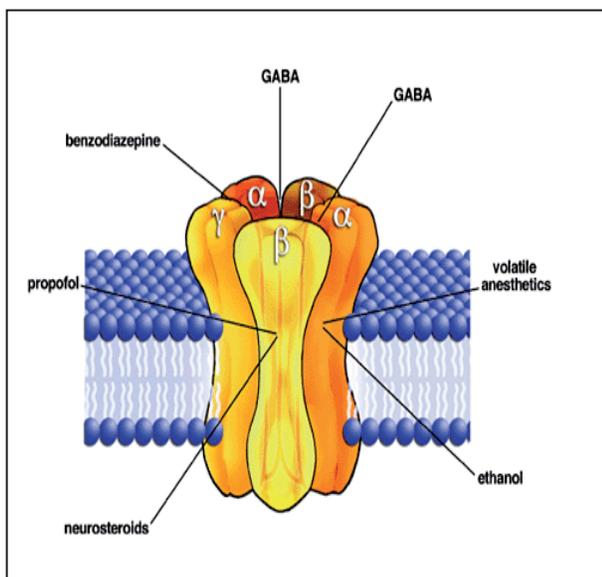


Fig.13: Receptor GABA ¹³.

La relación de los receptores, N-Metil-D-aspartato (NMDA), con las drogas fue demostrada desde 1979. Este receptor controla un canal de iones de calcio, que por lo general está bloqueado por un ion de magnesio, impidiendo que los iones de calcio entren a las células aún cuando el receptor sea estimulado por el glutamato. Pero si se despolariza la membrana postsináptica, el magnesio es expulsado del canal de iones y la neurona puede admitir los iones de calcio. Los iones de calcio entran a la célula por medio de los canales controlados por los receptores NMDA, sólo en presencia del glutamato y cuando la membrana postsináptica está despolarizada.

Otro neurotransmisor implicado en determinadas conductas adictivas parece ser el ácido-gamma-aminobutírico (GABA). Los receptores GABA se dividen en los receptores GABA-A, acoplados a canales iónicos que permiten el paso de iones cloruro, y los receptores GABA-B acoplados a sistemas de segundos mensajeros. Estos neurotransmisores se encuentran en regiones como: amígdala, telencéfalo ventral, tubérculo olfatorio, y globo pálido.

Lo cierto es que los distintos estudios implican, en una u otra manera, a prácticamente todos los neurotransmisores: noradrenalina, serotonina, acetilcolina, vasopresina y feniletilamina. Por otra parte, los efectos de los neurotransmisores sobre los órganos diana en los circuitos de recompensa no son directos, sino que se producen a través de cascadas bioquímicas de mensajeros intracelulares, como las proteínas G, unidas a membrana, los segundos mensajeros como el AMPc, el calcio intercelular, proteínas fosforiladoras, CREB.

En la actualidad existen cada vez más evidencias de la participación de proteínas G_1 y G_5 en las acciones, tanto agudas como crónicas de las drogas, siendo mediadores del sistema dopaminérgico mesolímbico ^{7, 20, 21, 22, 23}.

Son varios los mecanismos fisiológicos que actualmente han demostrado su papel en la conducta adictiva. El conocimiento de estos mecanismos ha requerido que primero se establezcan una serie de pruebas de laboratorio (con animales), como medio para comprobar las hipótesis que han ido formulándose ^{7, 16}.

Pruebas psicofarmacológicas

Peter Milner y James Olds en 1953, durante su posdoctorado en la Universidad de McGill, realizaron varios experimentos basados en implantar electrodos en el interior del cerebro de unas ratas, Olds y Milner estaban entusiasmados: creían haber hallado una región del cerebro que, cuando se estimulaba, provocaba una curiosidad general. Pero después de realizar más experimentos comprobaron que no era así y lo que estimulaban no era un centro de la curiosidad, sino un centro de la recompensa, un circuito del placer, cuya activación era mucho más potente que cualquier estímulo natural.

Se descubrió que en las profundidades del cerebro no había un solo punto subyacente a la recompensa, sino un grupo de estructuras interconectadas, todas situadas cerca de la base del cerebro y distribuidas a lo largo de la línea media, que formaban el circuito de recompensa. De esta manera establecen que el sistema de recompensa está directamente implicado en el problema de las adicciones.

Este descubrimiento permitió el progreso de la experimentación preclínica del fenómeno de refuerzo y condujo a la búsqueda de los sistemas neurales implicados. Utilizando el paradigma de la autoestimulación eléctrica se estableció un mapa de las regiones cerebrales que la favorecían, demostrando así como interviene el sistema cerebral de recompensa en conductas adictivas. Realizaron tres pruebas, que en la actualidad son válidas para evaluar la conducta adictiva y sus posibles mecanismos de acción en el SNC¹⁷.

1.- Preferencia condicionada del lugar: consiste en la administración de una droga simultáneamente con un conjunto de estímulos ambientales y la administración de un placebo con otro conjunto de estímulos.

Estos estímulos ambientales pueden ser:

- Compartimientos con forma distinta “caja de Skinner” (modificada por Olds y Milner)^{7, 17}.
- Distinta intensidad de luz o temperatura
- Distinto diseño (barras horizontales o verticales)
- Distinta textura de las superficies (plástico, madera o goma)
- Estímulos olfatorios distintos (vinagre, limón, pino)

En primer lugar se efectúa una fase de preexposición, en la cual se coloca a los animales en los compartimientos de características diferentes pero que se encuentran comunicados. Se deja que los animales exploren libremente durante 10 ó 15 minutos, para que se familiaricen.

En uno de los compartimientos se inyecta placebo (suero fisiológico) a los animales control y a los experimentales se les inyecta la droga en el otro compartimiento, colocándolos separados y sin comunicación de los compartimientos.

Posteriormente se retira la división de los compartimientos y se les deja circular libremente a los animales.

Los animales inyectados con el placebo eligen de manera indistinta uno y otro compartimiento, mientras que los inyectados con droga eligen el compartimiento de acuerdo a los estímulos ambientales asociándolos a la inyección de la droga. Lo que indica que la experiencia del animal fue recompensante y placentera, por ello, busca su repetición ^{7, 17}.

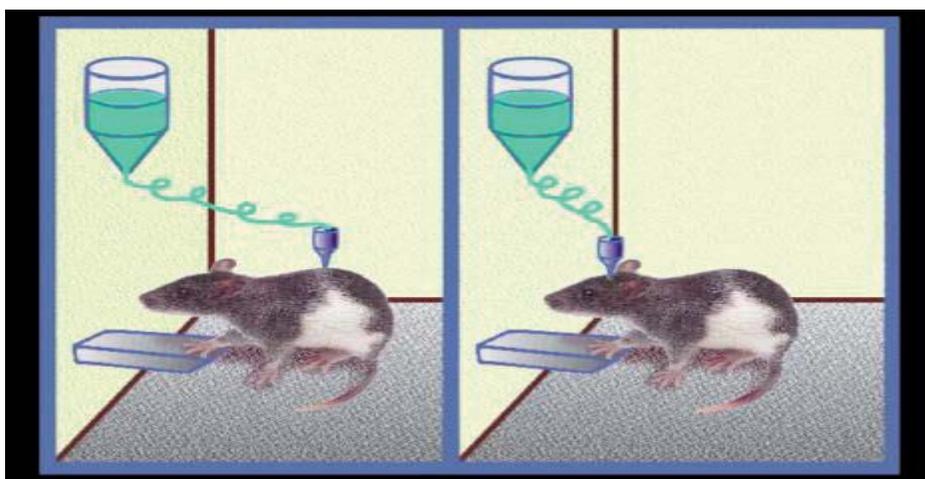


Fig.14. Pruebas psicofarmacológicas ¹⁴.

2.- Autoadministración de la droga: esta prueba consiste en condicionar al animal para la autoinyección de la droga por vía intravenosa a través de un catéter mediante la activación de una palanca. El catéter aplicado en la vena yugular, del animal, se conecta a una bomba de infusión que contiene la

droga; al apretar una palanca activa el programador-registrador que regula el ritmo del paso de la droga.

Las especies utilizadas en estas pruebas (perros, ratas y monos) aprenden rápidamente a autoadministrarse la solución con droga y autorregular la dosis, de tal manera que si la concentración de la droga es muy alta presionan menos veces la palanca, y cuando la concentración es muy baja la presionan más veces ⁷.

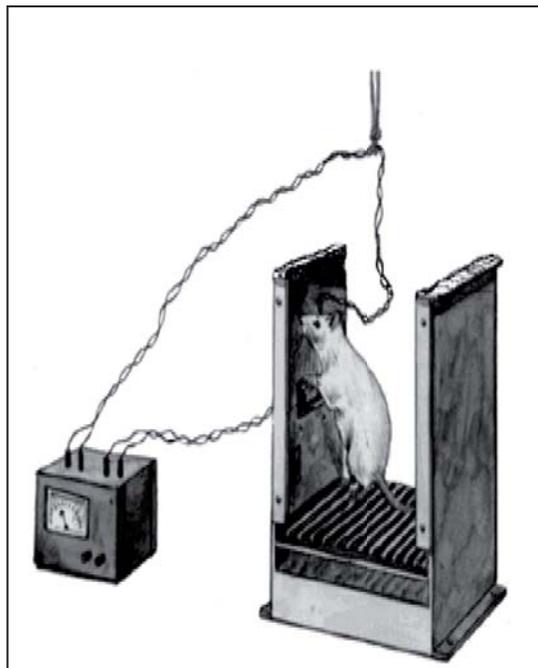


Fig.15: Autoestimulación intracraneal ¹⁵.

Cuando se usan drogas de gran refuerzo positivo, el animal elige siempre la droga, aunque se le brinden otras alternativas. Así que existe una modalidad de esta prueba en la que se ofrece una palanca alternativa que, al ser presionada, permite la descarga de alimento. Se consta que aún estando el animal hambriento, siempre el animal elige presionar la palanca que le administra la droga.

Si se agrega un choque eléctrico a la palanca que administra la droga, el animal pulsa igualmente y elige las dosis altas de droga con choque eléctrico (castigo), que las bajas sin castigo.

Dentro de las drogas que producen estos refuerzos positivos, tan importantes, están: la cocaína (principal), anfetaminas, opiáceos, barbitúricos, benzodiazepinas, etanol, nicotina, y solventes volátiles.

3.- Autoestimulación intracraneal modificada: se realiza a través de electrodos implantados en determinadas zonas del cerebro y mediante la activación de una palanca se produce un refuerzo positivo de recompensa cuando se alcanza un determinado umbral de estimulación. El animal continuará activando la palanca, buscando los efectos placenteros que la estimulación eléctrica de esas zonas le proporciona.

Esta autoestimulación se puede modificar con la administración de drogas que producen refuerzo positivo; trae como consecuencia que el animal reduzca el número de activaciones de la palanca que le proporciona la estimulación eléctrica. Hay, entonces, una reducción en el umbral de estimulación (debido a la droga) para conseguir los efectos ^{7, 22, 23}.

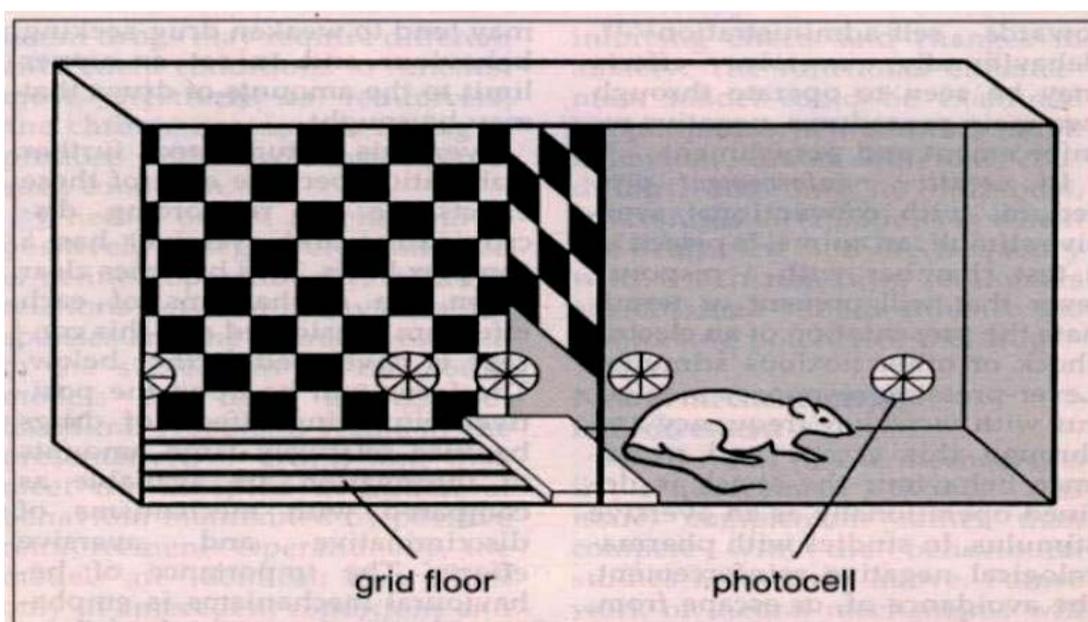


Fig. 16: Estimulación ambiental ¹⁶.

CAPÍTULO II

INHALANTES

El término inhalable o inhalante es utilizado para definir un diverso grupo de sustancias que se volatilizan fácilmente a temperatura ambiente, produciendo vapores químicos que al ser inhalados producen alteraciones de la conciencia.

La mayoría son productos destinados al uso industrial, artesanal, doméstico y algunos al sector médico, se trata de una amplia gama de productos, cuya inhalación altera de manera transitoria y reversible el funcionamiento del cerebro cuando la exposición es mínima, una vez que la exposición aumenta y es constante, los daños y efectos cerebrales son irreversibles, debido a esto se han creado normas muy estrictas para controlar su manejo y exposición en los distintos ámbitos que son ocupados.

Estas sustancias se han convertido con el paso del tiempo en drogas de abuso, las personas se exponen a los inhalantes en el hogar y en el lugar de trabajo, no considerándolas como drogas ya que la mayoría no están destinadas para ese propósito, pero debido a la exposición constante pueden llegar a presentar un estado de dependencia física y psicológica, activar el sistema de recompensa cerebral y llevar por lo tanto a las personas a recurrir a su administración para repetir los efectos psicoactivos que se obtienen.

Dentro de este grupo se encuentran sustancias muy distintas entre sí que sólo comparten la vía de administración y el hecho de ser utilizadas como drogas de abuso ^{26, 27, 29, 30, 31}.

2.1 CLASIFICACIÓN

No es sencillo clasificar a los inhalables por la gran variedad de sustancias agrupadas bajo este término y porque aún se desconoce cómo actúan muchas de ellas, un sistema de clasificación propuesto por el Instituto Nacional de abuso de drogas (*NIDA, National, Institute on drug abuse*) nombra cuatro categorías generales de inhalantes:

- Solventes
- Aerosoles
- Gases
- Nitritos

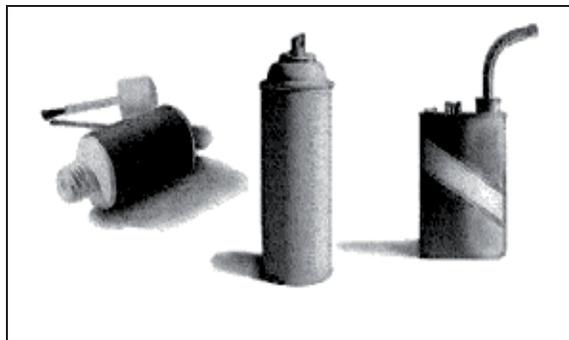


Fig. 17: Envases de los inhalantes ¹⁷.

2.1.1 SOLVENTES

Los solventes o disolventes, son un grupo heterogéneo de compuestos orgánicos, derivados del petróleo o en algunos casos son de origen sintético. Son sustancias orgánicas simples que se pueden presentar en forma de gas o líquido, la mayoría de ellos son lipofílicos, volátiles y se vaporizan a temperatura ambiente

Se utilizan, en la elaboración de productos industriales y de uso doméstico; donde cumplen funciones específicas, ya sea solos o en combinación con otros agentes, para disolver materias primas, productos o materiales residuales, como agentes de limpieza, modificadores de viscosidad, agentes tensoactivos, como plastificantes, como conservadores, o como vehículo de otras sustancias que, una vez depositadas, quedan fijas y el disolvente se evapora.

Los compuestos orgánicos volátiles (COVs) se definen como todo compuesto orgánico cuya estructura química tenga de base el elemento carbono, con una volatilidad determinada, que se establece en una presión de vapor de 0.01 KPa o mas, a temperatura ambiente (20°C).

Frecuentemente sus componentes químicos son desconocidos y no se conocen exactamente sus mecanismos de acción, pero se sabe que tienen una repercusión importante en el ambiente y en la salud del ser humano ya que todos tienen efectos tóxicos, unos en menor grado que otros ^{31, 32}.

Los solventes a su vez se clasifican en diferentes grupos de acuerdo a sus estructuras químicas (Fig. 18).

CUADRO 1
Clasificación de los disolventes de acuerdo con su estructura química

<i>Grupo</i>	<i>Estructura química característica</i>	<i>Ejemplos</i>
Hidrocarburos alifáticos	Cadenas lineales o ramificadas de carbono e hidrógeno	Hexano, heptano
Hidrocarburos aromáticos	Estructuras que contienen 6 átomos de carbono con un átomo de hidrogeno por carbono. Contiene 3 dobles ligaduras y varias formas resonantes	Benceno, tolueno, xileno, etil-benceno, propil-benceno (alquilbencenos)
Hidrocarburos halogenados	Hidrocarburos con un átomo de algún halógeno que reemplaza uno o más átomos de hidrógeno	1,1,1-tricloroetano (TCE), cloroformo, fluorotil
Hidrocarburos cíclicos	Anillos de hidrocarburos saturados o insaturados	Ciclohexano
Alcoholes	Estructuras que contienen un solo grupo hidroxilo (-OH)	Etanol, metanol
Eteres	Contienen una ligadura C-O-C	Dietil éter, isopropil éter
Esteres	Estructuras que contienen un grupo carboxilo (-COO) en el interior de una cadena de hidrocarburo	Etil acetato, isopropil acetato
Aldehidos	Son compuestos con un grupo carbonilo (-CO) al final de una cadena de hidrocarburo	Formaldehido, acetaldehido
Cetonas	Contienen un grupo carbonilo entre la estructura del hidrocarburo	Acetona; metil,etil-cetona, ciclohexanona

Modificado de Ayres y Taylor (6)

Fig.18: Clasificación de los solventes ¹⁸.

2.1.2 AEROSOLES

Es un sistema no rellenable, que consta de un envase y una válvula dosificadora, donde un producto y un propelente han sido herméticamente sellados (Fig.19).

En general, los aerosoles están constituidos por sistemas de dos fases (gas y líquido) o tres fases (gas, líquido y sólido o líquido).

Los aerosoles de dos fases contienen una solución de los principios activos en el propelente licuado, que puede ir acompañado por solventes como alcohol, propilenglicol y polietilenglicoles, en equilibrio con el propelente vaporizado, mientras que los sistemas de tres fases contienen una suspensión o emulsión de principios activos.

En las suspensiones, el o los principios activos pueden dispersarse en el propelente con la ayuda de excipientes apropiados, como agentes humectantes y/o soportes sólidos como talco o sílice coloidal.

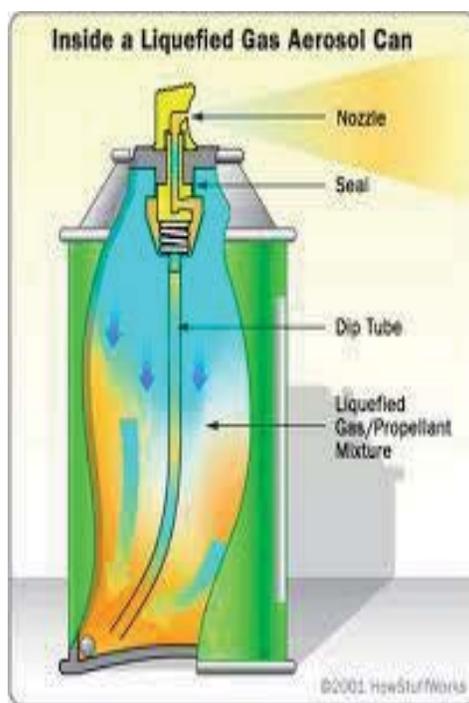


Fig. 19: Aerosol (componentes) ¹⁹.

Propelentes

Su función principal es proporcionar la presión necesaria dentro del sistema para expulsar el contenido del envase, mientras que la fracción licuada es uno de los componentes de la fase líquida. Los propelentes empleados incluyen diversos hidrocarburos, especialmente derivados del metano, etano y propano e hidrocarburos de bajo peso molecular, como butanos, pentanos

y gases comprimidos como dióxido de carbono, nitrógeno y óxido nitroso ^{37,}
³⁸

2.1.3 GASES

Los gases incluyen los anestésicos de uso médico, así como aquellos gases que se utilizan en productos domésticos y comerciales. Los gases anestésicos de uso médico incluyen el éter, el cloroformo, el halotano y el óxido nitroso. Entre estos, el óxido nitroso es el gas de mas abuso y se puede encontrar en los dispensadores de crema batida y los productos que incrementan los octanajes en los automóviles en carretera. Otros productos caseros y comerciales que contienen gases, son los encendedores de butano, los tanques de gas propano y los refrigerantes.

La distinción entre gases y aerosoles no es clara ya que hay compuestos que caben en las dos categorías. Por ejemplo, el gas butano se utiliza en los encendedores, pero también es un propelente de aerosoles ⁴².

2.1.4 NITRITOS

Los nitritos a menudo se consideran una clase especial de inhalantes. A diferencia de la mayoría de los demás inhalantes que actúan directamente sobre el SNC, los nitritos esencialmente dilatan los vasos sanguíneos, relajan los músculos, intensifican el placer sexual. Los nitritos incluyen el nitrito ciclohexílico, el nitrito isoamílico (amílico), el nitrito isobutílico (butilo), comúnmente conocidos como “*poppers*” (reventadores), o “*snnappers*” (crujidores).

El nitrito amílico se utiliza en algunos procedimientos de diagnóstico y anteriormente se recetaba a ciertos pacientes con angina de pecho. La comisión para la seguridad de los productos de consumo actualmente prohíbe su comercialización, pero aún se les puede encontrar de venta en pequeñas botellas, a menudo etiquetadas como “limpiadores de cabezas de

video”, “perfumes ambientales”, “limpiadores de cuero”, o “aromas líquidos”
24,25,26

1.- Propelentes

- a) Diclorofluorometano
- b) Triclorofluorometano

2.- Solventes

a) Hidrocarburos aromáticos

- Benceno
- Tolueno
- Xileno
- Ciclohexano

b) Hidrocarburos halogenados

- Tetracloruro de carbono
- Tricloroetileno
- Cloroformo
- Tricloroetano

c) Cetonas

- Acetona

d) Ésteres

- Acetato de metilo y butilo

e) Alcoholes

- Metílico
- Isopropílico
- Etilico

3) Fármacos

c) Anestésicos generales

- Líquidos
 - Éter
 - Cloroformo
 - Cloruro de etilo
- Gases
 - Óxido nitroso

b) Vasodilatadores

- amil nitrito
- butil nitrito

Cuadro 5: Clasificación de los inhalables más usados ⁵.

El cuadro 5, reúne a las sustancias que se inhalan más frecuentemente, los solventes son el grupo más numeroso; los componentes de este grupo tienen muchos usos comerciales, por lo que están presentes en numerosos productos de uso común. Este cuadro servirá para desarrollar las características más representativas de las sustancias que se usan con mayor frecuencia, y así delimitar el área de estudio de este trabajo.

2. 2 USOS

Estas sustancias tienen amplia utilización en diferentes ámbitos, lo que las hace ser de muy fácil acceso, ya que, en casi todos los lugares incluyendo el hogar podemos encontrarlas

2.2.1 INDUSTRIALES

Es de las áreas en las que más se les utiliza y dentro de sus aplicaciones podemos encontrar:

- Industria petroquímica

Quizá sea la principal, ya que, de aquí derivan la mayoría de los solventes, que son el grupo más amplio de los inhalantes.

- Industria alimentaria

Extracción de aceites y grasas

- Industria siderúrgica

Limpieza y desengrasado de piezas, refrigeración en procesos de corte.

- Industria de calzado

Como disolventes de colas y pegamentos

- Industria de plásticos y caucho

Como disolventes de materias primas y de transformación

- Industria de la madera

Como disolvente de lacas y barnices

- Industria cosmética

Como dispersantes

- Industria farmacéutica

En síntesis de formulas

- Industria de pinturas

Como diluyentes

- Artes graficas

En las imprentas, limpieza de rodillos y máquinas, pistolas aerográficas

- Limpieza en seco

Como disolvente de sustancias orgánicas

2.2.2 DOMÉSTICOS

Muchos de los productos utilizados en la industria, también, se emplean a diario en los hogares dentro de los más destacados tenemos a:

Adhesivos

- Pegamentos : Tolueno, acetato de etilo, Xileno
- Cementos para PVC: Tricloroetileno, tetracloroetileno

Aerosoles

- Pinturas en aerosol: Butano, propano, fluorocarburos, tolueno, hidrocarburos
- Aerosol para el cabello: Butano, propano, clorofluorocarburos CFC
- Desodorantes, aromatizantes del aire: Butano, propano, CFC
- Aerosoles analgésicos: Cloruro de etilo, CFC

Productos de limpieza

- Quitamanchas: Tetracloroetileno, tricloroetileno
- Desengrasantes: Tetracloroetileno, tricloroetileno
- Limpiadores de computadoras: Aire comprimido, dimetil-eter-hidrofluorocarburo

Solventes

- Disolvente de pintura de uñas: Acetona
- Disolvente de pinturas (tinher): Tolueno, cloruro de metileno, metanol
- Corrector líquido: Tolueno, cloruro de metileno, metanol
- Encendedores (gas líquido): Metano, etano, butano, propano

De esta manera se puede observar que muchos de los productos domésticos contienen estas sustancias y que es muy fácil la exposición a estos tóxicos, por ejemplo, es el caso de los marcadores de tinta permanente, dispensadores de crema batida (óxido nitroso), barnices de uñas, etc., que no están regulados y cualquier persona incluyendo niños pueden usarlos de manera indiscriminada.

2.2.3 FARMACOLÓGICOS

Este es un rubro mas delimitado a comparación de los anteriores, aún así, varias de las sustancias que se han utilizado en esta área, también, se utilizan actualmente en algunos productos comerciales.

Los principales inhalantes de esta área son utilizados como anestésicos generales y algunos como medicamentos en problemas cardiovasculares, pueden estar en presentación líquida o gaseosa, de los más destacados y más usados tenemos:

- Óxido nitroso
- Éter
- Cloroformo
- Halotano
- Nitritos

Óxido nitroso

Es utilizado como anestésico general desde su descubrimiento en 1844, su uso en la actualidad es limitado debido a su alta MAC, (concentración mínima alveolar), debido a que se necesitan altas concentraciones del gas para obtener los efectos anestésicos. La única vía de administración del óxido nitroso es pulmonar. Por lo general se inhala una mezcla de 65% de oxígeno y 35% óxido nitroso.

Actualmente también es utilizado en envasados a presión de productos alimenticios, (como la crema batida), propelente en algunos aerosoles, oxidante en quemadores y gas licuado en cilindros de alta presión (automóviles).

Éter

Es un líquido volátil, descubierto por antiguos alquimistas, que en un principio se uso como agente analgésico y anestésico utilizado por vía oral y pulmonar. Debido a que se necesitaban altas concentraciones y a su potencial de flamabilidad el éter actualmente no se utiliza en el área médica.

Algunos de sus usos actuales son

- Propelente en pulverizadores de aerosol (pinturas, desodorantes en *spray*)
- Propelente en medicamentos para el asma
- Disolventes
- Combustible (motores de diesel)

Cloroformo

Utilizado en 1847 como anestésico, se necesitaban concentraciones bajas en comparación con el éter para llegar a los efectos de analgesia y anestesia, pero debido a su toxicidad actualmente ese uso es restringido.

Sus usos en la actualidad son varios, de los cuales podemos destacar: elaboración de productos químicos, síntesis orgánica, solvente, biología molecular (extracción de ADN de lisados celulares), fijación de muestras histológicas *post mortem*.

Halotano

El Halotano es un vapor para inhalación usado en la anestesia general. Este hidrocarburo halogenado fue sintetizado por primera vez por C. W. Suckling de las Imperial Chemical Industries (ICI) en 1951 y fue utilizado clínicamente por primera vez por M. Johnstone en Mánchester el año 1956.

El halotano obtuvo gran popularidad como un anestésico general no inflamable que venía a reemplazar otros anestésicos volátiles como el éter y el ciclopropano. El uso de este anestésico se fue reduciendo, en la medida que nuevos agentes anestésicos fueron popularizándose, fue reemplazado en 1980 por el enflorano y el isoflurano.

Cerca del 2005 los anestésicos volátiles más utilizados eran: isoflurano, sevoflurano, y el desflurano. Ya que el riesgo de la hepatitis por halotano en niños es sustancialmente menor que en adultos, el halotano se continuó utilizando en pediatría hasta los 1990s. Sin embargo, en el año 2000, el sevoflurano reemplazó ampliamente el uso de halotano en niños ^{48,49}.

Nitritos

El nitrito de amilo fue descubierto en 1844 por el químico francés Antoine-Jérôme Balard y se ha empleado en medicina desde 1867, en el tratamiento de angina de pecho. Es un compuesto químico que se presenta en estado líquido en condiciones normales.

En medicina ha sido usado, por su efecto vasodilatador y relajante del musculo liso, en:

- El tratamiento de angina de pecho.
- Ha sido usado como antídoto para el envenenamiento por cianuro.

Ahora existe una amplia gama de preparados médicos para esta afección debido a su toxicidad, y el empleo del nitrito de amilo queda restringido al tratamiento de emergencia de los ataques de angina.

Estos compuestos se utilizan actualmente en aeromodelismo, como aditivo mejorador de la combustión en los motores llamados "Diesel".

Otros compuestos como el tolueno, benceno y 1,1,1- tricloroetano, han demostrado, en estudios recientes, que tienen efectos anticonvulsivantes debido a que son antagonistas no competitivos de los receptores NMDA, es importante mencionar que las sustancias mencionadas, en dosis elevadas o exposiciones repetidas, pueden promover convulsiones. Debido a esto y a su potencial adictivo, su utilización como fármacos no es segura ³⁴.



Fig. 20: Inhalantes con usos farmacológicos ²⁰.

2.3 ABUSO DE INHALANTES

Durante siglos, las diferentes culturas han utilizado inhalantes con finalidades místicas o en rituales mágicos. Sin embargo, su uso como droga es mucho más reciente, y actualmente constituyen uno de los problemas de abuso de sustancias más frecuentes en adolescentes, tanto a nivel mundial, como en México.

El abuso de los inhalantes está definido como, “la inhalación deliberada de los vapores químicos, de diferentes sustancias volátiles a temperatura ambiente, para provocar efectos psicoactivos o de alteración mental”. Dentro de este grupo se encuentran sustancias muy distintas entre sí, que solo comparten la vía de administración y el hecho de ser utilizadas como drogas de abuso. Esta definición se basa en la vía de administración, antes que por su mecanismo de acción sobre el SNC^{26,28}.

A pesar de que otras sustancias de abuso pueden ser inhaladas (cocaína, marihuana), el término “inhalantes” se utiliza para describir a una variedad de sustancias cuya característica principal, es que nunca son usadas por otra vía que no sea la de inhalación.

El abuso en el consumo o administración de los inhalantes esta dado principalmente por: exposición laboral, su bajo costo, presencia en productos domésticos, escolares y que son considerados como “legales”. Aunque no son los únicos motivos que hacen que estas sustancias sean usadas como droga, intervienen también aspectos psicológicos, sociales, económicos y genéticos.

Dentro de los grupos de riesgo tenemos, principalmente a: los niños, adolescentes, trabajadores de la industria y los convictos en las cárceles, pero también se agregan a este listado, profesionales de la salud como médicos y odontólogos, que tienen acceso a diferentes tipos de inhalantes en sus respectivas profesiones.

Los inhalantes se encuentran actualmente entre las drogas de mayor consumo, junto con la marihuana y la cocaína, repercutiendo de manera muy significativa y negativa en el desarrollo físico, emocional e intelectual. Por lo que su estudio es importante para tener información actualizada, conocer su evolución y así tomar medidas necesarias ante este problema creciente.

2.3.1 FORMAS DE ABUSO

Existen diferentes formas de administración de los inhalantes debido a la facilidad que se tiene para obtener los efectos psicoactivos de estos, ya que solo basta estar expuesto a los vapores de los inhalantes, principalmente los solventes (hidrocarburos, éteres, alcoholes etc.). El principal objetivo de inhalar sustancias volátiles es que se libere la mayor cantidad de vapores y que se concentren para alcanzar rápidamente los efectos de placer.

Las técnicas de administración han ido adquiriendo diferentes nombres con el paso del tiempo, además, también se le conoce por nombres “callejeros” entre los consumidores para identificar de que se está hablando y no delatar su uso tan fácilmente.

Las técnicas utilizadas son:

- Oler (**sniffing, snorting**): Se inhala directamente de los recipientes, envases, tubos etc. También se refiere a inhalar vapores de superficies recientemente impregnadas, este método es al que estamos expuestos la mayoría de personas ya que con el simple hecho de abrir un frasco, pintar una pared, pintarse las uñas, etc., podemos inhalarlos; y si la exposición es prolongada se llega a un estado alterado de la consciencia.



Fig. 21: *sniffing*²¹.

- Aspirar (***huffing***): Consiste en mojar un pedazo de papel (periódico, estroza, higiénico), así como pedazos de tela, estopa o esponja y son llevados a la nariz y/o boca para inhalarlos, este método es el más habitual y el más popular dentro de los consumidores ya que también llegan a utilizar las mangas de los suéteres o camisas para impregnarlos e inhalar los solventes. En nuestro país esto es conocido como “**mona**” y la actividad se denomina “**monear**”



Fig. 22: *huffing*²².

- Bolsear (***Bagging***): Consiste en depositar las sustancias (pegamentos, aerosoles, líquidos volátiles, pinturas etc.) dentro de una bolsa para así concentrar los gases y no permitir su dispersión en el ambiente, obteniendo una mayor concentración de activo y mayores efectos; algunos consumidores suelen soplar dentro de la bolsa y luego aspirar los vapores.

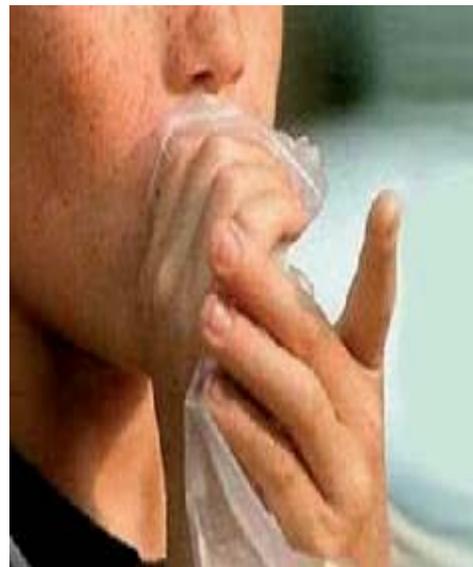


Fig: 23: *bagging*²³.

Existen otras modalidades de uso poco mencionadas y estudiadas debido a que los consumidores se ingenian nuevas y efectivas formas de inhalación, un ejemplo claro es aspirar los propelentes de los aerosoles, encendedores, envases de crema batida etc., la técnica consiste en voltear el envase y, por física, los gases al ser más ligeros se alojan en la parte superior y los líquidos o emulsiones en la parte inferior permitiendo, que al pulsar las válvulas de los envases, salgan solo los gases que contienen los propelentes y producirse así la inhalación y los efectos placenteros.

En el caso de gases como el helio, óxido nitroso, la forma es colocar directamente en la boca los globos que contienen estos gases y liberarlos lentamente para inhalarlos, en el caso de los médicos que inhalan el óxido nitroso, ellos lo hacen directamente de los tanques o utilizando las mascarillas usadas en anestesiología.

Existen algunos envases que cuentan con una cánula de aplicación, estos productos son usados succionando los gases a través de ésta, conocido como **dusting**, dicha técnica se usa principalmente en productos de limpieza electrónica como el aire comprimido, y anteriormente en limpiadores de cabezales (videocaseteras, estéreos) ^{7, 26, 29, 30}.



Fig. 24: *dusting* ²⁴.

Los nombres que reciben estas técnicas por parte de los consumidores, o como son conocidos por la mayoría de las personas, es amplio y de acuerdo también al país (lenguaje, cultura, etc.), en dónde se revise este tema.

Algunos nombres comunes encontrados son:

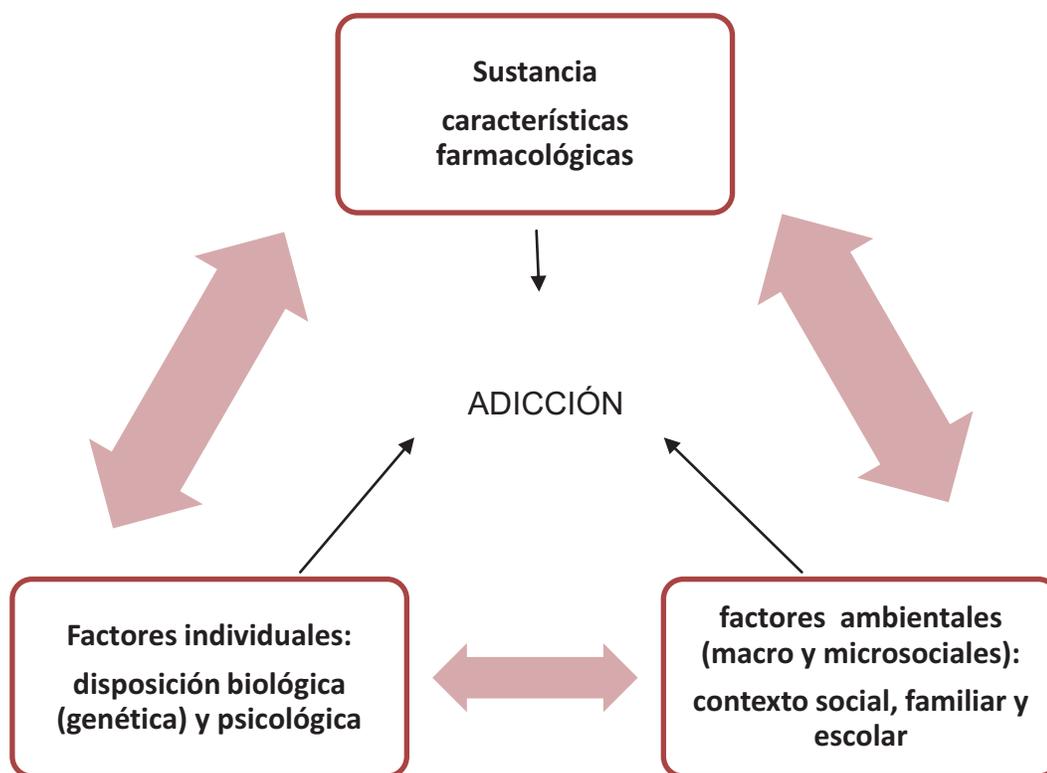
- Mona
- Activo
- Tanque
- Tinaco
- Chemo
- Bolsear
- Flexear
- Higball
- Aire
- Hippi crack
- Bala
- Toncho
- Shoot the breeze
- Popper
- Gas de la risa o hilarante
- Rayo^{62,64}.

La mayoría de estas técnicas sufre modificaciones de modo que pase desapercibido su uso en lugares públicos, métodos, como colocar los inhalantes en latas de refresco, inhaladores nasales, cascaras de naranja, o adicionarle diferentes esencias, (“monas de sabores”), para tratar de disimular el aroma de las sustancias y poder inhalar sin ser reprendidos.

Debido a que los efectos pasan rápidamente se hace necesario inhalar constantemente para obtener los mismos efectos y sumando los factores: curiosidad, influencia de grupo, disponibilidad, costo, fácil manejo y legalidad, permiten el desarrollo de una adicción a los inhalantes, trayendo consigo alteraciones en el entorno familiar, escolar, laboral y en la salud de la persona.

2.4 FACTORES DE RIESGO

Cuando se aborda el estudio de los factores psicológicos y sociales en el consumo de drogas, como los inhalantes, resulta difícil su delimitación debido a su carácter multidimensional. Un factor esencial en el desarrollo de una adicción es el medio en el que se desarrolle la persona, entendiendo por medio todo aquello que rodea a ésta y que lo impulsa a su consumo.



Cuadro 6: Factores de riesgo de adicción a los inhalantes ⁶.

En un intento de simplificación, se clasifican en:

- Factores individuales
- Factores microsociales
- Factores macrosociales

Factores individuales	
Evolutivos	Adolescencia: grandes cambios, búsqueda de identidad personal, la independencia (emocional y económica) de los padres y la intimidad con los iguales. El adolescente tiende a sobreestimar su capacidad de poder evitar patrones de consumo abusivo y, de igual manera, no se toman en cuenta las repercusiones autodestructivas a corto, mediano y largo plazo del consumo de inhalantes (falta de juicio).
Personalidad	<p>Se presenta una personalidad caracterizada por un perfil de rasgos que señalan una inmadurez afectiva y emocional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dependencia afectiva • Labilidad afectiva • Baja autoestima • Falta de proyectos de vida (ver a futuro) • Agresividad • Egocentrismo • Temor al abandono • Dificultad para relacionarse socialmente • Identificación de su sexualidad

<p>Genéticos</p>	<p>Los estudios de genética han puesto de manifiesto que las adicciones tienen, de moderada a alta heredabilidad. Es claro que los trastornos complejos, como las adicciones, no son causados únicamente por los genes, sino por la interacción de éstos con el entorno (medio). Por consiguiente, la exposición a sustancias psicoactivas (inhalantes) podría ejercer un efecto mucho mayor sobre alguien que tuviera una vulnerabilidad genética a la dependencia de estas sustancias, que sobre una persona sin tal vulnerabilidad. Dichos estudios han servido para encontrar alteraciones genéticas en varias combinaciones de los genes de neurotransmisores y receptores (serotonina, norepinefrina, GABA, glutamato y opioides), que modifican la función de las neuronas dopaminérgicas y ponen al individuo en riesgo de dependencia. Al igual que otros trastornos de la conducta, la dependencia de sustancias se hereda poligénicamente, es decir de muchos genes, lo cual hace difícil el estudio y determinación exacta de los genes implicados en la adicción a los inhalantes ^{65,66}.</p>
<p>Motivacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer la curiosidad sobre los efectos de los inhalantes u otras drogas. • Pertenecer a un grupo social (ser aceptado). • Expresar independencia y rebeldía. • Tener experiencias emocionantes o peligrosas. • Adquirir un estado superior de conocimientos o capacidad creadora. • Conseguir sensación de bienestar.

Cuadro 7: Factores individuales ⁷.

Factores microsociales	
Familia	<ul style="list-style-type: none"> • Desintegración familiar. • Carencia de disciplina y organización. • Comunicación inexistente o deficiente. • Actitudes de sobreprotección. • Comportamientos agresivos a nivel físico y psicológico. • Modelos paternos de consumo de drogas legales o ilegales.
Escuela	<p>Clima escolar negativo: actitudes autoritarias y poco comprensivas por parte de los profesores, falta de interés en los alumnos, despersonalización del alumno, poca comunicación y confianza.</p> <p>Clima escolar de bajas expectativas: ausencia de recursos humanos y materiales para la enseñanza integral de los alumnos.</p> <p>Clima escolar rígido: los alumnos sienten frustración y fracaso, al no poder cumplir las expectativas del sistema escolar, trayendo consigo un deterioro en el autoestima de los alumnos.</p> <p>Clima escolar sin políticas claras acerca del abuso en el consumo de drogas: debido a una escasa preparación de los profesores, quienes no son capacitados para abordar estos temas de una manera eficiente.</p>
Grupos sociales	<p>Dentro de la naturaleza humana subyace el deseo de integración a algún grupo afín, con la finalidad de intercambio social, de forma que si los miembros de éste grupo, al que se une esta persona, consumen inhalantes, el nuevo integrante tiene un alto riesgo de adoptar la misma conducta.</p>

Cuadro 8: Factores microsociales ⁸.

FACTORES MACROSOCIALES

Son muchos los factores socioculturales que influyen en el consumo de drogas. En el caso de los inhalantes uno de los principales es la accesibilidad que se tiene a estos productos, ya que no cuentan con regulaciones de venta.

Los factores económicos, demográficos y ambientales de un país, en este caso México, influyen directamente sobre el consumo de estas sustancias, ya que la mayoría de los consumidores son personas de ciudades con una explosión demográfica importante, donde la pobreza y la falta de empleos causan estrés y depresión, llevando al consumo de sustancias, no solo inhalantes, sino otros tipos de drogas para evadir la realidad.

La influencia de los medios masivos de comunicación también modifican la percepción de los niños y adolescentes, mostrando panoramas desalentadores, en cuanto al contexto social, escolar y político, que trae consigo actitudes de decepción, poca valoración de la vida, rebeldía, deserción escolar, ésto deriva en poco conocimiento y la poca valoración de los efectos nocivos que pueden a llegar a tener por el consumo de sustancias psicoactivas.



Fig. 25: Factores de riesgo: estrés, violencia, televisión ²⁵.

2.5 EPIDEMIOLOGÍA

El crecimiento y auge que han adquirido los inhalantes en las últimas décadas ha sido bastante alto, la epidemiología del abuso de sustancias volátiles apunta a un problema sanitario a nivel mundial y local, 15 países fueron analizados en el Foro Interdisciplinario Internacional sobre el mal uso de inhalantes.

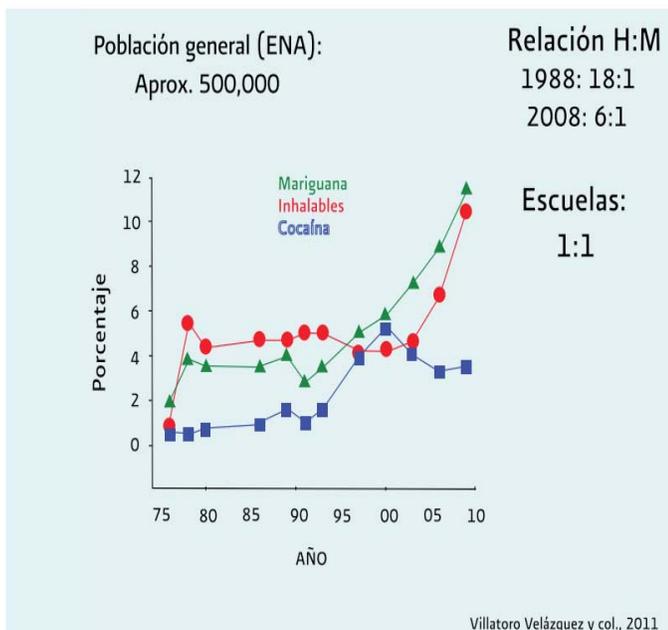


Fig. 26: Encuesta nacional de adicciones 2009 ²⁶.

Los consumidores suelen ser niños o adolescentes varones con un rango de edad que va desde <10-25 años de edad, con porcentajes de prevalencia de entre 2.9 a 91% (en diferentes países), regularmente son personas con problemas escolares, subgrupos poblacionales con mayor riesgo de realizar esta práctica son en general marginados (niños de la calle). Aunque existen porcentajes de prevalencia cercanos al 17% en estudiantes de nivel secundaria (13-18 años). Otro hecho importante es que en países como México, Egipto e India el impacto del uso indebido de estas sustancias entre los niños de la calle es cercano al 91% ⁶⁷.

En Estados Unidos los datos para el año 2008 de la Encuesta Nacional sobre el Uso de Drogas y la Salud (NSDUH, por sus siglas en inglés) indican que 729,000 personas de 12 años o mayores habían usado inhalantes por primera vez en los 12 meses anteriores a la encuesta, y que el 70 % de ellos eran menores de 18 años. De hecho, los inhalantes, particularmente los

disolventes volátiles, gases y aerosoles, suelen ser las primeras opciones o los más fáciles de abusar por los niños pequeños que usan drogas.

Según el Monitoring The Future (MTF) del 2009, el uso de inhalantes ha disminuido significativamente entre los estudiantes de 8°, 10° y 12° grado en comparación con los años en que llegó a su punto máximo (mediados de la década de 1990).

En México, sucede lo contrario, han aumentado los consumidores de inhalantes.

- En la Encuesta Nacional de Adicciones, 2008, que considera población general, se muestra un aumento en el consumo de inhalables en las mujeres. La relación de consumo entre los hombres y mujeres es de 6 a 1.
- Comparando los resultados de las Encuestas de Estudiantes en la Ciudad de México, 2009 versus la del 2006; se observa un incremento en el consumo de los inhalables, de manera especial entre la población escolar. El incremento se registra tanto en hombres y mujeres; durante la secundaria y el bachillerato. La brecha entre géneros se ha acortado.
- El consumo de inhalables era una práctica más frecuente entre las poblaciones marginadas, pero se ha incrementado entre los jóvenes que viven con sus familias y asisten a la escuela.
- En estudiantes de bachillerato, no hay diferencia en el consumo entre hombres y mujeres.
- Los inhalables junto con la marihuana son las drogas de preferencia entre los estudiantes de secundaria.
- El “activo”, el “thinner” y el “cemento” siguen siendo las sustancias preferidas.

El consumo de este tipo de drogas, se da principalmente en jóvenes menores de 13 años hasta los 17, debido que la madurez cerebral para alcanzar un criterio se alcanza hasta los 30 o 35 años. El consumo crónico de inhalantes produce cambios importantes en las actitudes de los consumidores, como violencia, conductas delictivas, deserción escolar, embarazos no deseados y son el primer paso para después consumir otras sustancias psicoactivas más especializadas como la cocaína, marihuana etc. Además de una gran variedad de problemas que afectan a la persona en su entorno social e individualmente, como importantes problemas salud debido a la gran toxicidad de las sustancias inhaladas ^{24, 64,69}.

EL uso de inhalantes es en grupos, los cuales se van desintegrando conforme la edad avanza, pero esto no significa que se dejen de consumir estas sustancias, sino que se corre el riesgo de consumir otras y sufrir accidentes al intoxicarse de manera solitaria; De acuerdo con este dato podemos observar que la inhalación de sustancias no solo se presenta en jóvenes y niños, también los adultos abusan de estas sustancias, y es muy común encontrar en las cárceles a personas que inhalan gasolina, también a profesionales de salud que usan anestésicos como el óxido nitroso y odontólogos que utilizan algunas sustancias que contienen agentes volátiles, de los cuales se hablará más adelante.

CAPÍTULO III

EFFECTOS DE LOS INHALANTES Y SUS REPERCUSIONES SISTÉMICAS

EL consumo crónico de los inhalantes trae problemas importantes de salud. Aunque su potencia es variable, todos los inhalables pueden causar alteraciones neurológicas irreversibles, pulmonares, cardiovasculares, afección de diversos tejidos y órganos ⁷.

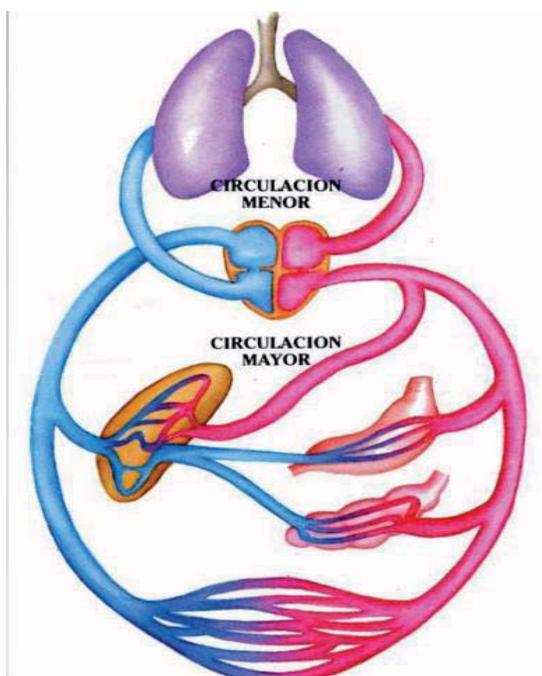


Fig. 27: Circulación mayor ²⁷.

Sustancia activa	Limite de exposición	Dosis toxica	Dosis letal
Tolueno	100ppm	3000ppm	_____
Xileno	100ppm	3000ppm	_____
Ciclohexano	300ppm	4500ppm	_____
Tricloroetileno	50ppm	3500ppm	60 000ppm
1,1,1-tricloroetano	350ppm	4500ppm	60 000ppm
Acetona	500ppm	2900ppm	_____
Alcohol etílico	1000ppm	5000ppm	_____
Óxido nitroso	100ppm	7000ppm	_____
Cloruro de etilo	1000ppm	13 000ppm	_____
Cloroformo	400ppm	4000ppm	20 000ppm

Cuadro 9. Dosis de los principales activos presentes en los inhalantes ⁹.

3.1 MECANISMOS DE ACCIÓN

El estudio de los efectos sobre el organismo al consumir estas sustancias es limitado, en base a que la composición de estos productos contiene varias sustancias diferentes y por tal motivo es difícil delimitar las propiedades farmacológicas o efectos tóxicos de cada una de éstas.

Los mecanismos de acción son inespecíficos, debido a la gran variedad de sustancias, lo cual complica su estudio, se le ha dado mayor importancia a algunas de las sustancias que tienen mayor presencia en los productos de abuso y por ende han sido investigadas de manera más específica (Cuadro 2). Estas sustancias permiten ser modelos prototipo para observar los efectos que provocan en el organismo y establecer que los inhalantes actúan de una manera similar y producen efectos parecidos.

3.1.3 ABSORCIÓN

La vía de administración es inhalatoria, se absorben rápidamente a través del aparato respiratorio por la amplia superficie de capilares pulmonares, alcanzando niveles muy altos de los activos en la circulación sanguínea, comparándose la rapidez de absorción con la vía de administración intravenosa de los fármacos o algunas otras drogas.

3.1.2 DISTRIBUCIÓN

Debido a la alta liposolubilidad que tienen estas sustancias, cruzan con facilidad la barrera hematoencefálica, alcanzando inmediatamente el SNC. Estos compuestos tienen como principales lugares de distribución, además del SNC, órganos ricos en lípidos como: hígado, corazón, riñones y la piel.

3.1.3 ELIMINACIÓN

Aproximadamente una quinta parte de las sustancias inhaladas se excretan sin modificación por vía respiratoria, el resto se metaboliza por el hígado y se elimina por vía renal, sin embargo, el metabolismo y la eliminación varían dependiendo de la sustancia y sus propiedades químicas específicas. El

metabolismo de algunos inhalantes puede crear metabolitos secundarios que en ocasiones son más tóxicos que el compuesto original.

3.2 ALTERACIONES SISTÉMICAS

Existen varias afecciones de diversos sistemas y órganos en los consumidores de inhalantes, si la exposición a ellos es momentánea dichos efectos pueden ser reversibles y no comprometer la salud de manera importante, cuando las exposiciones son repetidas y de mayor tiempo las afecciones se vuelven irreversibles, provocando problemas de salud importantes incluso la muerte.

3.2.1 EFECTOS INMEDIATOS

El estudio de los efectos que provocan los inhalantes, así como sus mecanismos de acción, son de los menos estudiados en comparación con otras drogas de abuso. La mayoría de las revisiones científicas compara la acción de los inhalantes con las drogas depresoras del SNC, como los barbitúricos, benzodiazepinas y el etanol.

Los sistemas del cerebro que pueden estar implicados en los efectos anestésicos e intoxicantes de los diferentes inhalantes son muchos; casi todos los inhalantes de abuso, con excepción de los nitritos, producen depresión del SNC. En contraste, los nitritos actúan directamente sobre el sistema cardiovascular en lugar de actuar como los agentes anestésicos.

En los modelos de estudio, con animales, sobre el abuso de inhalantes muestran que los principales blancos de estas sustancias son: receptores NMDA, GABA_A, glicina, nicotina, glutamanérgicos, colinérgicos, 5HT₃ (serotonérgicos), canales iónicos y formación de radicales libres. La mayoría de los estudios se realiza con la exposición al Tolueno, que es un hidrocarburo presente en infinidad de inhalantes.

Receptor	Sustancia implicada	Efecto
Aminoácido: GABA_A	Tolueno, tricloroetileno, 1,1,1-Tricloroetano	Estimulan ↑
Aminoácido Glicina	Tolueno, tricloroetileno, 1,1,1-Tricloroetano	Estimulan ↑
SEROTONÉRGICOS 5HTC₃	Tolueno, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano	Estimulan ↑
GLUTAMANÉRGICOS NMDA	Benceno, tolueno, xileno, 1,1,1-tricloroetano	Inhibe ↓
COLINÉRGICOS Nicotínicos Acetilcolina	Tolueno	Inhibe ↓
CANALES IÓNICOS NA⁺ CA²⁺	Tolueno	Inhibe ↓

Cuadro 10: Receptores implicados en la adicción a inhalantes ¹⁰.

La acción principal de los inhalantes es sobre la función cortical, lo que provoca que sus efectos iniciales sean “estimulantes”, y conforme se saturan los neurotransmisores, antes mencionados, se va produciendo el efecto “depresor” que caracteriza a estas sustancias.

En la intoxicación aguda, la gravedad del cuadro clínico depende de la dosis administrada (concentración de vapor volumen/minuto por duración de la exposición), encontramos a la llamada “muerte súbita”, la cual puede ser inducida por un paro cardíaco, siendo el butano y los propelentes de los aerosoles los que están directamente implicados, debido a que son sensibilizadores cardíacos al potenciar las catecolaminas, pudiendo originar fibrilación ventricular. También la muerte súbita se produce por asfixia, cuando el oxígeno es desplazado por grandes cantidades de gases debido a la administración de aerosoles directamente en la boca, o grandes cantidades de inhalantes.

Adicionalmente pueden existir otro tipo de alteraciones que son producidas bajo la intoxicación de los inhalantes, al ser efectos parecidos a los de embriagues etílica, los consumidores pueden sufrir traumatismos debido a la incoordinación muscular y de diferente índole, como: caídas, accidentes de tránsito, abuso sexual y quemaduras debido a que estas sustancias son altamente flamables^{35, 42, 55, 67, 68}.

3.2.2 EFECTOS A LARGO PLAZO

El abuso crónico de los inhalantes trae repercusiones importantes en casi todos los sistemas orgánicos del cuerpo, entre los que encontramos:

- SNC
- Sistema digestivo
- Sistema renal
- Sistema cardiovascular
- Sistema respiratorio

SNC	Digestivo	Metabólicas
Ataxia, confusión, alucinaciones, parestesia, neuropatías periféricas, degeneración cerebelosa, degeneración cortical, degeneración de la sustancia blanca, apatía, demencia, dependencia, tolerancia, síndrome de abstinencia, insomnio, depresión déficit de memoria y psicosis ⁶⁹ .	Náuseas, vómitos, alteraciones hepáticas	Hipopotasemia, hipocalcemia, hipofosfatemia, acidosis metabólica
Renales	Cardiovasculares	Dermatológicas
Acidosis tubular renal, necrosis tubular, insuficiencia renal crónica, síndrome hepatorenal, glomerulonefritis y “síndrome de Fanconi”	Arritmias, fibrosis miocárdica, miopatías, fibrilación ventricular, isquemia miocárdica	Quemaduras, resequeadad cutánea, dermatitis, eccema perioral y nasal
Hematológicas	Fetales	Pulmonares
Anemia aplásica, leucemia, metahemoglobina, trombocitopenia, trombocitosis, leucopenia, leucocitosis ⁴⁶ .	Microcefalia, micrognatia, labio y paladar hendido, retraso mental.	Tos, disnea, enfisema, neumonitis, “síndrome de Goodpasture”

Cuadro 11: Alteraciones por consumo crónico de inhalantes ¹¹.

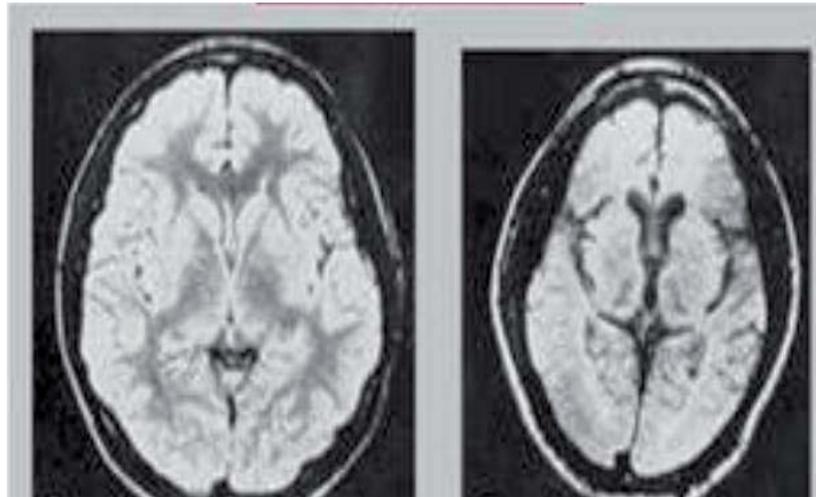


Fig. 28: Degeneración cerebral ²⁸.

3.3 DIAGNÓSTICO

Los signos obvios del abuso de inhalantes, son clínicos, consisten en: aliento con olor químico, rastros de pegamentos o pinturas en la ropa, manos, boca, o en alguna otra parte del cuerpo. Pueden presentar enrojecimiento o irritación excesiva alrededor de la boca, nariz y tos persistente.

- **Facies:** La expresión facial a menudo indica ansiedad, preocupación, depresión y somnolencia.
- **Marcha:** Marcha atáxica y desorientación.
- **Ojos:** Ojos llorosos e irritados (rojos)
- **Nariz:** Congestión nasal, posiblemente respirador bucal debido a la atrofia u obstrucción de la mucosa nasal.
- **Boca:** Existe resequedad bucal, dermatitis exfoliativa y queilitis angular.

La evaluación del paciente con intoxicación por inhalantes debe incluir el historial del paciente, examen físico, control cardíaco y pruebas adicionales para comprobar la afectación de los órganos y anomalías metabólicas.

Se deben identificar los ingredientes, aditivos de los productos inhalados, así como el tiempo de exposición y duración de los síntomas.

En etapas iniciales, el paciente refiere sensación de hormigueo, mareos, visión borrosa y/o doble, tinitus, dislalia. Si la intoxicación es severa el paciente puede presentar vómitos, temblores, arritmias, taquipnea, convulsiones, pérdida de la conciencia y coma.

Los efectos posteriores a la intoxicación son: somnolencia, estupor, pérdida de la conciencia por más de una hora, seguida de una fase depresiva, amnesia, cefalalgia, náuseas, vómitos, tos, sialorrea, irritabilidad y trastornos en la atención. Por regla general, la sintomatología cede en poco tiempo, a menos que los efectos se vean potencializados debido al consumo de muchos inhalantes o al mezclarlos con otras drogas.

Si el paciente no puede proporcionar dichos datos, es importante respaldarnos en amigos, parientes, compañeros de trabajo y personal paramédico.

El examen físico debe comprender el conjunto completo de signos vitales, junto con exámenes neurológicos, cardiovasculares, pulmonares, y abdominales completos. Para determinar los daños y las sustancias inhaladas es necesario utilizar pruebas de laboratorio de rutina como:

- Saturación de oxígeno
- Recuento completo de elementos figurados (sangre, electrolitos, glucosa, nitrógeno ureico en sangre, creatinina y análisis de orina)
- Electrocardiograma (ECG)
- Radiografía de tórax

En pacientes expuestos a hidrocarburos aromáticos y cetonas, se debe evaluar la hepatotoxicidad, medir el TP Y TPT, la bilirrubina, la fosfatasa alcalina y las transaminasas séricas. Deben efectuarse mediciones de calcio

sérico, fosfatos, creatinina-fosfoquinasa, mioglobulina, proteínas y electrolitos en orina.

Si se está en presencia de un historial de exposición al cloruro de etilo y metileno, debe evaluarse la concentración de carboxihemoglobina. En pacientes con exposición a los nitritos o cianosis no justificada, deben efectuarse una evaluación de metahemoglobina. En el caso de exposición o inhalación intencionada de gasolina, deben evaluarse plomo en la sangre y la orina.

El diagnóstico de intoxicación por inhalantes se basa principalmente en el historial, datos clínicos, y resultados de las pruebas de laboratorio. La confirmación de los laboratorios es, a menudo, difícil y rara vez necesaria.

Criterios diagnósticos de adicción a inhalantes

Los criterios para diagnosticar el abuso de los inhalables se obtienen en el DSM-IV (*Diagnostic and Statical Manual of Mental Disorders*).

Criterios para intoxicación por inhalantes:

- Recientemente el paciente ha usado intencionalmente inhalantes volátiles o ha tenido una breve exposición de dosis altas a ellos.
- Durante esta experiencia o después de ella, el paciente desarrolla cambios clínicamente importantes en el comportamiento o psicológicos que son inadaptados. Estos cambios pueden consistir en apatía, violencia o beligerancia, deterioro del juicio y de la actividad laboral o social.
- Durante esta experiencia o poco después de ella, se pueden presentar dos o más de los siguientes signos:
 - ✓ Nistagmo
 - ✓ Incoordinación
 - ✓ Disminución de los reflejos

- ✓ Retraso psicomotor
- ✓ Temblores
- ✓ Debilidad muscular
- ✓ Euforia
- ✓ Hilaridad

En esta categoría no se incluyen a los gases anestésicos, ni a los vasodilatadores (nitritos), estos se codifican en el manual DSM-IV como “otros” o “desconocidos”.

Diagnósticos diferenciales

- Intoxicación por alcohol
- Intoxicación por sedantes, hipnóticos y ansiolíticos ¹⁵.

3.4 TRATAMIENTO

EL tratamiento es multidisciplinario (médicos, psicólogos, psiquiatras y odontólogos). La terapia empieza con restablecer al paciente mediante:

- Medidas generales de sostén (hidratación parenteral, corrección del medio interno, oxigenación, mantenimiento de vía aérea permeable, asistencia respiratoria mecánica).
- Expansores de volumen, corrección de las alteraciones de la presión arterial y tratamiento de las arritmias cardíacas.
- El Diazepam se usa en el tratamiento de las convulsiones
 - ✓ 5 mg IV en adultos y 0.1 a 0.33 mg/kg.
 - ✓ Si se presenta status convulsivo, administrar después de la benzodiacepina, fenitoina 15 mg/kg diluidos en 100 cc de solución salina al 0.9% para pasar en 30 minutos IV y luego continuar a razón de 300-400 mg /día VO en adultos o 6 – 10 mg/kg/día VO en niños.
- Haloperidol en los cuadros alucinatorios y de excitación psicomotriz severa.
- Realizar medidas de descontaminación:
 - ✓ Contacto dérmico:

Realizar lavado exhaustivo con agua y jabón, enfatizando el aseo de los pliegues, pabellón auricular, piel cabelluda y región periumbilical.

✓ Ingestión:

No inducir el vómito. Diluir contenido gástrico con agua 10cc/kg. Realizar lavado gástrico solo en caso de intoxicación por alcanfor, hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, xileno) y halogenados (tetracloruro de carbono, cloroformo, tricloroetano); si el paciente presenta alteración del estado de conciencia se debe asegurar previamente la vía aérea mediante intubación.

- Administrar carbón activado 1 gr/kg diluido al 25% por SNG en dosis única, sólo en caso de intoxicación por los hidrocarburos
- Emplear diuréticos sólo si el balance de líquidos es positivo o en presencia de edema pulmonar de origen cardiogénico.
- Evitar en lo posible el empleo de adrenalina y atropina y en caso de ser indispensable su uso, iniciar con la dosis terapéutica más baja
- En caso de daño hepático por intoxicación por hidrocarburos halogenados se debe iniciar tratamiento con N – acetilcisteína.
- Antibióticos solo en caso de broncoaspiración:
Clindamicina 600 mg IV c/6h en adultos, Ampicilina / Sulbactam 50 mg /kg cada 6-8 horas en niños o 1.5 gr c/6 horas en adultos. De no disponerse de los anteriores antibióticos puede emplearse Penicilina Cristalina 2.000.000 U c/6 h en adultos, 200.000 a 300.000 U/Kg/día c/6 h en niños, durante 10 días.
- Si se presenta edema agudo de pulmón y neumonitis química se requiere presión positiva al final de la espiración (PEEP) ^{63, 68, 73, 74,75}.

Posteriormente, el tratamiento tiene que ser conductual. La terapia empieza con la desintoxicación del paciente, ya que si no se elimina el problema de adicción, el paciente reincidirá y las alteraciones que promueven un peligro para su salud continuarán, por lo que es necesario brindarle ayuda

psicológica para que pueda vivir sin la administración de los inhalantes, esto es un proceso largo y complicado, el cual tiene relativa seguridad de éxito ⁶⁷.

La atención de estos pacientes se acostumbra en medios hospitalarios o en un marco residencial donde puedan minimizarse los estímulos asociados con el consumo de sustancias, así como el acceso a ellas y donde pueda observarse y tratarse de manera adecuada el síndrome de abstinencia. Se enfatiza la resolución de problemas emocionales, que son causantes del abuso, otros brindan gratificaciones alternativas (medicamentos) o estilos de vida modificados.

CAPÍTULO IV

REPERCUSIONES BUCALES POR ABUSO DE INHALANTES

El abuso de inhalantes repercute de manera importante en las estructuras que conforman el sistema estomatognático (Cuadro 13), debido a varios factores, entre los que se pueden destacar: alteraciones directas por contacto con las sustancias, y a las modificaciones conductuales del adicto que lo llevan muchas veces a perder interés en el cuidado personal (aseo bucal).

El desempeño del odontólogo es importante en este problema de adicción, ya que debido a su incremento, podemos enfrentar una problemática en cuanto al manejo de los pacientes y el tratamiento odontológico a seguir. Es importante mencionar que el odontólogo puede ser pieza fundamental en el diagnóstico de un paciente que está teniendo un problema de adicción a los inhalantes, y se deben tener conocimientos actualizados para poder enfrentarse a las posibles consecuencias que desarrollen estos pacientes, no solo las de carácter odontológico, sino también las conductuales para poder prevenir riesgos de agresión o alteración durante la consulta

El conocimiento y la actualización sobre estos temas de adicción por parte del cirujano dentista es muy importante para poder establecer tratamientos interdisciplinarios y multidisciplinarios, que mejoren la atención integral del paciente asegurando un éxito en el tratamiento odontológico.

4.1 ALTERACIONES BUCODENTALES

Desde el primer encuentro en la consulta dental, el odontólogo debe prestar atención a muchos factores, apreciar de manera general aspectos clínicos como: estado mental, emocional y físico. La observación del paciente puede darnos un panorama de que el paciente se encuentra bajo los efectos de los inhalantes. Si el paciente no está bajo los efectos de éstos, el paciente puede presentar una apariencia normal, sin embargo, pueden detectarse mediante

hallazgos en su vestimenta, portación de bolsas plásticas en los bolsillos, pañuelos, estopa o incluso la misma ropa impregnada con estas sustancias.

Al obtener estos datos podemos estar preparados a sus posibles reacciones, a los hallazgos en la boca y al manejo que se les debe dar a estos pacientes. En primera instancia se debe realizar la historia clínica que incluye de manera general:

- Si el paciente está bajo tratamiento médico
- Antecedentes personales patológicos
- Tendencia hemorrágica
- Antecedentes alérgicos
- Enfermedades infecciosas recientes
- Estado nutricional
- Si consume alguna droga (preguntar de manera sencilla y sin hacerlo como reprimenda)

Posteriormente se cuestiona sobre el motivo de la consulta, visitas anteriores al odontólogo, hábitos orales e higiene bucal.

Muchas veces debido a las alteraciones cognitivas que presentan éstos pacientes, es difícil que ellos contesten todos estos cuestionamientos, por lo que preguntaremos directamente a los padres o acompañantes del paciente.

En la exploración bucal es importante revisar todas las estructuras orofaciales y elaborar los diagnósticos diferenciales de las lesiones que se encuentren en ellas, esto es para descartar otras alteraciones que no estén relacionadas directamente con la inhalación de sustancias (Cuadro 12).

Las alteraciones bucales más frecuentes por abuso de inhalantes se clasifican en dos grupos: alteraciones directas y alteraciones indirectas ^{4, 71, 72}.

Alteraciones indirectas	Condiciones de higiene: Aseo bucal muy bajo	Acumulación de placa dentobacteriana, sarro, gingivitis, periodontitis, halitosis.
	Condiciones de alimentación: Nula alimentación o mal balance nutricional	El paciente adicto a inhalantes suprime acciones básicas de supervivencia, como la alimentación, por la inhalación de sustancias, lo cual promueve deficiencias vitamínicas (B ₁ , B ₂ , A, C), deficiencias proteicas, que traen como consecuencia otras alteraciones bucales y sistémicas.
	Traumatismos: Fracturas dentales, fracturas mandibulares, traumatismo de tejidos	El paciente, cuando se encuentra bajo los efectos de los inhalantes, puede sufrir accidentes y por ende traumatismos que impliquen estructuras orofaciales.

Cuadro 12: Alteraciones bucales indirectas ¹².

Alteraciones directas	Labios	Edemas, tumefacción, urticaria, resequedad (pacientes respiradores bucales debido a la atrofia de la mucosa nasal), cicatrices irregulares, dermatitis exfoliativa, queilitis angular.
	Glándulas salivales y saliva	Atrofia de la parte funcional de las glándulas salivales producida por hipertrofia glandular, sialorrea (cuando se está inhalando las sustancias), xerostomía (cuando disminuyen los efectos de la droga), las concentraciones proteicas, de calcio y fosfato están alteradas.
	Mucosa bucal	El daño depende del tiempo de exposición, las lesiones van desde irritación moderada, (inhalación moderada) hasta, necrosis. En casos menos severos se observan úlceras, vesículas tanto en el paladar blando, duro y piso de boca.

Fig. 29: Queilitis angular²⁹.



Fig. 30: Úlcera³⁰.

Cuadro 13: alteraciones bucales directas¹³.

Alteraciones directas	Periodonto	 <p><small>Figura 8. Las lesiones gingivales representaron, en este caso, el primer signo de una leucemia.</small></p> <p>Fig. 31: inflamación gingival ³¹.</p>	<p>Resequedad gingival, inflamación gingival, eritema, pigmentación y pérdida de la estructura (puntilleo). En algunos pacientes se observan superficies lisas, brillantes, blandas, depresibles, vesículas y periodontitis</p>
	Lengua	 <p>Fig. 32: lengua saburral ³².</p>	<p>Lengua saburral, irritación con zonas rojas y sangrantes. Las papilas gustativas (fungiformes y caliciformes) se ven afectadas, ocasionando que el sentido del gusto se altere. La movilidad de la masa muscular de la lengua también se ve afectada.</p>
	Dientes	 <p>Fig. 33: Pigmentación por inhalación de tolueno ³³.</p>	<p>Pigmentación del esmalte (el color varía de acuerdo a la sustancia inhalada), erosión del tercio gingival principalmente, caries (menor sensibilidad), patologías pulpares.</p>

Alteraciones directas	Articulación temporomandibular	Limitación en el movimiento, afección de los músculos de la ATM, dolor articular, bruxismo (nerviosismo y ansiedad)
	Nervios	La selectividad de estas sustancias por el tejido nervioso hace que la mayoría de los pares craneales se vean afectados, por lo tanto se tiene la hipótesis de que el nervio trigémino se ve afectado. Aun falta determinar exactamente como los inhalantes actúan sobre este par craneal en especial.

Cuadro 13: Alteraciones bucales directas ¹³.

4.2 MANEJO ODONTOLÓGICO

El manejo que debe seguir el odontólogo con estos pacientes es variado y especial, debido a los aspectos multifactoriales que comprenden el abuso de inhalantes.

En primera instancia, se debe tratar al paciente como un enfermo y tener consideraciones especiales con él, el trato debe ser respetuoso para que el paciente no se sienta en desconfianza o amenazado y de esta manera no tenga alguna reacción violenta, debemos utilizar lenguaje común, entendible y que le brinde confianza al paciente de modo que colabore más fácilmente con las indicaciones que le hagamos.

El tratamiento odontológico debe tener consideraciones especiales dependiendo la sustancia a la que sea adicto el paciente, por lo regular la terapia odontológica debe ser dada después de 6 horas de la última dosis inhalada, de esta manera evitaremos problemas con:

- Vasoconstrictor del anestésico (no usar en caso de que no se esté seguro cuando fue la última dosis)
- Episodios convulsivos
- Hipoxia
- Ansiedad
- Espasmos musculares (movimientos fuertes e incontrolables)
- Episodios de violencia
- Vómitos (broncoaspiración)

El tratamiento de lesiones cariosas no presenta inconvenientes en estos pacientes y se pueden hacer restauraciones de cualquier tipo, puede incluir el empleo de barniz de flúor para prevenir la futura desmineralización y mineralizar lesiones tempranas. Se puede restaurar con un material temporal o ionómero de vidrio ya que libera flúor, mientras el paciente está bajo tratamiento para la adicción; esto proporcionará el alivio del dolor.

El cuidado periodontal deberá proporcionar instrucción de higiene bucal, raspados y alisados radiculares, probablemente incluya alguna corrección quirúrgica (gingivectomía, injertos) y el empleo de enjuagatorio quimioterapéutico (clorhexidina) para ayudar a prevenir la infección y reducir cargas microbianas.

El cuidado paliativo de ulceraciones e irritaciones orales puede incluir el empleo de geles tópicos, pastas y colutorios. Es importante el seguimiento de las ulceraciones, debido al potencial carcinogénico que tienen los inhalantes.

En cuanto a los problemas de bruxismo y problemas de ATM, se puede hacer uso de férulas oclusales que proporcionen relajación muscular y menos tensión a los tejidos que conforman a la ATM. En el caso de afección del nervio trigémino, es importante la administración de fármacos que ayuden a mantener íntegro el tejido nervioso (Complejo B) y detener el abuso de inhalantes.

Estos pacientes deben ser constantemente supervisados, tanto por profesionales de atención en salud bucal como por médicos, para ayudar a prevenir la progresión de la enfermedad así como la atención de los problemas derivados de la mala alimentación que tienen repercusiones importantes en la boca y descubrir cualquier signo de recaída. Si no existe una interconsulta del odontólogo con los médicos, psicólogos y psiquiatras, el tratamiento odontológico fracasará.

Por lo tanto, el odontólogo debe estar preparado para brindar atención a estos pacientes, asesorarlos y guiarlos hacia una actitud positiva en el caso que sean consumidores de drogas. Por lo contrario, si se está ante un paciente no consumidor de drogas pero presenta factores de riesgo, debemos estar preparados para detectarlos, poder orientar al paciente, mantener una comunicación constante con los padres y remitir al especialista si es necesario para su seguimiento y tratamiento exitoso^{64, 65}.

CAPÍTULO V

RIESGO DE ADICCIÓN DEL ODONTÓLOGO A LOS INHALANTES

Así como otras áreas médicas, la de odontología no se exenta del riesgo de presentar adicciones, el personal que conforma este rubro está expuesto al uso de inhalantes lo que puede ocasionar una adicción, aunque como ya se vio, no solo depende de estar expuestos a estas sustancias, sino que interfieren muchos factores para que se presente el fenómeno de dependencia y adicción.

5.1 INHALANTES USADOS EN ODONTOLOGÍA

Durante el desarrollo como profesionistas de esta área, estamos expuestos a sustancias que son volátiles y que muchas veces se utilizan sin control alguno, convirtiéndose en un potencial de adicción; la mayoría de veces se hace sin la intención de usarlas como droga pero estamos en contacto constante con ellas y no tomamos en cuenta los efectos adversos que nos pueden ocasionar, dependerá de la persona y su estado anímico para utilizarlas de manera inapropiada y establecer efectos de alteración mental.

No existen estudios específicos que respalden esta teoría, pero las sustancias que usamos, algunas, son mencionadas dentro de la clasificación de los inhalantes de abuso (xilol y cloruro de etilo, Fig. 34), por lo que se establece la hipótesis de que se pueda desarrollar una adicción a estas sustancias por parte de los odontólogos. Las sustancias que podría generar adicción dentro de odontología, son:

- Xilol: Es un disolvente utilizado, en el área de endodoncia, para desobturar los conductos radiculares, facilitando el ablandamiento rápido de la gutapercha y la limpieza de la cámara pulpar.
- Cloropercha Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha, a principios de siglo se comenzó a obturar los conductos con la mezcla de ambos productos.

El material puede mantenerse preparado o ser preparado en el momento de su uso colocando gutapercha dentro de un vaso dappen con unas gotas de cloroformo. Comercialmente se encuentra la Cloropercha de Moyco compuesta por Gutapercha 9% y Cloroformo 91%⁷⁰.

- Monomero: Metil-metacrilato, es el liquido que se utiliza junto con el polimetacrilato (polvo) para hacer acrílico, éste es usado en casi todas las especialidades prótesis, prostodoncia, ortodoncia, materiales dentales, su olor es agradable para algunas personas y para otras es insoportable, si es aspirado durante un tiempo considerado, causa mareos, nauseas y dolor de cabeza.
- Cloruro de etilo: Utilizado en el área de endodoncia para realizar pruebas de vitalidad pulpar.
- Oxido nitroso: a este compuesto es difícil que estemos expuestos la mayoría de los cirujanos dentistas, el área que podría ser un grupo de riesgo son los cirujanos maxilofaciales, ya que al trabajar en el ámbito hospitalario podrían acceder más fácilmente a la inhalación de éste producto que es usado, aún, como anestésico en algunos hospitales.



Fig. 34: Inhalantes en odontología: Xilol, Cloruro de etilo y Monomero³⁴.

CONCLUSIONES

A lo largo de la investigación se ha observado la relevancia e impacto que tiene el abuso de sustancias inhalables sobre el ser humano y los sistemas orgánicos que lo configuran. El inicio del uso experimental de los inhalantes comienza a edades tempranas, cuando la maduración de estructuras cerebrales que proporcionan el juicio y criterio aún no están totalmente formadas. Esto hace más vulnerable al cerebro adolescente al daño inducido por el abuso de inhalantes

Por lo tanto, es necesario realizar mayores estudios e investigaciones sobre epidemiología, etiología y datos clínicos que nos permitan elaborar estrategias de manejo, prevención, tratamiento de las distintas alteraciones que provoca el consumo inapropiado de éstas sustancias y otorgar al paciente una mejor atención médica.

La falta de información sobre cada sustancias inhalable específica, es de crucial importancia para conocer exactamente sus mecanismos de acción y sus repercusiones a largo plazo y entender así los mecanismos de tolerancia y dependencia.

La intervención odontológica es parte de la atención integral necesaria de los pacientes adictos a los inhalantes, el conocimiento de las alteraciones sistémicas y bucales, permiten que el cirujano dentista realice planes de tratamiento específicos y adecuados para los pacientes que sufren este tipo de adicción. Las alteraciones que se encontraran con mayor frecuencia son enfermedad periodontal, xerostomía, caries, traumatismos dentarios y ulceraciones. De esta manera el odontólogo, junto con los médicos y psicólogos, tiene por objetivo restaurar o rescatar, en lo mayor posible, la calidad de vida mediante la elaboración de un plan de tratamiento adecuado a las características de cada paciente.

El problema de abuso de inhalantes es un problema creciente que debe ser tomado con seriedad debido a las consecuencias que este representa. El conocimiento del tema por parte del cirujano dentista, permitirá brindar orientación y de igual manera establecer las interconsultas necesarias para el éxito del tratamiento odontológico.

Por último, el conocimiento de esta problemática también le dará al cirujano dentista conocimientos sobre los riesgos ocupacionales que implica el uso de estas sustancias, así como el potencial riesgo que tiene de adquirir una adicción a los inhalantes debido al contacto cotidiano que tiene con ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Oguin Morin R., **Características clínicas y socioculturales de la población adicta a inhalantes remitida a agencias del Ministerio Público**, México D.F., 2002, Pp.1-19.
- 2.- Morales E., **Inhalantes - la verdad: ¿que son los inhalantes?**, <http://www.embcfoundation.org/inhalantes.php>, Revisado el 9-08-2012, 4: 00pm.
- 3.- Posted by Etrigan, **Realidad mágica**, <http://elcuartomundo.com/2008/05/18/el-oraculo-de-delfos/>, Revisado el 09-08-2012, 3.34pm.
- 4.- Fernández Palencia A., **Estudio de los inhalantes y su repercusión en la cavidad oral**, México D.F., 1986, Pp. 27-55, 74-89, 108-155.
- 5.- Miranda Lara V.R., **Retrospectiva histórica del consumo de drogas en México**, Rev. Científica electrónica de psicología., Núm.10, 2010, http://dgsa.uaeh.edu.mx/revista/psicologia/IMG/pdf/6_-_No._10.pdf, Revisado el 10-08-2012 5:45pm.
- 6.- Becerra Romero D., **Las formas habituales de consumir droga en la Antigüedad a partir de la obra de Porfirio De abstinencia**, Rev. Faventia, Núm. 28, 2006, <http://www.raco.cat/index.php/Faventia/article/viewFile/76807/99239>, Revisado el 10-08-2012 6:00pm.
- 7.- Lorenzo P., Iadero J.M., Leza J.C., Lizasoain I., **Drogodependencias: Farmacología, patología, psicología y legislación**, 3a ed., Ed. Panamericana., Madrid, 2009. Pp. 1-25, 27-55, 63-74, 77-81, 373-382.
- 8.- Schwarz G., **Las drogas dejan huella... no lo permitas.**, dirección de asuntos estudiantiles, Folleto Tec. De Monterrey, 2011.
- 9.- Malgor L.A., Valsecia M.E., **Farmacodependencia-drogadicción**, http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/temas_farma/volumen5/8_dependen.pdf, 2005, Revisado el 19-09-2012, 3:07pm.
- 10.- Guía para el promotor de nueva vida, **Conceptos básicos sobre adicciones**, México D.F., www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/nueva_vida/prevad_cap1.pdf, Revisado el 19-09-2012, 3:23pm.

- 11.- Baratti CM, Boccia MM, **Aspectos neuroquímicos, conductuales y farmacológicos de la adicción a las drogas**, Fac. de farmacia y bioquímica UBA, 2002, Revisado el 15-08-2012, 7:00pm.
- 12.- **Clasificación de las drogas** http://www.cij.gob.mx/Especialistas/pdf/CAPITULO_II.pdf, Revisado el 19-09-2012, 3:47pm.
- 13.- Beltrán Viciano M.A., **Tratado sobre conductas adictivas**, http://mabeltran.com/Tratado_sobre_conductas_adictivas.pdf, Revisado el 19-09-2012, 3:57pm
- 14.- Lasserson D., Gabriel C., Sharrack B., **Lo esencial del sistema nervioso**, 2a ed., Ed. Elsevier, Madrid, 2004. Pp. 1-35
- 15.- Morrison J., **DSM IV Guía para el diagnóstico clínico**, 1ª ED., Ed. Manual Moderno, México, 2008, Pp. 69-94, 120-124, 137-144
- 16.- Covarrubias Gómez A, Betancourt-Sandoval J.A., González García J.L., **Adicciones, anestesia y dolor**, Rev mex. Anestesiología, Vol.34 N.3, 2011, Pp 200-210. www.Medigraphic.org.com. Revisado el 20-09-2012 12:27pm.
- 17.- Linden D. J., **La brújula del placer: Por qué los alimentos grasos, el orgasmo, el ejercicio... Nos sientan tan bien**, Ed. Paidós, Barcelona 2011. Pp. 21-37.
- 18.- Corominas M., Roncero C., Bruguera E., Casas M., **Sistema dopaminérgico y adicciones**, Rev. de neurología; 44(1) 2007, Pp. 23-31.
- 19.- Flórez J., Pazos A., **Neurotransmisión en el sistema nervioso central**, <http://gvasquez.fcsuasd.net/file.php/1/CLASES/LIBROS/LIBROS%20DE%20FARMACOLOGIA/LIBROS%20DE%20FARMACOLOGIA%20MEDICA/LIBRO%20FARMACOLOGIA%20MEDICA%20FLOREZ/04090434.PDF>. Revisado el 24-09-2012, 5:55pm.
- 20.- Pereira T., **Neurobiología de la adicción**, Rev. de Psiquiatría del Uruguay, Vol. 73 N° 1 2009, Pp. 9-24, http://www.spu.org.uy/revista/ago2009/02_TO_01.pdf. Revisado el 24-09-2012, 6:07pm.
- 21.- Cisnero Rivera C., **Neurobiología de las adicciones**, <http://www.psiquiatriabiologica.org.co/avances/vol2/articulos/articulo5.pdf>, Revisado el 25-09-2012, 12:55am.

22.- Corominas Roso M., Roncero Alonso C., Casas Bruguera M., ***El sistema dopaminérgico en las adicciones***,

http://www.neuroclassics.org/pv_obj_cache/pv_obj_id_C119944C9443725A13856C08F146FA77E3D02D00/filename/COROMINAS2.pdf, Revisado el 25-09-2012, 1:06am.

23.- Fernández Espejo E., ***Bases neurobiológicas de la drogadicción***, Rev. de Neurología; 34 (7) 2002, Sevilla España, Pp. 659-664.

24.- National Institute on Drug Abuse., ***Research monograph series: review of inhalants, euphoria to dysfunction.***, 1985, DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service, Alcohol, Drug Abuse, and Mental Health Administration.

25.- National Institute on Drug Abuse., ***Research monograph series: Inhalants abuse: A volatile research agenda.***, 1992, DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service, Alcohol, Drug Abuse, and Mental Health Administration.

26.- Volkow Nora D., ***Serie de reportes de investigación: Abuso de inhalantes.***, www.drugabuse.gov. Revisado el 26-08-2012, 5.53pm

27.- Observatorio argentino de drogas., ***Una mirada específica sobre la problemática del consumo y abuso de sustancias inhalables.***, http://www.observatorio.gov.ar/especificos/especificos-adicionales/Una_mirada_especifica_sobre_la_problemativa_del_consumo_de_sustancias_inhalables-2011_v3.pdf, Revisado el 23-08-2012, 9:40pm.

28.- Virginia department of education, ***Inhalant prevention resource guide.***, <http://www.inhalants.org/Inhalantbook.pdf>., Revisado el 27-08-2012, 5.42pm.

29.- American Academy of Pediatrics., ***Inhalant abuse.***, <http://pediatrics.aappublications.org/content/119/5/1009.full.html>., Revisado el 28-08-2012, 12:38am.

30.- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Viceministerio de Gestión Pedagógica, Oficina de Tutoría y Prevención Integral, ***Programa de prevención del uso indebido de drogas: Inhalantes.***, Revisado el 27-09-2012, 1:36am.

31.- ***Disolventes.***, http://www.istas.net/risctox/gestion/estructuras/_3085.pdf., Revisado el 4-09-2012, 12.21 am.

- 32.- **Disolventes.**, <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc11057/doc11057-1.pdf>., Revisado el 24-08-2012, 1:19pm.
- 33.- **Tratamiento para el abuso y la dependencia de inhalantes.**, <http://www.update-software.com/PDF-ES/CD007537.pdf>., Revisado el 31-08-2012, 12.36am.
- 34.- **Avances recientes en la investigación de los mecanismos celulares de acción de los disolventes de abuso.**, <http://www.inprf-cd.org.mx/pdf/sm2605/sm260543tmU.pdf>., Revisado el 11-09-2012, 2:31pm.
- 35.- **Abuso de sustancias inhalables. Un problema de salud pública y social.**, <http://cbs.xoc.uam.mx/forosalud/a11.pdf>., Revisado el 31-08-2012, 12:11am.
- 36.- Nolasco J., <http://www.imaacmexico.org/conferencia2.pdf>, Revisado el 27-09-2012, 8:55pm.
- 37.- **Aerosoles** <http://aerosoles0.tripod.com/id2.html>, Revisado el 27-09-2012, 8:57pm
- 38.- Cruz Martin del Campo S.L, **Los efectos de las drogas: de pesadillas y sueños**, 1ª ed. Ed trillas, México 2007,
- 39.- Conyer Tapia R., **Las adicciones: dimensión, impacto y perspectivas**, 2ª ed., Ed. Manual Moderno, México 2001.
- 40.- Dreisbach R. H., **Manual de toxicología clínica de Dreisbach: prevención, diagnóstico y tratamiento.**, 7ª ed., Ed. Manual Moderno, México 2003.
- 41.- **El abuso de inhalables: Un problema creciente de salud pública.**, http://biblioteca.cinvestav.mx/indicadores/texto_completo/cinvestav/2011/201593_1.pdf.
Revisado el 1-10-2012, 5:11pm.
- 42.- **Inhalantes, un enfoque cultural y situacional.**, <http://psicologia.ufm.edu/wp-content/uploads/ARTICULOINHALANTES.pdf>. Revisado el 23-08-2012, 10.00 am.
- 43.- **Información básica sobre drogas.**, <http://psicologia.ufm.edu/wp-content/uploads/ARTICULOINHALANTES.pdf>., Revisado el 08-09-2012, 9:45am.
- 44.- **Discriminative stimulus effects of inhaled 1,1,1-trichloroethane in mice: comparison to other hydrocarbon vapors and volatile anesthetics.**, <http://www.springerlink.com/content/0468551545386ghq/>., Revisado el 31-08-2012, 3.49pm.

45.- **Hematological and biochemical changes in volatile substance abusing street children in Istanbul.**, http://www.journalagent.com/z4/download_fulltext.asp?pdire=tjh&plng=tur&un=TJH-49392., Revisado el 28-08-2012, 1:21am.

46.- **Historia de las drogas y la guerra de su difusión.**, <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=historia%20de%20las%20drogas%20y%20de%20a%20guerra%20de%20su%20difusi%C3%B3n%20&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CCYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fguajiros.udea.edu.co%2Ffnsp%2Fcvsp%2Fpoliticaspublicas%2Fhistoria%20drogas.pdf&ei=wEt6UOerOpS8qAGl4IGQBg&usq=AFQjCNGXufg1SV-DKYy4uyLwloONTtY2pg>., Revisado el 11-09-2012, 2:57pm.

47.- **Historia de la anestesia.**, <http://www.csen.com/historia.pdf>., Revisado el 2-10-2012, 5:38pm

48.- **Anestesiología.**, <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP02.pdf>., Revisado el 2-10-2012, 5:15pm.

49.- **Neuropsicología y adicción a las drogas.**, redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/778/77818544005.pdf., Revisado el 8-09-2012, 10:12pm.

50.- **Pharmacological Characterization of the Discriminative Stimulus of Inhaled 1,1,1-Trichloroethane.**, <http://jpet.aspetjournals.org/content/333/2/612.short>., Revisado el 31-08-2012

51.- **Abused Inhalants Enhance GABA-Mediated Synaptic Inhibition.**, <http://www.nature.com/npp/journal/v34/n10/full/npp200957a.html>., Revisado el 28-08-2012, 12:35am.

52.- **Abused Inhalants and Central Reward Pathways.**, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12105104>., Revisado el 4-09-2012, 12:30am.

53.- **Inhaled drugs of abuse enhance serotonin-3 receptor function.**, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12681521>., Revisado el 4-09-2012, 12:31am.

54.- ***Inhalant abuse among adolescents: neurobiological considerations.***,
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2442441/>., Revisado el 28-08-2012, 12:29am.

55.- ***Neuroanatomía funcional.***,
<http://www.docentes.unal.edu.co/edosunas/docs/neuroanatomia%20funcional.pdf>., Revisado el 20-09-2012, 11:15pm.

56.- ***Neurociencia del consumo y dependencia de sustancias psicoactivas.***,
http://www2.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Neurociencia_spa.pdf., Revisado el 01-10-2012, 5:29pm.

57.- ***Los riesgos de los solventes volátiles.***,
<http://www.sedronar.gov.ar/images/novedades/biblioteca/inhalantes%20vallejo.pdf>., Revisado el 1-10-2012, 5:08pm.

58.- ***Guía para la prevención del abuso de inhalables.***,
http://www.cenadic.salud.gob.mx/PDFS/publicaciones/inhalables_guia.pdf., Revisado el 1-10-2012, 5:17pm

59.- ***Genética de las adicciones.***, <http://www.adicciones.es/files/103-110%20editorial%20ibanez.pdf>., Revisado el 11-09-2012, 2:08pm.

60.- ***Genes y adicción.***, <http://www.cat-barcelona.com/pdfret/RET34-1.pdf>., Revisado el 20-09-2012, 12:14am.

61.- ***Anuario de investigación en adicciones.***,
http://www.cucs.udg.mx/avisos/anuario_investigacion_adicciones/Anuarios_PDFs/Anuario12.pdf., Revisado el 31-08-2012, 12:22am.

62.- ***Efectos de los disolventes de abuso en modelos animales.***,
http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/adiccion/2012_1/disolventes.pdf., Revisado el 24-08-2012, 1:07pm.

63.- ***Tendencia en el uso de drogas en la Ciudad de México: encuesta de estudiantes 2009.***,
<http://www.uade.inpsiquiatria.edu.mx/Articulos%20Jorge/2011/Tendencias%20del%20uso%20de%20drogas%20en%20la%20Ciudad%20de%20M%C3%A9xico%20Encuesta%20de%20Estudiantes%20del%202009.pdf.>, Revisado el 01-10-2012, 5:28pm.

64.- ***Implicancias odontológicas en el uso de drogas en adolescentes.***,
<http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/op/v10n2/a06v10n2.pdf.>, Revisado el 26-08-2012, 9:17pm.

65.- ***Alteraciones de la mucosa bucal en una población cautiva de México***
<http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2007/uo071f.pdf.>, Revisado el 26-08-2012, 9:11pm.

66.- ***Intoxicación por hidrocarburos.***, <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/CASanchez.pdf.>,
Revisado el 30-08-2012, 12:am.

67.- ***Resiliency and holistic inhalant abuse treatment.***,
http://www.naho.ca/jah/english/jah02_01/JournalVol2No1ENG3abusetratment.pdf., Revisado el 28-08-2012, 1:24am.

68.- ***Guías para el manejo de urgencias toxicológicas.***,
<http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20Urgencias%20Toxicol%C3%B3gicas.pdf.>, Revisado el 9-10-2012, 6:41pm.

69.- ***Efectos de los solventes orgánicos sobre el sistema nervioso, los métodos neurológicos.***,
<http://www.higieneocupacional.com.br/download/efectos-jorge-rios.pdf.>, Revisado el 24-08-2012, 12:55pm

70.- <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/sellcloropercha.html.>,
Revisado el 14-10-2012, 8:00pm.

REFERENCIAS DE IMÁGENES.

1.- Imagen extraída 18-09-2012, 4:52pm.

<http://2.bp.blogspot.com/-ShTpCzRUAYo/TeMTpt-k8FI/AAAAAAAAAew/d6Zi0iUXsoU/s1600/DELFOS7.jpg>

2.- Imagen extraída 18-09-2012, 4.46pm.

<http://www.scielo.org.ve/img/fbpe/gmc/v114n2/Image689.gif>

3.- Imagen extraída 18-09-2012, 7:53pm.

<http://listverse.files.wordpress.com/2007/08/image.jpg>

<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/fotos/priestley.jpg>

<http://home.frognet.net/~ejcov/davyphoto.jpg>

4.- Imagen extraída 18-09-2012, 8:03pm.

<http://www.fondodeculturaeconomica.com/portadas/FEP/4000/FG4010.jpg>

5.- Imagen extraída 18-09-2012, 8:06pm.

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/exhibiciones/historia-natural-politica/images/hnp/007b.jpg>

6.- Imagen extraída, 18-09-2012, 8:15pm.

<http://pacoandmolotov.files.wordpress.com/2011/01/cyd-250609-drogas2g.jpg>

7.- Imagen extraída 18-09-2012, 8:17pm.

<http://lalupa3.webcindario.com/biologia/imagenes/encefalo.jpg>

8.- Imagen extraída 11-10-12, 4:05pm.

http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRD05VRr3GvuQ5yt9knfFyrJCxM6Y0FXkeihrui6sT_BEBAu0c

9.- Imagen extraída el 18-10-2012, 11:35am.

<http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSnDNJf9V1spX9ObVEq07mxkA0rxrh5vDPA8g1lfcIMkcryu2hU>

10.- Imagen extraída 11-10-12, 5:00pm.

http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRug7gDnpl4abGuulBbbBxQVKTi4g5kctXK0dR6vYGNS-_WzHOP

11.- Imagen extraída 11-10-12, 5:15pm.

http://www7.uc.cl/sw_educ/neurociencias/esquemas/248.gif

12.- Imagen extraída 11-10-12, 7:59pm.

http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS7SJ9r_vrQlfGLNNsfTEyTBAOWIhF-9L7PpTluzxCcs0fG8R-nEA

13.- Imagen extraída 11-10-12, 5:20pm.

<http://www.dejardefumar.com.ar/imagesUpload/Cerebro.jpg>

14.- Imagen extraída 11-10-12, 3:00am.

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/Dopamine-seratonin-es.svg/740px-Dopamine-seratonin-es.svg.png>

15.- Imagen extraída 11-10-12, 5:35pm.

http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSDMzC3HscJoFmF_hAYs8JzV1T4nDsktVe_g0D6SCHJb78-2cH-Q2350Hjmtw

16.- Imagen extraída 11-10-12, 5:40pm.

http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTzY5TBqFB5kb0L4Na0z5X5Km5uDkQF9zf6_1nsk7OmFrEF-8fHmg

17.- Imagen extraída 11-10-12, 5:45pm.

http://3.bp.blogspot.com/_0bqLTzilt_A/S4JmWpKQMsl/AAAAAAAAABs/Sf3RIZh398Y/s320/gsdm%5B1%5D.gif

18.- Imagen extraída 11-10-12, 6:00pm.

<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS-AT6JCfcmgQDERa4glqsEKrZqDV59MI5er-DUb1qyyeeA5v0n>

19.- Imagen extraída 11-10-12, 6:05 pm.

<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSVn9DTRhXdgy4vaAxX5WeV5LfQ3sGOOWFKj7MHcpExZf4OAhYQ>

20.- Imagen extraída 11-10-12, 9:00pm.

http://1.bp.blogspot.com/_FmvXZMoDjds/SgtzOFKDEjl/AAAAAAAACIE/Fv7vXYJOAAA/s400/Nitrito+de+amilo.jpg,

http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSTg2uDV_t6YZ_w8MRhZhqv050P_LEhfoHpPj74Irs2ZAzbGlymQ,

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQtu00nv5VpKKtbTBnwFzfZ6foALxEI1soCJPniXqu3jib5vVSU8w>

21.- Imagen extraída 12-10-12, 4:06pm.

<http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSEmJZLqhifFXvlmew2eCqek8O0RvtZZRexyXR2X75h2lot6e9Q>

22.- Imagen extraída 12-10-12, 4:15pm.

<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiy8wu65FZty1Wg1GhfPfv5YNJBiB4BDj9TAdyVYUbw7-bi2GYg>

23.- Imagen extraída 12-10-12, 4:17pm.

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSRpolb7nx3hBb3sJrTKrzleJOy5egCGwXdsvp0HHnLD4Gr-r3n>

24.- Imagen extraída 12-10-12, 4:25pm.

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTfWNx1fh6A11olwEugQ5dn4jNaErnHIB1DUgb9u6rxixSXX9-KA>

25.- Imagen extraída 12-10-12, 4:35pm.

<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTaucJlkrGBnAmh6QPnX3Wxttw6nYAaRLSRGGHmGBuUSap3uAv7>

<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT-jEtoxDQX6NbKgkr5PldjZl7h2OYP1pJTXs9sH91G2jS7zdUDeg>

<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTR7dCy8Elsschtw9FC844xUGbdhRXNx7g168kfurWZ8RhJvuWt>

26.- Imagen extraída 12-10-12, 12:00am.

http://www.drugabuse.gov/sites/default/files/imagecache/content_image_landscape/images/colorbox/lifetime.gif

27.- Imagen extraída el 15-10-2012, 12:26am.

http://2.bp.blogspot.com/_ByDGXyLHjfg/TPGRBtcoJtl/AAAAAAAAAEc/2EFU1nflceo/s1600/000210467.png

28.- Imagen extraída el 15-10-2012, 12:27am.

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQW9ukmCXpmZL2mYRSLCnHqUak2qVFEQ2RfesMivGTACQ7TdGgg4w>

29.- Imagen extraída el 15-10-2012, 12:28am.

<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSFyLCaHBIbsUpRAYCdgDhR10WaKFivp26cfZTmUW67Ib2v80QCSQ>

30.- Imagen extraída el 15-10-2012, 12:31am.

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTT56PY5MAUVjkfKPq5nH4bKP04g1vylachc26ZdEqEACxch1OY>

31.- Imagen extraída el 15-10-2012, 12:32am.

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQbRG8rZsYtLw6eE6KCKkBF-KXd6pySTFpAH2M0qKSTAFcprFEQw>

32.- Imagen extraída el 15-10-2012, 12:45 am.

http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTY11m0SDoTFg9nevDP14byZcNtX_RF4tlEs0d63HYHR-ugQpxi

33.- Imagen extraída el 15-10-2012, 1:00am.

<http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRmNB0RnqQhy-Per53rhE7WUE6feV67mxHu0jwI6lwXfj8FxFKJ5>

34.- Imagen extraída el 15-10-2012, 12:05am.

<http://www.totaldent.com.ve/oscommerce/images/xilol2.jpg>

http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRKIELRjHOQIDMuLDfJ3_ZfUFTZsdLQ3GoX7Y83ctX8sJD79BfYVw

http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQger9UXY7tXIWzXubLHDKCBMwIOZ7xuD5ta8U_fs vED3rSQqf0Dg

CUADROS

- 1.- **Clasificación de la tolerancia a las drogas.** Realizado por el autor.
- 2.- **Clasificación de la dependencia a sustancias.** Realizado por el autor.
- 3.- **Clasificación farmacológica de las drogas.** Realizado por el autor.
- 4.- **Principales neurotransmisores y sus funciones.** Realizado por el autor.
- 5.- **Clasificación de los inhalables más usados.** Obtenido de: Lorenzo P., ladero J.M., Leza J.C., Lizasoain I., **Drogodependencias: Farmacología, patología, psicología y legislación**, 3a ed., Ed. Panamericana., Madrid, 2009.
- 6.- Factores de riesgo de adicción a los inhalantes
- 7.- **Factores individuales.** Realizado por el autor.
- 8.- **Factores microsociales.** Realizado por el autor.
- 9.- **Dosis de los principales activos presentes en los inhalantes.** Realizado por el autor
- 10.- **Receptores implicados en la adicción a inhalantes.** Realizado por el autor
- 11.- **Alteraciones por consumo crónico de inhalantes.** Realizado por el autor
- 12.- **Alteraciones bucales indirectas.** Realizado por el autor.
- 13.- **Alteraciones bucales directas.** Realizado por el autor