

SUSTANCIAS DE ABUSO MÁS FRECUENTES EN MÉXICO: ASPECTOS MÉDICO-LEGALES**MOST FREQUENT SUBSTANCES OF ABUSE IN MEXICO: MEDICOLEGAL ASPECTS**

Peña J.A.
Bustos Saldaña R.
González Ruelas M.
Centro Universitario del Sur.
Universidad de Guadalajara.
México.

Correspondencia: forensejoseantonio@gmail.com

Resumen: Se realizó una revisión bibliográfica con la finalidad de establecer criterios clínicos de las sustancias de abuso más comunes en México, los mecanismos de detección y los aspectos médico-legales de mayor trascendencia, para que cualquier médico, independientemente de su actividad profesional, conozca y pueda realizar un abordaje de acuerdo a lo que la ley establece.

Palabras clave: Farmacodependencia, sustancias de abuso, toxicología forense, métodos de detección.

Abstract: A bibliographic review was carried out with the purpose of establishing clinical criteria of the most common substances of abuse in Mexico, detection mechanisms and medical-legal aspects of greater importance, that any doctor, regardless of their professional activity, knows and can perform an approach according to what the law establishes.

Key words: Drug dependence, substances of abuse, forensic toxicology, detection methods.

INTRODUCCIÓN

El abuso de drogas o sustancias de abuso en la actualidad se ha vuelto un problema de clase mundial, específicamente en nuestro país ha ido en aumento. México es un país afectado por las drogas en todos los aspectos; es un país productor de drogas como la heroína, la marihuana y las metanfetaminas, principalmente para los mercados externos, aunque también hay una demanda interna en crecimiento. ⁽¹⁾

Muchas personas con el uso de drogas han buscado la salida a distintas situaciones de la vida cotidiana, aun sin conocer las consecuencias que pudieran ocasionar en un futuro. El abuso de drogas es muy variable, en términos de grupos etarios, el tipo de sustancia y la frecuencia de uso y los problemas asociados a su consumo. Se ha señalado el aumento de estas sustancias en la adolescencia incluso en etapas aún más tempranas.

Así mismo el uso de cualquier droga ha perjudicado la salud de los individuos afectando los sistemas respiratorio, circulatorio, metabólico y principalmente sistema nervioso central, aunándose el incremento de enfermedades infecciosas como Hepatitis B, C y VIH, enfermedades crónicas; cáncer, cirrosis, problemas cardiovasculares y enfermedades como ansiedad y depresión. Las lesiones y accidentes, que provocan su uso y su íntima vinculación con múltiples formas de violencia que se asocian con el crimen organizado, la adquisición de drogas de forma ilegal, y su amplio impacto que significa para la sociedad. Todo esto hace más complejo la atención de las personas que lo consumen, representa un problema de salud pública, en la economía y en el campo jurídico.

La farmacodependencia que han generado el uso de sustancias, ha tomado gran importancia en nuestro entorno, y mayormente en la toxicología forense, en el presente trabajo se abordara el tema de Farmacodependencia y drogas de abuso para que nos conduzcan a un diagnóstico aproximado a la muerte o intoxicación de un individuo así mismo a los signos clínicos y análisis de detección que contribuyen a la mejor interpretación del suceso y relacionar los aspectos médico legales que exigen solucionar la causa efecto entre la sustancia y los efectos ocasionados por su uso.

A lo largo del tiempo el uso de sustancias de abuso se presenta con mayor frecuencia en nuestro país, todo esto como consecuencia del debilitamiento de distintos ejes de nuestra sociedad, el empleo, la educación, la familia.

Actualmente son irrefutables y dramáticas las defunciones resultantes por abuso de estas sustancias, los hechos violentos y criminales en las que se ven envueltas, los accidentes de tráfico y laborales, haciendo que la población en general, e instituciones adopten estrategias para su prevención.

Así mismo el uso y abuso de sustancias es un factor altamente significativo en el incremento de la morbilidad a nivel mundial, en distintos países incluido México, el impacto que ha causado el uso de sustancias corresponde a un amplio conjunto de problemas de salud y de exclusión social, por lo que lo convierte en un problema de salud pública y de índole legal.

Cuando por hechos violentos, conducción de vehículos de motor, lesiones intencionales, en los servicios de urgencias médicas en donde se presenten casos de sobredosis o intoxicación, en ambientes laborales donde reglamentariamente se requiere abstinencia, motivo por lo que es de suma importancia, que cualquier médico debe tener conocimiento desde una perspectiva médico- legal de las sustancias de abuso en general.

La mayoría de las veces, no solo es importante conocer las manifestaciones propias de la sustancia, sino la identificación y determinación que alteran el comportamiento del individuo, induciendo a conductas agresivas o incapacitantes y los alejan de la realidad, o bajo la sospecha de sumisión bajo el uso de una sustancia con la finalidad de manipular la voluntad de las personas. Es por ello que las sustancias de abuso juegan un papel muy importante en la sociedad actual, y su interpretación y detección es crucial para concluir una causa de muerte o explicar ciertos comportamientos en individuos bajo sus efectos, y las implicaciones medico legales que pudieran suscitarse como resultado de su abuso.

La finalidad es de detectar y valorar la sustancia de abuso en el organismo, aunado a los signos clínicos, la autopsia y los métodos de detección adecuados que contribuyen a una interpretación concreta de un hecho originado por abuso de sustancias. También los aspectos legales exigen conocer todo lo que pertenece a la causa efecto entre la exposición a la sustancia y los efectos que ocasionan. Dentro de los aspectos médicos toma mayor relevancia el diagnóstico y tratamiento de los efectos nocivos. Así mismo ambas perspectivas requieren recursos analíticos para su aislamiento, detección y cuantificación de tóxicos tanto en vida como en el estado post mortem , con el fin de permitir el diagnóstico certero de intoxicación y el esclarecimiento de los hechos.

Es importante hacernos las siguientes interrogantes:

1. Que es la farmacodependencia?
2. Que es la toxicología forense?
3. Que son las drogas?
4. Cuales drogas se consideran de abuso y porque?
5. Como interviene la toxicología forense en su detección?
6. Aspectos legales del uso de drogas?

El consumo y abuso de sustancias en los últimos años se ha colocado como un problema de salud pública de mayor relevancia en nuestro país, ocasiona serios perjuicios en la comunidad, sus efectos se reflejan en la salud de los individuos, en las muertes que ocasionan, en el aspecto laboral debido a las incapacidades que genera, en los problemas intrafamiliares como consecuencia de su consumo, la creciente violencia, las altas olas de crímenes y de inseguridad, y principalmente el constante peligro que representa a la integridad física de los demás individuos y la misma economía de una sociedad.

En México, la detección de sustancias de abuso desde el aspecto médico- legal representa un reto de vital importancia para el personal de salud. Es por eso la relevancia e importancia que el personal de salud debe conocer las distintas sustancias de abuso, su detección para así poder realizar un diagnóstico adecuado que nos pudiera aportar datos

relevantes a través de signos y síntomas clínicos, que relacionan los hechos de trascendencia jurídica, unificándolo a través de un análisis de funciones cognitivas y el estudio que determine la gravedad de la adicción.

FARMACODEPENDENCIA

CONCEPTO:

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), prefiere este término al de toxicomanía, hábito, drogadicción, etc, y la define como:

- “El estado psíquico y a veces físico causado por la interacción entre un organismo vivo y un fármaco, caracterizado por modificaciones en el comportamiento y por otras reacciones que comprenden siempre un impulso irreprímible por tomar el fármaco en forma continua o periódica a fin de experimentar sus efectos psíquicos y a veces para evitar el malestar producido por la privación”.⁽²⁾
- Según el Manual DSM-IV lo define como: conjunto de síntomas cognoscitivos, comportamentales y fisiológicos que indican que un individuo continúa consumiendo una sustancia a pesar de la aparición de problemas significativos relacionados con ella.

Con base en los datos de la Encuesta Nacional de Adicciones más reciente (2018), la prevalencia total del consumo de drogas “alguna vez en la vida” en población rural y urbana de 12 a 65 años que vive en hogares es de 7.8 %. El consumo de drogas ilegales es de 7.2 % y el consumo de drogas médicas de 1.4 %, destacando que es más alto el consumo en los hombres en ambas categorías. Entre los adolescentes de 12 a 17 años, los datos sobre consumo de drogas “alguna vez en a vida” indican que la marihuana es la de mayor consumo (2.4 %) seguida por inhalables (0.9%) y la cocaína (0.7%).⁽³⁾

Los términos *drug* (en inglés) y *drogue* (en francés) se utilizan indistintamente para definir fármacos de prescripción como sustancias psicoactivas sin utilidad terapéutica.

Droga: Toda sustancia terapéutica o no que, introducida en el organismo por cualquier vía de administración (inhalación, ingestión, fricción, administración, parenteral, endovenosa), produce una alteración, de algún modo, del natural funcionamiento del sistema nervioso central del individuo y es, además, susceptible de crear dependencia, ya sea psicológica, física o ambas, de acuerdo con el tipo de sustancia, la frecuencia del consumo y la permanencia en el tiempo.⁽⁴⁾

Tóxico: La palabra tóxico viene del griego *toxikon*, que significa “arco”, refiriéndose a las flechas envenenadas utilizadas para cazar animales, y devino al latín *toxicum*, que significa veneno. Se define como cualquier sustancia que causa un efecto nocivo en el organismo al momento de ser absorbido, sea inyectado, digerido, inhalado o aplicado. Bajo este concepto, no existe ninguna sustancia atóxica, ya que, hasta las sustancias más inertes, como el agua, intoxican si su administración no es en la dosis adecuada.

Veneno: Es la sustancia aplicada a un organismo con el fin de causar daño. Además, se le define como cualquier elemento que se conoce por su comportamiento peligroso, el cual se sabe que tendrá dicho efecto aun cuando se administre en pequeñas cantidades. Tóxico puede ser cualquier sustancia, ya que llegando a la dosis adecuada puede causar daño, pero no tiene la intención de causar lesión.⁽⁵⁾

Trastorno por consumo de sustancias (dependencia): Patrón desadaptativo prolongado (al menos durante 12 meses) de consumo de una sustancia que produce tres o más de las consecuencias siguientes:

- a) Tolerancia:** Es la necesidad de aumentar la dosis para conseguir el efecto deseado a la disminución del efecto cuando se mantiene la misma dosis.

- b) **Abstinencia:** Aparición de síntomas físicos o psíquicos al dejar de consumir la sustancia que produce la vuelta a su consumo para conseguir alivio.
- c) Consumo durante mayor tiempo o en mayor cantidad de lo deseado.
- d) Incapacidad para controlar o para interrumpir su consumo, pese a intentarlo.
- e) Empleo de mucho tiempo para conseguir la sustancia o recuperarse de sus efectos.
- f) Reducción de las actividades sociales, laborales o de ocio debido al consumo.
- g) Uso continuado a pesar de conocer los problemas físicos y psíquicos relacionados con la sustancia.⁽⁶⁾

Los términos dependencia de drogas (o sustancias) y abuso de drogas tienen significados clínicos específicos (Tabla 1).

Dependencia (≥ 3 necesarios)	Abuso (≥ 1 durante 12 meses)
Tolerancia Abstinencia La sustancia suele tomarse en cantidades mayores durante un periodo más prolongado de lo previsto. Cualquier intento que no tenga éxito o el deseo persistente de reducir o controlar el consumo de la sustancia. Se invierte mucho tiempo en las actividades necesarias para obtener la sustancia o recuperarse de sus efectos. Se renuncia a muchas actividades sociales, profesionales o de ocio o se reducen debido al consumo de la sustancia. El consumo continuado de la sustancia pese a saber que se ha tenido problemas físicos o psicológicos persistentes o que estos han reaparecido y es probable que hayan sido causados o hayan empeorado debido a la sustancia.	1) Consumo repetidos de la sustancia que lleva a no cumplir con principales obligaciones en el trabajo, colegio o casa. 2) Consumo repetido de la sustancia en situaciones en las que sea físicamente peligroso. 3) Problemas legales repetidos relacionados con la sustancia. 4) Consumo continuado de la sustancia pese a tener problemas sociales o interpersonales persistentes o recurrentes, causados o agravados por los efectos de la sustancia Y: nunca ha cumplido los criterios de dependencia

Tabla1: Criterios diagnósticos de dependencia y abuso de drogas

La farmacodependencia es el trastorno más grave y relacionado con frecuencia con manifestaciones fisiológicas y psicológicas. La tolerancia y la abstinencia son las principales manifestaciones fisiológicas de la dependencia de drogas.

La tolerancia se define como una necesidad de aumentar la cantidad de la sustancia para lograr el efecto deseado o un menor efecto con el uso continuado de la misma cantidad de sustancia.

La abstinencia se manifiesta por un síndrome característico con la retirada repentina, pero puede aliviarse o evitarse si se toma la misma sustancia o una estrechamente relacionada con ella. Los demás criterios de dependencia están relacionados con el patrón de consumo de la droga (es decir, tomada a grandes cantidades o durante un periodo más largo de lo previsto), los efectos en las actividades diarias (p. ej., pasar mayor tiempo en actividades para obtener, usar o recuperarse de la sustancia; reducción de las actividades sociales, profesionales o de ocio como consecuencia del uso de la sustancia) y la necesidad psicológica de usar la sustancia (p. ej., uso pese a conocer sus efectos negativos, deseo persistente de la sustancia o incapacidad para controlar su uso).⁽⁷⁾

En este nivel es importante aclarar algunas definiciones de términos asociados con el uso de sustancias tales como: (Tabla 2).

<p>Uso nocivo Patrón de uso de sustancias psicoactivas que producen daños en la salud. Este daño puede ser físico o mental.</p> <p>Uso peligroso Patrón de uso de sustancias psicoactivas que incrementan el riesgo de consecuencias nocivas para el usuario.</p> <p>Intoxicación Condición que sucede a la administración de una droga psicoactiva y que produce perturbaciones a nivel de conciencia, cognitivo, perceptivo, afectivo o conductual u otras funciones y reacciones psicológicas. Las perturbaciones se relacionan con los efectos farmacológicos agudos de la sustancia y las reacciones aprendidas por esta, y se resuelven con el tiempo, con recuperación completa, excepto si hay daños en tejidos u otras complicaciones. Las complicaciones pueden inducir trauma, broncoaspiración, delirio, coma y convulsiones, entre otras. La naturaleza de estas depende de la clase farmacológica de la sustancia y de su vía de administración.</p> <p>Abuso de sustancia Uso persistente o esporádico de una droga, inconsistente con la práctica médica aceptable o no relacionada con ella. Es un patrón de adaptación al uso de la sustancia que produce perturbaciones o limitaciones clínicamente significativas, que se manifiestan por uno o más de los siguientes indicadores: no poder cumplir con las principales obligaciones en el hogar, la escuela o el trabajo, uso de sustancias en situaciones físicamente peligrosas, problemas legales recurrentes relacionados con la sustancia, uso continuado de la sustancia, a pesar de padecer problemas sociales o interpersonales persistentes o recurrentes, exacerbados por los efectos de la sustancia.</p>

Tabla 2: Definiciones de términos asociados con el uso de sustancias

Así mismo es necesario establecer la tipificación de la gravedad de hábito; para ello el profesional cuenta con dos herramientas ampliamente utilizadas como lo son el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos mentales o DSM-IV y el texto de Clasificación Internacional de enfermedades CIE-10. Estas dos herramientas podrán ayudar a diferenciar entre los consumidores ocasionales, consumidores de abuso de sustancias y consumidores dependientes de una o más sustancias. (Tabla 3).⁽⁸⁾

	DSM IV	CIE 10
Criterios para la clasificación de un grupo	Un patrón de consumo de la sustancia que conlleva un deterioro o malestar clínicamente significativo expresado por tres o más de los siguientes síntomas en algún momento de un periodo continuado de 12 meses.	Tres a más de los criterios para la dependencia se cumplen por lo menos durante un mes; o si es menos de un mes, se cumplen juntos repetidamente en un periodo de 12 meses.
Tolerancia	Necesidad de cantidades marcadamente crecientes de la sustancia para conseguir la intoxicación el estado deseado; o el efecto de las mismas cantidades de sustancia disminuyendo notablemente con el consumo continuado.	Necesidad de cantidades considerablemente mayores de la sustancia para conseguir la intoxicación o el efecto deseado; o el efecto de las mismas cantidades de sustancia disminuyendo notablemente con el consumo continuado.
Abstinencia	El síndrome de abstinencia caracterizado para la sustancia (u otra muy parecida), o consumo de bebidas alcohólicas para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.	Síntomas fisiológicos caracterizados del síndrome de abstinencia de una de sustancia; o de una de las sustancias (u otra muy parecidas) para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia.
Cantidades mayores o periodos más largos de lo previsto	La sustancia es consumida en cantidades mayores o durante un periodo más prolongado de lo que inicialmente se pretendía.	Dificultad para controlar el uso de la sustancia en cuanto al inicio la terminación o los grados del uso; consumo de la sustancia en cantidades más grandes o durante un periodo más prolongado de lo que se pretendía; o un deseo persistente o esfuerzos infructuosos de controlar o reducir el consumo de la sustancia.
Control deficiente del uso de la sustancia	Existe un deseo persistente o esfuerzos infructuosos de controlar o interrumpir el consumo de la sustancia	(Incluido en lo anterior)

Descuido de otras actividades	Se abandonan o reducen importantes actividades sociales, laborales o recreativas debido al consumo de la sustancia	Se abandonan o reducen importantes actividades recreativas u otros intereses a causa del consumo de la sustancia.
Tiempo dedicado a actividades relacionadas con la sustancia	Se emplea mucho tiempo en actividades relacionadas con la obtención o el consumo de la sustancia; o en recuperación de los efectos de la sustancia.	Se emplea mucho tiempo en actividades relacionadas con la obtención o el consumo de la sustancia, o en recuperación de los efectos de la sustancia.
Compulsión (Deseo intenso)	Ninguno	Un deseo desmedido o ansia compulsiva de consumir la sustancia.
Duración	No se especifica por separado ningún criterio de duración, pero se pueden cumplir repetidamente varios de los criterios de: dependencia, como lo especifican los calificativos de duración asociados con los criterios (por ejemplo "persistente," "continuado").	Tres o más de los criterios para la dependencia se cumplen por lo menos un mes; o si es menos de un mes, se cumplen juntos repetidamente en un periodo de 12 meses.

Tabla 3: Criterios para el Diagnostico en el DSM-IV en la CIE-10.

SUSTANCIAS DE ABUSO

Etimológicamente, el término «droga» procede de la palabra holandesa droog (seco), debido a que muchas de las plantas que se importaban a Europa desde América se desecaban previamente, para que no perecieran durante su transporte.

La doctrina se esfuerza por acuñar diferentes definiciones sobre este término, aunque a priori se debe expresar que el concepto «droga» no es unívoco, es decir, no tiene una única acepción, dependiendo de los distintos ámbitos de estudio desde los que nos situemos. Por tal motivo, conviene analizarlo desde las perspectivas que a continuación se muestran.

a) Desde un punto de vista extrajurídico: la definición del concepto de droga presenta varios significados, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, aunque para centrar nuestro estudio, nos remitiremos a las dos siguientes:

1. Sustancia psicotrópica, natural o sintética, cuyo consumo provoca el deseo de seguir consumiéndola para reencontrar la sensación de bienestar que produce.

2. Por extensión, sustancia cuyo uso exclusivo es tóxico en razón de la dependencia que crea en quien lo utiliza.

b) Desde el punto de vista médico: la Organización Mundial de la Salud (OMS) define las drogas de esta manera: «Se entiende por fármaco o droga toda sustancia que, introducida en un organismo vivo, puede modificar una o varias funciones de éste». Por tanto, con arreglo a dicha definición, para la OMS fármaco y droga son términos idénticos, aunque con el matiz de que la droga produce dependencia.

En este sentido, el referido organismo afirma que: «la droga produce un sentimiento de satisfacción y un impulso psíquico que lleva a tomarla de modo continuo o periódico para experimentar placer o evitar molestias». Esto sería lo que se denomina adicción o toxicomanía, según la OMS, causada por un uso permanente y compulsivo de la droga, con un aumento de su tolerancia y, por tanto, una tendencia a incrementar la dosis, originando modificaciones en el organismo, que producen un deterioro orgánico y físico. Sin embargo, debido a las connotaciones peyorativas que presenta el término toxicomanía, la OMS acuña en 1,964 y 1,982 otro concepto, cual es «drogodependencia»

h) Por último, desde un punto de vista jurídico: es interesante contemplar la definición que del concepto droga se recoge en el Diccionario de Ciencias Penales, siendo del siguiente tenor literal: «se entiende por droga toda sustancia química o natural, psicotropa, que es capaz de producir dependencia, ya sea física o psicológica»,

siendo definida la «psicotropía» como: «que actúa sobre la función, el comportamiento o la experiencia psíquica, bien por acción directa sobre el Sistema Nervioso Central, bien por acción periférica sobre las neuronas, produciendo efectos psicolépticos, psicoanalépticos o psicodislépticos, según provoque disminución, aumentos o distorsión de la actividad psíquica».⁽⁹⁾

Llegados a este punto cabría preguntarse ¿Qué se entiende por drogas de abuso? A continuación, y aunque su definición puede variar en el tiempo y en el entorno en que se maneja, expondremos algunas de las que se utilizan. Podemos decir así, que drogas de abuso o lo que coloquialmente se entiende por drogas, son:

«Sustancias de uso no médico con efectos psicoactivos (capaces de producir cambios en la percepción, el estado de ánimo, la conciencia y el comportamiento) y susceptibles de ser autoadministradas». También, Desde un punto de *vista forense*, «aquellas sustancias, sujetas a control nacional o internacional, cuya posesión o consumo están prohibidos por la ley».⁽¹⁰⁾

CLASIFICACIÓN

Las sustancias de abuso más frecuente, hoy en día, son:

1. Opiáceos
2. Cocaína
3. Drogas de diseño o síntesis
4. Cannabinos
5. LSD y psicodélicos
6. Inhalantes
7. Alcohol

1. OPIÁCEOS

Los opiáceos son sustancias naturales o sintéticas, con propiedades farmacológicas similares a las de los derivados del opio. El opio es una sustancia obtenida de *papaver somniferum* que contiene diversos alcaloides naturales como morfina, papaverina y codeína. Los opiáceos son sustancias dotadas de un mayor o menor poder analgésico que se usan en anestesia y analgesia y como antitusígenos y antidiarreicos.

Se utilizan como drogas de abuso por sus efectos sobre el Sistema Nervioso Central (SNC): euforia, relajación y desahogo de las preocupaciones. La palabra morfina deriva del griego *morpheus* (Dios del sueño). La heroína es el derivado más difundido como droga de abuso; se obtiene de la morfina por sustitución de dos grupos acetilo (diacilmorfina).

VÍAS DE ABUSO

Los opiáceos se administran principalmente por vía intravenosa, aunque pueden ser esnifados, inhalados, fumados o ingeridos. El temor al SIDA ha condicionado un cambio en los hábitos de consumo. Así, la vía inyectable representa un 39% de las formas de administración, frente al 49,6% que supone la administración fumada.

CLASIFICACIÓN

- a) Heroína
- b) Morfina
- c) Codeína
- d) Metadona
- e) Meperidina
- f) Oximorfona

- g) Hidrocodeína
- h) Propoxifeno
- i) Fentanilo
- j) Tintura de opio
- k) Buprenorfina
- l) Pentazocina

TOXICOCINÉTICA

La heroína presenta buena absorción por vía oral y parenteral, así como cuando se esnifa por nariz. Presenta baja afinidad por los receptores opiáceos, tratándose más bien de una pro-droga que determina la distribución de sus metabolitos activos, 6-monoacetil morfina (6-MAM) y morfina. En el cerebro la heroína es rápidamente desacetilada a 6-MAM por las esterasas plasmáticas, siendo esta última hidrolizada a morfina, presumiblemente en el hígado. Un pequeño porcentaje de morfina se metaboliza en codeína.

La heroína se excreta por riñón en forma de morfina, 6-MAM y sus correspondientes glucurónidos. También pueden encontrarse en orina pequeñas cantidades de heroína inalterada y de normorfina. Por heces se elimina un 5-14% de glucurónido de morfina procedente del hígado, por vía biliar, sufriendo además reabsorción enterohepática, volviendo a la circulación sanguínea.

TOXICODINAMIA

Los opiáceos ejercen sus acciones al unirse de forma estereoespecífica a receptores de membranas neuronales de cerebro y médula espinal y a otras específicas, como células hemáticas de la serie blanca, células del plexo neural en el tracto gastrointestinal y en otras localizaciones del sistema nervioso autónomo.

En el SNC existen tres tipos de sustancias opioides: encefalinas (pentapéptidos que actúan sobre receptores delta (δ)), dinorfina (actúan sobre receptores kappa (κ)) y endorfinas (actúan sobre receptores mu (μ) y delta (δ)). Todos los opioides endógenos contienen en su secuencia el pentapéptido encefalina, que es el estimulante específico de los receptores opiáceos.

- *Acción sobre el SNC:* analgesia, somnolencia, depresión respiratoria.
- *Acción sobre el aparato cardiovascular:* vasodilatación (arterial y venosa).
- *Acción sobre el aparato gastrointestinal:* náuseas, vómitos, reducción de la motilidad gastrointestinal, espasmo del esfínter de Oddi.

INTOXICACIÓN AGUDA

La clínica se inicia, con intensa euforia, a los 2-5 minutos tras la administración iv; puede durar 10-30 min y cursa con signos de xerostomía, náuseas (asociadas o no a vómitos) e hiperestesias sensoriales, sobre todo a los sonidos y a la luz. Existe rubeosis facial y de modo característico miosis. Esta fase va seguida por otra de depresión, con progresiva pérdida de la conciencia, disminución hasta abolición de los reflejos, hipotermia, cianosis y bradicardia. La intoxicación aguda por opiáceos presenta una tríada sintomática característica: coma, depresión respiratoria y miosis en punta de alfiler.⁽¹¹⁾

2. COCAINA

La cocaína es un alcaloide extraído de las hojas de coca empleada inicialmente en medicina con fines terapéuticos como anestésico local y vasoconstrictor. En los últimos decenios ha aumentado su consumo como sustancia de abuso por producir euforia, excitación e hiperactividad. Desde su origen hasta el consumidor, la cocaína se adultera con numerosas sustancias, como azúcares y anestésicos locales, variando la pureza desde el 10 al 95%.

VIAS DE ABUSO

La cocaína puede administrarse por vía intranasal, intravenosa o inhalada.

La vía intranasal tiene su efecto máximo a los 15 minutos, durando aproximadamente 90 minutos. Los efectos de la vía inhalada se obtienen a los 7-10 minutos, desapareciendo a los 40-60 minutos. La cocaína intravenosa alcanza un pico máximo a los 5 minutos con una biodisponibilidad del 100%.

FARMACOCINETICA

Las formas de abuso de cocaína son de gran interés, ya que condicionan la farmacocinética, la actividad farmacológica, la toxicidad y el grado de adicción de la droga.

En su forma básica, tanto en sangre como en el humo del tabaco que llega a los pulmones, la cocaína atraviesa las membranas celulares de forma rápida y eficazmente. Traspasa la barrera hematoencefálica. Esnifada o administrada por vía intravenosa se encuentran niveles de cocaína en el cerebro en 30 segundos, mientras que fumada solo tarda 5 segundos en tener efectos centrales.

La cocaína después de ser administrada es distribuida ampliamente por todo el organismo. Se metaboliza con rapidez, generalmente por hidrólisis enzimática. El exceso de noradrenalina que se produce por acción de la cocaína es el responsable de la mayoría de los efectos farmacológicos y de las complicaciones agudas de la cocaína. Se metaboliza en el hígado y se elimina por la orina, detectándose en ella durante las 24-36 h tras su consumo.

INTOXICACION AGUDA

Las manifestaciones clínicas de la intoxicación derivan de sus efectos simpaticomiméticos: euforia, disminución de la fatiga, sensación de gran fortaleza física y mental, hipertermia, midriasis, agitación, crisis convulsivas, hemorragia cerebral, hipertensión arterial, infarto agudo de miocardio, coma, muerte súbita.

Cuando se combina con alcohol se convierte etilcocaína, y las formas más graves de intoxicación son las que cursan con presencia en el organismo de altas concentraciones de cocaína que portan en el interior de su cuerpo gran cantidad de droga (body packers).⁽¹²⁾

3. DROGAS DE DISEÑO O SINTESIS

Incluye este grupo una serie de sustancias obtenidas por síntesis química. Dentro de la denominación de drogas de síntesis se diferencian principalmente cuatro grupos de sustancias muy diferentes: los derivados anfetamínicos, los opioides sintéticos, las arilhexilaminas y los derivados de la metacualona. Muchos de estos preparados ilícitos presentan efectos alucinógenos.

VIAS DE ABUSO

Las vías de administración son la vía oral y parenteral, por vía intravenosa los efectos son mucho más intensos, produciéndose una sensación calificada como flash en el argot de los consumidores.⁽¹³⁾

CLASIFICACIÓN

Análogos de la mesaclina y la anfetamina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metanfetamina (speed, slabu, ice, crystal, etc.) 2. MDA (pildora de amor) 3. PMA (droga de la muerte) 4. PMMA 5. DOM (STP) 6. Bromo-DOM o DOB 7. 2CB, MFT
---	---

	8. TMA-2 (tila, flatliner) 9. 5-Meo-DIPT 10. MDMA (éxtasis, X, E, Adán, XTC, M&M, etc.) 11. MDEA (Eva) 12. MBDB (Edén, nuevo éxtasis)
Opioides sintéticos	1. Derivados del fentanilo 2. Derivados de la mepiridina (MPPP, PEPAP)
Arihexilaminas	1. Fenciclidina (PCP, polvo de ángel) 2. Ketamina (Keta-K, vita-K, especial-K) 3. DMT (viaje del ejecutivo)
Derivados de la metacualona	1. Melocualona, nitrometacualona

Tabla 4: Clasificación de drogas de síntesis.

3.1. Análogos de la mescalina y la anfetamina (derivados anfetamínicos): Es el grupo más estudiado e incluye un gran número de compuestos. Las anfetaminas son potentes inductoras de la liberación de dopamina y serotonina por lo que son consideradas simpaticomiméticos indirectos.

3.1.1. Metanfetamina (“speed”, “hielo”, “shabu”, “Crank”, “Meth”, “Chalk”, “Crystal”, “Ice”): Penetra más fácilmente y persiste más tiempo en el sistema nervioso central (SNC) que la anfetamina. Los efectos subjetivos duran de 6 a 24 horas y son parecidos a los de la cocaína, pero de cinco a diez veces más activos y tres o cuatro más largos.

Suele ser ingerida en forma de polvo por vía nasal o fumada (llamada “ice” o “crystal” en este último caso).

3.1.2. MDA (metilendioxfanfetamina; “píldora del amor”): Activa por vía oral, se presenta en cápsulas de 200-300 mg. Su estructura es similar a la de la anfetamina (estimulante) y a la de la mescalina (alcaloide alucinógeno proveniente del cactus del peyote). Tiene fama de producir “buenos viajes” o “experiencias psicodélicas tranquilas” y de ser afrodisíaca. Produce midriasis, hiperactividad, sialorrea, piloerección, convulsiones, rigidez, fallo respiratorio y muerte.

3.1.3. PMA (para-metoxianfetamina; “droga de la muerte”): Surgió como droga de abuso a principios de los años sesenta por sus propiedades estimulantes y alucinatorias. Tras una amplia distribución, se asoció de inmediato con varios casos mortales y decayó su uso.

3.1.4. PMMA (para-metoximetanfetamina): Es otro análogo anfetamínico utilizado como droga de abuso, y en alguna ocasión como sustituto de MDMA y MDA.

3.1.5. DOM (4-metil-2,5-dimetoxianfetamina; STP -“Serenidad, Tranquilidad, Paz”-): A pesar de su nombre, esta droga produce marcadas alucinaciones, de más de 24 horas de duración¹⁰, según la dosis ingerida, y una importante estimulación simpática a dosis de consumo (10-20 mg).

3.1.6. MDMA (3,4-metilendioximetanfetamina: “éxtasis”, “X”, “E”, “Adán”): Media hora tras la ingesta de una dosis, se produce un aumento positivo del estado emocional, en forma de euforia, mayor sociabilidad, locuacidad, aumento de la autoestima, disminución del sueño y disminución del apetito. Todos estos efectos duran entre 4 y 5 horas. La excreción es fundamentalmente renal, con eliminación de metabolitos y sustancias sin metabolizar en las primeras 24 horas.

3.2. Opioides sintéticos: Son narcóticos peligrosos, de acción similar a la del opio, la heroína y la morfina. Se distinguen dos tipos de compuestos: los derivados del fentanilo y los derivados de la meperidina. Todos generan tolerancia y dependencia física y psíquica.

3.3. Arilhexilaminas: Los más conocidos son la fenciclidina (PCP) y la ketamina. Los efectos aparecen un minuto después de la inhalación o 1 hora tras la ingestión, persisten hasta 6 horas, y dependen de la dosis ingerida.

3.4. Derivados de la metacualona: De la metacualona, un hipnótico sedante utilizado en terapéutica, han derivado la meclocualona y la nitrometacualona. La intoxicación por estas sustancias produce una estimulación inicial, seguida de ataxia, letargia o coma, hipotensión arterial, hipotermia, midriasis, convulsiones, edema de pulmón y depresión respiratoria.⁽¹⁴⁾

3.4.1 Krokodil.- El principio activo del preparado que se conoce con el nombre de krokodil (o crocodil) es la desomorfinina, un opiáceo con efectos parecidos a los de la morfina y la heroína. Es común que los usuarios se inyecten una mezcla contaminada y extremadamente ácida que daña los tejidos y puede producir trombosis en los vasos sanguíneos, abscesos y heridas profundas en el sitio de inyección.⁽¹⁵⁾

4. CANNABINOLES

Marihuana (cannabis sativa): la marihuana es la droga ilícita más ampliamente consumida en el mundo de forma recreativa.

VIAS DE ABUSO

La marihuana se administra por vía oral y nasal en sus diferentes formas de consumo.⁽¹⁶⁾

FARMACOCINETICA

La principal forma de administración es fumada, alcanzándose en plasma entre un 10 a 25 %. Los efectos se inician a los pocos segundos y pueden durar entre 2 y 3 horas. La vida media de eliminación es entre 25 a 36 horas, tras haber fumado 1 cigarro es posible detectar en orina metabolitos una semana después, y en los crónicos aún sigue siendo positivo luego de un mes de haber dejado de consumir.⁽¹⁷⁾

INTOXICACIÓN AGUDA

Provoca confusión y alucinaciones, y la intoxicación crónica puede causar imágenes retrospectivas, pérdida de memoria y un síndrome de “desmotivación”, relajación, se altera la percepción con una aparente mayor agudeza de los estímulos sensoriales, existe una clara correlación entre el consumo de cannabis y la esquizofrenia.⁽¹⁸⁾

5. LSD y PSICODELICOS

El LSD es la dietilamida del ácido lisérgico, un alcaloide de síntesis derivado del cornezuelo del centeno. Es un potente alucinógeno. Produce un estado psicodélico que consiste en alteraciones del pensamiento, sensaciones y percepciones, que se vuelven más intensas.⁽¹⁹⁾

VIAS DE ABUSO

Se trata de una sustancia activa en el rango de los microgramos, donde la dosis habitual oscila entre los 50 y los 150 microgramos. La forma más habitual de presentación consiste en pequeños papeles secantes que contienen disuelta la sustancia, aunque ocasionalmente pueden encontrarse en forma de micropunto o en forma de gelatinas. Son conocidos con el nombre de “trips”, “ácidos”, “ajos” y suele ingerirse vía oral.

FARMACOCINETICA

El LSD se absorbe por cualquier vía, aunque la más utilizada es la vía oral. Se metaboliza por hidroxilación y se conjuga a nivel hepático. Del total ingerido, sólo una pequeña parte llega al sistema nervioso central, sin embargo, al ser un compuesto muy potente, bastan dosis muy bajas para producir los síntomas. Su inicio de acción se produce a los 30-

90 minutos de su consumo, teniendo su máximo efecto a las 3-5 horas, con una duración de los efectos de 8-12 horas e incluso varios días.⁽²⁰⁾

INTOXICACIÓN AGUDA

En su fase de intoxicación aguda provocan hiperexcitabilidad, despersonalización, desorientación, alucinaciones, ataxia, coma y estados psicóticos. En particular el LSD ocasiona midriasis, hiperreflexia, desorientación, coma y convulsiones. La ingestión crónica, además de lo ya mencionado, provoca una mayor tendencia al homicidio y al suicidio; se ha reportado daño cromosómico en el usuario o en sus descendientes directos.⁽²¹⁾

6. INHALANTES

Los inhalantes son sustancias volátiles que producen vapores químicos que se pueden inhalar para provocar efectos psicoactivos o de alteración mental.

Uno de los sistemas de clasificación establece cuatro categorías generales de inhalantes basándose en las formas más comunes en que estos se encuentran en los productos domésticos, industriales y médicos. Estas cuatro categorías son: disolventes volátiles, aerosoles, gases y nitritos.

6.1 **Disolventes volátiles:** son líquidos que se vaporizan a temperatura ambiente. Se encuentran en una variedad de productos económicos que se pueden obtener fácilmente y que son de uso común doméstico e industrial. Estos incluyen los diluyentes y removedores de pinturas, líquidos para lavado en seco, quitagrasas, gasolinas, pegamentos, correctores líquidos y marcadores con punta de fieltro.

6.2 **Aerosoles:** son rociadores que contienen propulsores y disolventes. Estos incluyen las pinturas pulverizadas, atomizadores para desodorantes y fijadores de pelo, rociadores de aceite vegetal.

6.3 **Gases:** incluyen las anestésicas de uso médico así como aquellos gases que se utilizan en productos domésticos o comerciales. Los gases anestésicos de uso médico incluyen el éter, el cloroformo, el halotano y el óxido nitroso, comúnmente conocido como "gas hilarante". Entre estos, el óxido nitroso es el gas más abusado y se puede encontrar en los dispensadores de crema batida y los productos que incrementan los octanajes en los carros de carrera. Otros productos caseros y comerciales que contienen gases son los encendedores de butano, los tanques de gas propano y los refrigerantes.

6.4 **Nitritos** a menudo se consideran una clase especial de inhalantes. A diferencia de la mayoría de los demás inhalantes que actúan directamente sobre el sistema nervioso central (SNC), los nitritos principalmente dilatan los vasos sanguíneos y relajan los músculos. Asimismo, mientras que los demás inhalantes se utilizan para alterar el estado de ánimo, los nitritos se usan principalmente para intensificar el placer sexual. Los nitritos, que incluyen el nitrito ciclohexílico, el nitrito isoamílico (amilo) y el nitrito isobutílico (butilo), comúnmente se conocen como "*poppers*" ("reventadores") o "*snappers*" ("crujidores")

VIAS DE ABUSO

Los inhalantes pueden ser aspirados por la nariz o por la boca de varias maneras, tales como:

- Aspirando ("sniffing") o inhalando ("snorting") los vapores de los envases.
- Rociando los aerosoles directamente en la nariz o la boca.
- Aspirando o inhalando los vapores de sustancias que han sido rociadas o depositadas dentro de una bolsa de plástico o de papel ("bagging").
- Colocando en la boca un trapo que ha sido impregnado con un inhalante ("huffing").
- Inhalando de globos llenos de óxido nitroso.

TOXICODINAMIA

Casi todos los inhalantes de abuso, con excepción de los nitritos, producen su efecto placentero al reducir la actividad del sistema nervioso central (SNC). En contraste, los nitritos dilatan y relajan los vasos sanguíneos en lugar de actuar como agentes anestésicos.

INTOXICACIÓN AGUDA

La mayoría de los inhalantes producen una euforia rápida que se parece a la intoxicación alcohólica, con una excitación inicial, seguida por somnolencia, desinhibición, aturdimiento y agitación. Si se inhala una cantidad suficiente, casi todos los disolventes y gases producen anestesia (pérdida de sensibilidad) y pueden llegar a inducir un estado de inconsciencia.⁽²²⁾

7. ALCOHOL

El alcohol es una droga lícita y socialmente aceptada que puede obtenerse, principalmente, de la fermentación de azúcares de diversos granos o frutas, aunque sintéticamente se obtiene del sulfato de etilo. Es un depresor del sistema nervioso central.⁽²³⁾

FARMACOCINETICA

La intoxicación etílica aguda viene determinada por la concentración de etanol en sangre dentro de una gran variabilidad individual. El alcohol ingerido por vía oral se absorbe principalmente en el intestino delgado en un 80% y en el estómago en el 20% por difusión simple a través de las membranas gastrointestinales. También puede absorberse a través de piel y vía inhalatoria. Una vez metabolizado el alcohol se distribuye en el organismo alcanzando su nivel máximo de concentración en sangre entre los 30 y 90 minutos desde que se ingiere.

INTOXICACION AGUDA

La intoxicación por alcohol es el trastorno mental orgánico más común. En conjunto los efectos de “pseudoexcitación”, sensación de euforia, optimismo, aumento de sociabilidad, conducta espontánea y menos autocontrolada y sobrevaloración personal, Concentraciones de etanol mayores (entre 100-150 mg/dl) conlleva mayor depresión central con sintomatología más relevante a nivel psicológico y psicomotor, torpeza expresiva y motora (disartria y ataxia), pérdida de reflejos, sopor y sueño. Concentraciones más elevadas (entre 400 y 500 mg/dl) producen coma, depresión bulbar, e incluso, muerte.⁽²⁴⁾

TOXICOLOGIA FORENSE

La toxicología como ciencia que estudia los “tóxicos” ha estado desde siempre ligada a la medicina forense, en particular, y a las ciencias forenses en general, ya que el uso de venenos o sustancias que hacían daño o ponían fin a la vida de alguien siempre tuvo que ver con causas criminales, y por lo tanto la administración de justicia debía hacer acto de presencia, de aquí el término “Toxicología forense”.

Hoy se habla de toxicología como la ciencia que estudia, analiza, describe y trata las intoxicaciones, sean cuales sean, individuales o colectivas y judiciales o no. En la actualidad vivimos rodeados de cientos de miles de sustancias químicas que pueden llegar a agredirnos.

La toxicología forense es aquella parte de la toxicología general que se vincula a una consecuencia jurídica, ya sea en lo penal (envenenamiento individual o delitos ecológicos), en lo civil (responsabilidad civil subsidiaria a un accidente tóxico) en lo laboral (enfermedades profesionales o accidentes de trabajo) y recientemente en lo militar (atentados terroristas con armas químicas).⁽²⁵⁾

CONCEPTO

1. **Guillermo Uribe:** “Etimológicamente el nombre proviene del griego (toxicon, veneno; logos, tratado). Orfila, que fue el creador de la toxicología, la define como la ciencia de los venenos, y el notable tratadista español Mata, como la ciencia de la intoxicación y de las sustancias que la producen.

2. **El profesor Vargas Alvarado:** “Ciencia que estudia las intoxicaciones o envenenamientos (del griego, toxicon= veneno; logos= estudio o tratado).

3. **El Dr. Raúl Jiménez Navarro** la conceptualiza como “ la aplicación de los conocimientos de la ciencia que se ocupa de la identificación y del estudio de los efectos adversos y de las consecuencias de la administración de las drogas, para resolver los problemas que la administración de justicia (penal, sanitaria, laboral, fiscal, comercial o civil) plantea”

4. **Guillermo Uribe** sobre este aspecto anota: “Se entiende por toxicología forense la que versa sobre etiología de la intoxicación, las formas habituales de producirse en el terreno médico- legal, y el diagnóstico anatomopatológico y toxicológico químico- legal del envenenamiento. También a esta toxicología forense se le ha denominado en veces química legal”.

5. **Basile y Waisman:** “Es el capítulo de la medicina legal y la toxicología que efectúa los estudios teóricos y aplicados vinculados a envenenamientos, intoxicaciones y toxicomanías, con especial interés en cuestiones de diagnóstico, pronóstico, peligrosidad personal- potencial o efectiva-, determinaciones y dosajes, así como también del asesoramiento sobre los valores máximos admitidos en cada caso, ante los tribunales correspondientes”.⁽²⁶⁾

ASPECTOS HISTORICOS

La historia de la toxicología se remonta hasta principios de la humanidad, podemos observar que cada época histórica ha tenido su toxico y estos han formado un papel importante en la evolución de dicha historia.

En la edad Antigua: Investigaciones arqueológicas de G. Saint Hilaire y Parrot han proporcionado información sobre el empleo de tóxicos por los hombres del Paleolítico, que impregnaban las puntas de lanzas o flechas con diferentes sustancias.

En China: El emperador Shen Nung (3.500 a.C.) poseía un jardín botánico con más de 365 plantas medicinales y tóxicas. Está considerado como el padre de la medicina china.

En Egipto: Los faraones utilizaban diversos tóxicos cuyo conocimiento estaba reservado a los sacerdotes. El libro de medicina más antiguo encontrado data de 4000 años a. C. encontrado en Mesopotamia por el norteamericano Samuel S.Kramer en 1956. Ya figuraban tóxicos. El papiro de Ebers data hacia el año 1500 a. C. (descubierto por el egiptólogo alemán Georg Ebers) aparece la documentación escrita más antigua acerca de medicamentos y de venenos. Homero sobre el 850 a. C, escribió sobre el uso de flechas impregnadas con veneno (toxikon) en los cuentos épicos La Odisea y La Iliada. Sócrates (399 a. C), fue acusado de herejía religiosa y de corromper la moral de la juventud local, murió por envenenamiento por cicuta. Hipócrates (377 a. C.). El médico griego y fundador de la medicina moderna estableció un enfoque observacional a la enfermedad humana y el tratamiento. Aristóteles (384-322 a. C.) apunta el uso del veneno de víboras. Aulo Cornelio Celso (25 a. C.-50 d. C.). El enciclopedista romano y posiblemente médico, escribió De Medicina, una de las mejores fuentes de conocimiento médico alejandrino. Escribió extensamente sobre el uso de numerosos remedios medicinales incluidos los opiáceos.

En la Edad Media: Fueron los árabes, herederos de la medicina griega, quienes introdujeron las tres operaciones básicas de la química: “destilación, sublimación y cristalización” y a través de estos procesos consiguieron la extracción

de medicamentos y tóxicos. El médico más importante fue Avicena (980-1037), nacido en Persia y conocido como el Príncipe de los Médicos, dedica el libro V de su Canon de Medicina a tratar las drogas y sus prescripciones.

Edad Moderna: En 1493 nació Felipe Aureolo Teofrasto Bombast de Hohemheim (Paracelso) figura insigne de la toxicología moderna. En 1564 publicó su famosa trilogía, donde expuso la famosa sentencia “Alle Dinge sind ein Gift und nichts ist ohne Gift. Allein die Dosis macht, daß ein Ding kein Gift ist” “Todo es veneno y nada es veneno, la dosis sólo hace el veneno”. Estableció un estudio sobre la dosis y se anticipó a afirmar que ciertos venenos administrados a dosis bajas tenían efectos terapéuticos, siendo el primero en utilizar dosis en sentido cuantitativo, y así ciertas sustancias tóxicas como arsénio, plomo, antimonio las utilizó para el tratamiento de ciertas enfermedades. A finales del Siglo XVIII aparece la revolución científica y durante esta época otro español es referencia dentro del estudio de la toxicología. Se trata de Mateo José Buenaventura Orfila Rotger (1787 - 1853). Lehman y colaboradores (1995) establece el programa de evaluación de seguridad de medicamentos, cosméticos y drogas, este programa ha estado en vigor hasta 1982 que fue actualizado por FDA (Food and Drug Administration). También Lehman acompañado de Couston y Hayes editan la primera revista sobre toxicología.⁽²⁷⁾

MÉTODOS DE DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS DE ABUSO

I. INMUNOENSAYO DE POLARIZACIÓN DE FLUORESCENCIA (FPIA): Parte del principio antiguo (Ag), anticuerpo (Ac) y el de unión competitiva. Aquí hay emanación de fluorescencia a marcarse los anticuerpos con fluorescencia. Bajas lecturas de fluorescencia corresponde a altas concentraciones de droga en la muestra.

II. RADIOINMUNO ENSAYO (RIA): Aquí la muestra se junta con un anticuerpo específico. Emitiéndose una radioactividad que se compara con un control; a mayor centelleo la cantidad de droga es menor.

III. ENZIMO INMUNO ENSAYO (EIA): Fue lanzado con el nombre comercial de EMIT (Enzyme Multiplied Inmuno Assay Techrique). Aquí la droga se marca con una enzima, la droga marcada compete con la droga libre de la muestra por su unión con el anticuerpo. A mayor color mayor cantidad de droga (espectro fotometría).

MÉTODOS DE CONFIRMACIÓN

La Cromatografía tiene un lugar privilegiado. El método se basa en la presencia de bandas de diferentes colores desde el amarillo al verde oscuro, después de atravesar una columna de vidrio llena de polvo de carbonato de calcio (técnica del botánico ruso Michael Tswet). Los análisis se identifican y cuantifican mediante varios aparatos reveladores.

TECNICAS DE CROMATOGRAFIA:

1. Cromatografía en capa fina.
2. Cromatografía líquido de alta resolución.
3. Cromatografía de gases.

1. CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA (TLC): Es barata y sencilla; se basa en la separación de los análisis dependiendo de sus propiedades físico-químicas, aplicándose en un vidrio con un gel de sílice o celulosa identificándose las sustancias con el uso de reactivos químicos o radiaciones ultravioletas. Los resultados confirmatorios dependen de las experiencias del operador.

2. CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC): Primero se realiza una cromatografía líquida en una columna sometida a gran presión técnica flexible y versátil que permite analizar

análitos de gran peso molecular inestabilidad térmica y escasa volatilidad. La altura de la columna varía de 5-30 hrs. Que permite trabajar en condiciones cromáticas diversas.

3. CROMATOGRAFÍA DE GASES (CG) – ESPECTOMETRÍA DE MASAS (GC-MS): La CG se basa en dos fases; una móvil constituida por un gas inerte (helio, argón, nitrógeno) y una estática constituida por un sólido o líquido a la que se absorbe un soporte inerte. En el gas la muestra se separa en sus partes identificándose los análisis por el tiempo de retención (desde la inyección a la respuesta máxima del revelador); tiempo de retención relativa y el índice de Kovats (que es la relación con el tiempo de retención con “x” hidrocarburo).

Produce la separación de los componentes de una mezcla, previo paso al estado gaseoso utilizando como transportador un gas inerte, para ello, la muestra es ingresada mediante una jeringa a una cámara de inyección, la que se encuentra a elevada temperatura y desde allí es introducida en la columna cromatográfica arrastrada por un gas inerte, emergiendo por el otro extremo de la columna los distintos componentes de la muestra en tiempos diferentes.

El gas que constantemente circula por toda la columna, ira arrastrando esos componentes, cada sustancia que se halle en la muestra se ira separando a lo largo del recorrido por la columna, arrastrada por el gas, saliendo por lo tanto cada una a diferentes tiempos.

La espectrometría de masas es considerada actualmente una técnica consagrada y de referencia para identificación de drogas y compuestos, psicoactivos en muestras biológicas. Mediante el “bombardeo” de electrones sobre una molécula fragmentándose y dejando su “huella digital”, su combinación con la cromatografía de gases es lo ideal.

Es la única metodología analítica que permite identificación de certeza en el análisis y por lo tanto la técnica de elección para el laboratorio de toxicología forense.

Como referencia se informa que los controles antidoping en las competencias deportivas a nivel internacional se realizan solo por esta metodología.

El experto a partir del espectro de masas, deduce la estructura química de la sustancia, pero dada la enorme cantidad de sustancias orgánicas que se pueden identificar para ello, la computadora a través de la cual se maneja el equipo tiene cargada una biblioteca de espectros de masa de una cantidad muy grande de sustancias, informando a cuál de ellos se parece más la sustancia analizada. (28,29)

LEGISLACIÓN SOBRE DROGAS DE ABUSO: ASPECTOS MEDICO LEGALES

Delitos contra la salud

En relación con los delitos contra la salud en materia de narcóticos, las reformas han sido constantes para estar en posibilidad de enfrentar al crimen organizado.

Del catálogo de delitos contra la salud, previstos en los artículos 193 al 199 del Código Penal Federal, le corresponde conocer a la Subprocuraduría Especializada en Investigación de Delincuencia Organizada sólo los tipos previstos en los dispositivos 194 y 195 del Código Penal Federal, cometidos por los integrantes de la delincuencia organizada.

Aspecto social

El comercio ilícito de sustancias psicotrópicas y/o narcóticos es la principal expresión de la delincuencia organizada, además de que de su comisión se originan otros delitos como el acopio y tráfico de armas, lavado de dinero, tráfico de indocumentados, extorsión y secuestro, entre otros. De igual manera, la disputa entre organizaciones

criminales por el control del territorio utilizado para la distribución y trasiego de drogas, genera un grado de violencia tal, que impacta directamente en el ánimo social.

La lucha contra el tráfico de drogas (delitos previstos en los artículos 193 al 199 del Código Penal Federal), ha sido una labor ardua y difícil, sin embargo, en un combate sin cuartel ni fronteras, se ha logrado no sólo la desarticulación de diversas organizaciones delictivas dedicadas al tráfico de drogas, sino también se ha obtenido la aprehensión y consignación de sus dirigentes y principales miembros, todo ello en un esfuerzo para contribuir a la seguridad nacional.

Aspecto jurídico

En relación con los delitos contra la salud en materia de narcóticos, las reformas han sido constantes para estar en posibilidad de enfrentar al crimen organizado.

Del catálogo de delitos contra la salud, previstos en los artículos 193 al 199 del Código Penal Federal es de precisarse que la competencia de la Unidad Especializada en Investigación de Delitos Contra la Salud parte primordialmente de la presunción de que dichos delitos sean cometidos por miembros de alguna organización criminal:

Art. 193.- Se consideran narcóticos a los estupefacientes, psicotrópicos y demás sustancias o vegetales que determinen la Ley General de Salud, los convenios y tratados internacionales de observancia obligatoria en México y los que señalen las demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Art. 194.- Se impondrá prisión de diez a veinticinco años y de cien hasta quinientos días multa al que:

I.- Produzca, transporte, trafique, comercie, suministre aun gratuitamente o prescriba alguno de los narcóticos señalados en el artículo anterior, sin la autorización correspondiente a que se refiere la Ley General de Salud.

II.- Introduzca o extraiga del país alguno de los narcóticos comprendidos en el artículo anterior, aunque fuere en forma momentánea o en tránsito.

III.- Aporte recursos económicos o de cualquier especie, o colabore de cualquier manera al financiamiento, supervisión o fomento para posibilitar la ejecución de alguno de los delitos a que se refiere este capítulo; y

IV.- Realice actos de publicidad o propaganda, para que se consuma cualesquiera de las sustancias comprendidas en el artículo anterior.

Las mismas penas previstas en este artículo y, además, privación del cargo o comisión e inhabilitación para ocupar otro hasta por cinco años, se impondrán al servidor público que, en ejercicio de sus funciones o aprovechando su cargo, permita, autorice o tolere cualesquiera de las conductas señaladas en este artículo.

Art.195.- Se impondrá de cinco a quince años de prisión y de cien a trescientos cincuenta días multa, al que posea alguno de los narcóticos señalados en el artículo 193, sin la autorización correspondiente a que se refiere la Ley General de Salud, siempre y cuando esa posesión sea con la finalidad de realizar alguna de las conductas previstas en el artículo 194, ambos de este código.

Art.196.- V.- La conducta sea realizada por profesionistas, técnicos, auxiliares o personal relacionado con las disciplinas de la salud en cualesquiera de sus ramas y se valgan de esa situación para cometerlos. En este caso se impondrá, además, suspensión de derechos o funciones para el ejercicio profesional u oficio hasta por cinco años e inhabilitación hasta por un tiempo equivalente al de la prisión impuesta;

Art.197.- Al que, sin mediar prescripción de médico legalmente autorizado, administre a otra persona, sea por inyección, inhalación, ingestión o por cualquier otro medio, algún narcótico a que se refiere el artículo 193, se le impondrá de tres a nueve años de prisión y de sesenta a ciento ochenta días multa, cualquiera que fuera la cantidad

administrada. Las penas se aumentarán hasta una mitad más si la víctima fuere menor de edad o incapaz comprender la relevancia de la conducta o para resistir al agente.

Art.198.- Al que dedicándose como actividad principal a las labores propias del campo, siembre, cultive o coseche plantas de marihuana, amapola, hongos alucinógenos, peyote o cualquier otro vegetal que produzca efectos similares, por cuenta propia, o con financiamiento de terceros, cuando en él concurren escasa instrucción y extrema necesidad económica, se le impondrá prisión de uno a seis años.

Art. 199.- El Ministerio Público o la autoridad judicial del conocimiento, tan pronto conozca que una persona relacionada con algún procedimiento por los delitos previstos en los artículos 195 o 195 bis, es farmacodependiente, deberá informar de inmediato y, en su caso, dar intervención a las autoridades sanitarias competentes, para los efectos del tratamiento que corresponda.⁽³⁰⁾

LEY GENERAL DE SALUD

Ordena lo siguiente:

ARTÍCULO 234. Para los efectos de esta Ley, se consideran estupefacientes, entre otros:

- BUPRENORFINA. BUTIRATO DE DIOXAFETILO (etil 4-morfolín-2,2-difenilbutirato).
- CANNABIS sativa, índica y americana o mariguana, su resina, preparados y semillas.
- COCAINA (éster metílico de benzoilecgonina).
- CODEINA (3-metilmorfina) y sus sales.
- CONCENTRADO DE PAJA DE ADORMIDERA (el material que se obtiene cuando la paja de adormidera ha entrado en un proceso para concentración de sus alcaloides, en el momento en que pasa al comercio.
- HEROINA (diacetilmorfina).

Cualquier otro producto derivado o preparado que contenga sustancias señaladas en la lista anterior, sus precursores químicos y, en general, los de naturaleza análoga y cualquier otra sustancia que determine la Secretaría de Salud o el Consejo de Salubridad General. Las listas correspondientes se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

ARTÍCULO 235. La siembra, cultivo, cosecha, elaboración, preparación, acondicionamiento, adquisición, posesión, comercio, transporte en cualquier forma, prescripción médica, suministro, empleo, uso, consumo y, en general todo acto relacionado con estupefacientes o con cualquier producto que los contenga queda sujeto a:

- Las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos;
- II. Los tratados y convenciones internacionales en los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte y que se hubieren celebrado con arreglo a las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- III. Las disposiciones que expida el Consejo de Salubridad General;
- IV. Lo que establezcan otras Leyes y disposiciones de carácter general relacionadas con la materia;
- V. Se deroga.
- VI. Las disposiciones relacionadas que emitan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ámbito de sus respectivas competencias.

ARTÍCULO 236. Para el comercio o tráfico de estupefacientes en el interior del territorio nacional, la Secretaría de Salud fijará los requisitos que deberán satisfacerse y expedirá permisos especiales de adquisición o de traspaso.

ARTÍCULO 237. Queda prohibido en el territorio nacional, todo acto de los mencionados en el artículo 235 de esta Ley, respecto de las siguientes sustancias y vegetales: opio preparado, para fumar, diacetilmorfina o heroína, sus sales o preparados, cannabis sativa, índica y americana o marihuana, papaver somniferum o adormidera, papaver bacteatum y erithroxilón novogratense o coca, en cualquiera de sus formas, derivados o preparaciones.

Igual prohibición podrá ser establecida por la Secretaría de Salud para otras sustancias señaladas en el artículo 234 de esta Ley, cuando se considere que puedan ser sustituidas en sus usos terapéuticos por otros elementos que, a su juicio, no originen dependencia.

ARTÍCULO 238. Solamente para fines de investigación científica, la Secretaría de Salud autorizará a los organismos o instituciones que hayan presentado protocolo de investigación autorizado por aquella dependencia, la adquisición de estupefacientes a que se refiere el artículo 237 de esta Ley.

Dichos organismos e instituciones comunicarán a la Secretaría de Salud el resultado de las investigaciones efectuadas y como se utilizaron.(31).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Medina Mora, ME, Real, T. The Drug Scene In Mexico and The Road Ahead. Adicciones [Internet]. 2013 [Citado 29 Mayo 2018]; 25(4): 294-299. Disponible en: <http://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/29>
2. OMS: Organización Mundial de La Salud. [Internet].Ginebra. OMS [Citado 29 Mayo 2018] Comité de Expertos de la OMS en Farmacodependencia. Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s14097s/s14097s.pdf>
3. CONADIC: Comisión Nacional Contra Las Adicciones [Internet]. México: CONADIC;2015 [Citado 29 Mayo 2018] Programa Contra la Farmacodependencia.
4. Arévalo, C. Estudio de caso: Creencias, Actitudes y Practicas hacia las Drogas en Adolescentes con un padre interno en el Centro de Tratamiento de Alcoholismo y Drogas CETAC. Universidad de Azuay [Internet]; 2017 [Citado 29 Mayo 2018] Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7549>
5. Hernandez Ordoñez, Mario Alberto. Fundamentos de Medicina Legal.Ed. México:Mc Graw Hill;2014:268-269
6. Carmona J. ,Pérez A. ,Lerma I. ,González,L. ,editores. Manual CTO de Medicina y Cirugía: Psiquiatria . 2ª Edición. Madrid:Grupo CTO Editorial;2016.
7. Lee Goldman, MD. Cecil, Tratado de medicina Interna. Vol I. 23ª Ed. Barcelona, España: Elsevier;2009: 173-174.
8. Ballesteros Cabrera, J. Sarmiento López, J. Uso y Dependencia de sustancias, un problema de salud pública: Apuntes teóricos y criterios diagnósticos. Revista Vanguardia Psicológica.[Internet]; 2014[Citado 29 Mayo 2018];5 (1): 32-41 . Disponible en: [https://Dialnet-UsoYDependenciaDeSustanciasUnProblemaDeSaludPublic-4897627%20\(2\).pdf](https://Dialnet-UsoYDependenciaDeSustanciasUnProblemaDeSaludPublic-4897627%20(2).pdf)
9. Molina – Mansilla, Ma del Carmen. Evolución histórica del consumo de drogas: Concepto, clasificación e implicaciones del consumo prolongado. International E-Journal of criminal sciences.2007; 1 (1): 14-15.
10. Cornago Ramirez, M. Quimica Forense. 1ª Ed. España: UNED;2016: 312-313.
11. Mencias Rodriguez, E. Mayero Franco, LM. Manual de Toxicología Basica. 1ª Ed. Madrid, España: Ediciones Diaz De Santos, S.A: 2000: 387-391.
12. Nuñez Gaviño, Paula. Piñeiro Lopez, Angel. Chillón Arce, Roberto. Tratamiento de la intoxicación aguda por alcohol y otras drogas en urgencias. Revista Terapeutica en APS. 2016; 23(2):97-102
13. Gisbert Calabuig J, Villanueva E. Medicina Legal y Toxicología. 6ta Ed. Barcelona: Masson. 2004: 1011-1013
14. Pérez Pérez, H, Rubio, C, Martín, R, Hardisson, A. Toxicología de las drogas de síntesis. Revista de Toxicología [Internet]. 2003;20(3):182-186. Disponible en : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91920304>

15. Cruz Martín del Campo, S. L., & Rivera García, M. T. Las nuevas drogas: origen, mecanismos de acción y efectos. Una revisión de la literatura. *Revista Internacional de Investigación en Adicciones*. 2015; 1(1): 68-76. Disponible en: <http://riiad.org/index.php/riiad/article/view/riiad.2015.1.08>
16. Vicente Peña, E., Vicente Sanchez, B.M. Tratamiento en Medicina Interna. Intoxicación Aguda por Drogas Ilegales. *Ciencias Médicas Ed. La Habana. Cuba*. 2012: 761-763
17. Tamosiunas Gustavo, Pagano Emiliano, Artagaveytia, Pia. An Introduction to the pharmacological and therapeutic profile of marijuana. *Arch Med Int [Internet]*. 2013[Citado 30 Mayo 2018];35(3):113-116. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2013000300010&lng=es
18. Battista, Elisabetta. *Lo Esencial en Farmacología*. 4ª Ed. España: Elsevier España; 2013
19. Bataller Sifre, Ramón. *Toxicología Clínica*. 1ª Ed. España: Universidad de Valencia; 2004:94-96
20. Cuesta Vazquez, Silvia. *Tratamiento de las intoxicaciones Agudas: Revisión de las intoxicaciones por sustancias de Abuso*. España: Universidad Internacional de Andalucía; 2014. 42-45
21. Trujillo, Gil A. Trujillo, PR. *Medicina Forense*, México: Alfill; 2015
22. NIDA: National Institute on Drug Abuse [Internet]. Estados Unidos: NIDA; 2011 [Citado 30 Mayo 2018] *Abuso de Inhalantes*. Aprox. 8 pantallas. Disponible: <https://d14rmgtrwzf5a.cloudfront.net/sites/default/files/rrihalantes.pdf>
23. Rodriguez Gonzalez, LA. Intoxicación aguda por alcohol. *Guía de certificación médica en el Ejército Mexicano. Revista de Sanidad Militar [Internet]*. 2015 [Citado 31 Mayo 2018];69(5):467-475. Disponible en: <http://www.medigrafix.com/pdfs/sanmil/sm-2015/sm155k.pdf>
24. Izquierdo, M. Intoxicación alcohólica aguda. *Revista Adicciones [Internet]* 2002 [Citado 31 Mayo 2018];14 (1): 175-193.
25. Fuertes, JC. Cabrera, J. *Manual de Ciencias Forenses*. 1ª Ed. España: ARAN Ediciones; 2007.
26. Silva, Hernán. *Medicina Legal y Psiquiatría Forense*. Tomo III. Chile: Editorial Jurídica de Chile; 1995.
27. Gómez, A. Estudio epidemiológico de las Intoxicaciones Agudas en el servicio de Urgencias Del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca: Análisis de Calidad y Repercusión Económica [Tesis] Salamanca; Universidad De Salamanca, Departamento de Medicina; 2015.
28. Rivas Souza, Mario. *Medicina Forense*. 3ra Ed. México: Cuéllar; 2015.
29. Caro, Patricia. Doro, Gabriel. Anversa, S. Cerolini, Raúl. *Manual de Química Forense*. 1ra Ed. Buenos Aires: Ediciones La Roca; 2004: 241-247
30. GOB.MX: Código Penal Federal [Internet]. México: 2018 [Citado 2 Junio 2018] Aprox. 79 pantallas. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/48379/Codigo-Penal-Federal.pdf>
31. Ley General de Salud [Internet]. Estupefacientes. [Citado 4 Junio 2018] Disponible en : http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf