

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS



**DROGAS DE ABUSO DETECTADAS EN CADAVERES DE MUERTES
VIOLENTAS EN MEDICINA LEGAL SAN SALVADOR DE JULIO A
DICIEMBRE 2019.**

Presentado Por:

Brayan Alexander Salvin Román

Para Optar al Título de:

ESPECIALIDAD MEDICA EN MEDICINA LEGAL

Asesor de tesis

Licda. Doris de Velásquez

Ciudad Universitaria, "Dr. Fabio Castillo Figueroa", El Salvador, San Salvador, noviembre 2022

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

Maestro Roger Armando Arias Alvarado

VICERRECTOR ACADÉMICO

PhD. Raúl Ernesto Azcúnaga López

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Ing. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla

SECRETARIO GENERAL

Ing. Francisco Antonio Alarcón Sandoval

ANTECEDENTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

DECANA

MsC. Josefina Sibrián de Rodríguez

VICEDECANO

Dr. Saúl Díaz Peña

SECRETARIA

MsC. Aura Marina Miranda

DIRECTOR DE ESCUELA

Dr. Rafael Antonio Monterrosa

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	vii
4. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	1
4.1 OBJETIVO PRIMARIO	1
4.2 OBJETIVO SECUNDARIOS.....	1
5. GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS.....	1
5.1 TERMINOS.....	1
5.2. ABREVIATURAS.....	11
6. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A TRATAR	12
6.1 DEFINICIONES	17
6.1.1 MEDICINA LEGAL	17
6.1.2 MUERTE.....	18
6.1.3 MUERTES SOSPECHOSAS DE CRIMINALIDAD	18
6.1.4 MUERTE SÚBITA	18
6.1.5 TANATOLOGÍA	19
6.1.6 AUTOPSIA	19
6.1.7 INDICACIONES DE LA AUTOPSIA MEDICOLEGAL.....	21
6.1.8 TOXICOLOGÍA.....	22
6.1.9 QUÍMICA FORENSE	22
6.1.10 CONCEPTO DE INTOXICACIÓN	25
6.1.11 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS.....	25
6.1.12 CARACTERÍSTICAS DE DROGAS PSICOACTIVAS	27
6.1.13 USO DE POLIDROGAS.....	30
6.1.14 INTOXICACION AGUDA	30
6.1.15 ALCOHOL	33
6.1.16 MUESTRAS	35
6.1.17 DETERMINACION Y CLASIFICACIÓN	39
6.1.18 CROMATOGRAFÍA DE GASES-ESPECTROMETRÍA DE MASAS.....	40
7. DESCRIPCION DE LAS INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES	41
7.1 DETECCION Y DIAGNOSTICO CON BASE EN PROTOCOLOS	42

7.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS PERSONAS A QUIENES SE VAN A REALIZAR PERICIAS.....	42
7.1.2 NORMATIVA DE LOS ANALISIS.....	43
8. DEFINICIÓN DE ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN.....	46
8.1 RECEPCIÓN DE OFICIOS Y SOLICITUDES PARA PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO.....	47
8.2 GENERALIDADES DE LOS ANÁLISIS.....	48
8.3 IDENTIFICACIÓN Y TRASLADO DE CADÁVERES.....	49
8.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE ANALISIS.....	50
8.5 PROCEDIMIENTOS GENERALES DE AUTOPSIA.....	51
8.6 DISEÑO Y MÉTODO.....	52
8.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	52
8.6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	53
8.6. 3 MÉTODO DE RECOGIDA DE DATOS.....	54
8.6. 4. ENTRADA Y GESTIÓN INFORMÁTICA DE LOS DATOS.....	58
8.6.5 APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS.....	58
8.6.6 ALCANCES.....	59
8.6.7 LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS DE ESTUDIO.....	59
8.6.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	59
8.6.7 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	60
8.6.8 CONCLUSIONES.....	60
8.6.9 RECOMENDACIONES.....	61
9. ANEXOS.....	62
10. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	67

RESUMEN

La presente investigación bibliográfica se aborda el tema de “drogas de abuso detectadas en cadáveres de muertes violentas en medicina legal san salvador de julio a diciembre 2019” objetivo de esta investigación es Identificar las drogas de abuso detectadas en cadáveres provenientes de muertes violentas en el instituto de medicina legal de san salvador de julio a diciembre 2019. También se relacionan las drogas de abuso y las muertes violentas en cadáveres que se les realizó autopsia en el IML (Instituto de Medicina Legal), caracterizar las drogas de abuso con base en la edad, sexo, fecha de fallecimiento y existencia de tratamiento hospitalario premortem de los cadáveres que se les realizó autopsia en y determinar las drogas más frecuentes encontradas en los cadáveres de muertes violentas que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal, en el período de estudio. En el marco teórico se definen conceptos concernientes a la medicina forense como muerte, causa de muerte, manera de la muerte, muerte violenta y conceptos de toxicología forense, como dependencia, psicotrópicos, drogas de abuso.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación está enfocada en el tema "DROGAS DE ABUSO DETECTADAS EN CADAVERES DE MUERTES VIOLENTAS EN MEDICINA LEGAL SAN SALVADOR DE JULIO A DICIEMBRE 2019". El consumo de drogas de abuso constituye un problema de salud pública, social y legal de gran magnitud a nivel Internacional como Nacional; Por lo que, dentro de las perspectivas de la medicina y la toxicología forense, el problema que preocupa es la relacionada con los aspectos toxicológico-forenses, por una parte, porque estas pruebas tienen repercusión legal en los tribunales del país y, por otro lado, la vinculación con morir violentamente. (1)

El ámbito de la toxicología forense no queda reducido al simple procesamiento de sustancias psicoactivas, sino que necesita de otras cuestiones esenciales para el éxito de dicha pericia, como son: La toma de muestras apropiadas de los cadáveres, la calidad de la interpretación de los resultados y la valoración patológica del médico forense. (2)

Cada uno de los capítulos que conformará la investigación estará enfocado a lograr los objetivos propuestos, el principal objetivo de esta investigación es Identificar las drogas de abuso detectadas en cadáveres provenientes de muertes violentas en el instituto de medicina legal de san salvador de julio a diciembre 2019. También se plantea relacionar las drogas de abuso y las muertes violentas en cadáveres que se les realizó autopsia en el IML (Instituto de Medicina Legal), caracterizar las drogas de abuso con base en la edad, sexo, fecha de fallecimiento y existencia de tratamiento hospitalario premortem de los cadáveres que se les realizó autopsia en y determinar las drogas más frecuentes

encontradas en los cadáveres de muertes violentas que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal, en el período de estudio.

Los cadáveres en muertes violentas puede también haber historia de drogodependencia con sustancias de abuso, presentan desde el punto de vista toxicológico forense numerosas incógnitas. La autopsia médico-legal es el conjunto de actos científicos-técnicos que contribuyen a la investigación judicial de los procedimientos de: Muertes por hechos de tránsito, muertes violentas (accidentes, intoxicaciones, homicidios, suicidios), muertes súbitas, muertes sospechosas, muertes por error médico, la inexistencia de una causa de muerte; Además que contribuye de forma científica a establecer la manera, el mecanismo de la lesión y la causa muerte de las personas. (2)

La investigación es de suma importancia debido a que no se encuentran estudios en nuestro país referente al tema, dicha investigación aportara a la Institución de Medicina Legal, como a la sociedad, a las organizaciones jurídicas, organismos de seguridad y todas aquellas relaciones con la justicia, aportes que nutren de información científica novedosa a El Salvador; Incluso se pueden realizar predicciones con algoritmos matemáticos para estimar la probabilidad de que una persona que muere de forma violenta contenga cierta droga de abuso, también puede utilizarse como base de otras investigaciones de mayor envergadura. (2)

Para comprender la investigación, será necesario analizar fuentes bibliográficas, casos, boletas, archivos, estadísticas del año 2019, que esté relacionadas con las muertes por drogas de abuso en los cadáveres que se les realizó muestras toxicológicas en medicina legal de San Salvador.

4. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN

4.1 OBJETIVO PRIMARIO

Identificar las drogas de abuso detectadas en cadáveres de muertes violentas en Medicina Legal San Salvador de julio a diciembre 2019.

4.2 OBJETIVO SECUNDARIOS

1. Relacionar las drogas de abuso y las muertes violentas en cadáveres que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal, en el período de estudio.
2. Caracterizar las drogas de abuso con base en la edad, sexo, fecha de fallecimiento y existencia de tratamiento hospitalario premortem de los cadáveres que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal en el período de estudio.
3. Determinar las drogas más frecuentes encontradas en los cadáveres de muertes violentas que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal, en el período de estudio.

5. GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS

5.1 TERMINOS

1. ACCIDENTE: Hecho que se presenta sin desearlo ni pensarlo y que tiene como resultado un daño físico y material. Suceso eventual e inesperado. Acontecimiento eventual que ocasiona un daño, produciendo determinados efectos jurídicos. (3)

2. ACOSTUMBRAMIENTO O TOLERANCIA. La que adquiere el organismo para soportar dosis cada vez más elevadas de la droga, dosis que en condiciones normales serian tóxicas y aun mortales. (4)

3. ALCOHOL: Nombre químico: Etanol. Líquido transparente, incoloro, móvil y volátil, miscible en agua, éter y cloroformo. Cualquier miembro de una clase de compuestos orgánicos formados a partir de hidrocarburos por sustitución de uno o más átomos de hidrógeno por un número igual de radicales de hidroxilo. (3)

4. ALCOHOL ETÍLICO: El alcohol etílico es producto de la extracción por destilación fraccionada, de las mezclas de alcohol y agua y cuyo origen es la fermentación alcohólica de líquidos azucarados o mostos (naturales o artificiales). (3)

5. ALCOHOL METÍLICO: El alcohol se lo extrae mediante destilación de la madera, de donde viene el nombre de “espíritu de madera” con que se le designa a veces. Líquido incoloro, de olor agradable, cuando es puro. (3)

6. ALCOHOLEMIA: Técnica que se emplea en química forense, mediante la cual puede determinarse la cantidad de alcohol en sangre y orina. También se le domina cuantificación de alcohol en sangre y orina. (3)

7. CADENA DE CUSTODIA: Es el procedimiento que se aplica para garantizar la permanencia de las condiciones de integridad, identidad,

preservación, seguridad, continuidad y registro de los elementos físicos de prueba, así como la documentación de los cambios hechos en ellos por cada custodio, desde que estos son encontrados y recolectados, hasta la finalización de la cadena por orden de la autoridad competente. (3)

8. CAUSA DE MUERTE: Es la enfermedad, traumatismo o anomalía que sola o en combinación es la causante del inicio de la secuencia de trastornos funcionales, ya sea breve o prolongada, que eventualmente culmina en la muerte. (4)

9. CAUSA BÁSICA DE MUERTE: Es la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o violencia que produjo la lesión fatal. (5)

10. CAUSA INTERMEDIA DE MUERTE: Es la enfermedad o complicación secuencial relacionada con la causa básica de muerte, que ha influido desfavorablemente en su curso y determina el desenlace fatal. (5)

11. CAUSA TERMINAL DE MUERTE: Es la enfermedad o estado patológico que produjo directamente la muerte. (5)

12. CERTIFICADO DE DEFUNCIÓN: Es el documento oficial que acredita el fallecimiento de la persona. (6)

13. DEBIDO PROCESO: Sometimiento de las actuaciones de las autoridades judiciales y administrativas, a las formalidades preestablecidas por las normas jurídicas. Tiene como finalidad la protección de las garantías consignadas en la normatividad (6)
14. DIAGNÓSTICO: La clasificación de un trastorno basada en un sistema de clasificación aceptado y validado. En la Psicología Clínica, los diagnósticos por lo regular se formulan con base en el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM). (3)
15. DROGA. Es cualquier sustancia química que modifica la función de los tejidos vivos y que da como resultado un cambio fisiológico o del comportamiento (4)
16. DROGA DE USO INDEBIDO. Se suele aplicar a una droga psicotrópica que se usa de una manera que se desvía de los patrones médicos o sociales aprobados dentro una cultura determinada en un momento dado. (7)
17. DROGAS DEPRESORAS: Las drogas depresoras son las sustancias que disminuyen la actividad del SNC. Lo hacen reprimiendo las estructuras presinápticas, consiguiendo que la cantidad de neurotransmisor sea menor, disminuyendo también la función de los receptores postsinápticos. Los principales grupos de sustancias depresoras del SNC son: Los sedantes/ hipnóticos, los opiáceos, los neurolépticos. Algunos ejemplos de drogas depresoras son: el alcohol, el cannabis, las benzodiazepinas, la heroína. (8)

18. DROGAS ESTIMULANTES. Las drogas estimulantes son sustancias que estimulan la actividad del SNC. Lo hacen bloqueando la inhibición o excitando las neuronas directamente. La estimulación se explica por el aumento de la despolarización neuronal, el incremento de la cantidad de neurotransmisores (NT) disponibles, el alargamiento de la acción de los NT, la debilidad de la membrana neuronal y la disminución del tiempo de recuperación sináptica. (8)

De esta manera, pueden provocar síntomas como taquicardia, dilatación pupilar, sudoración, aumento de la tensión arterial, etcétera. También se pueden llamar simpaticomiméticos. Las drogas estimulantes son las siguientes: las anfetaminas, la cocaína, la cafeína, la teobromina, la teofilina, la nicotina (8)

19. DROGAS PERTURBADORAS O ALUCINÓGENAS. Las drogas perturbadoras del SNC son aquellas sustancias capaces de modificar la actividad psíquica y producir alteraciones en la percepción como alucinaciones, así como alterar el estado de ánimo y los procesos de pensamiento. Algunos ejemplos de drogas perturbadoras son: El LSD, los alucinógenos, el cannabis, el MDMA, la ketamina. (8)

20. DEPENDENCIA. Subordinación del individuo a la droga, puede ser psíquica o psicofísica. Se reconoce por el síndrome de abstinencia, que es el estado de necesidad que aparece al suprimir la droga. (4)

21. ESTUPEFACIENTE. Droga no prescrita médicamente, que actúa en el sistema nervioso central produciendo dependencia. (4)
22. ENTREGA DEL CADÁVER: Diligencia a partir de la cual la autoridad judicial ordena la entrega del cadáver identificado a los familiares o personas legitimadas para ello (6)
23. EMBRIAGUEZ. Son los efectos de la intoxicación alcohólica sobre el cerebro, persona bajo la influencia del alcohol en tal grado llegando a perder el control de sus facultades es incapaz de ejecutar con aciertos su ocupación habitual. (5)
24. ÉXTASIS. Es una variante metoxilada de la metanfetamina. Es un potente inductor de la liberación de la dopamina y serotonina, inhibiendo su recaptación y actúa como agonista de los receptores de 5HT2. (5)
25. FISCALÍA: Institución de la rama judicial que ejerce las funciones de investigación y acusación de los presuntos infractores ante los tribunales y juzgados competentes (6)
26. HABITO. Adaptación del organismo a la droga, que obliga a aumentar la dosis para obtener el mismo efecto. (4)
27. HEROÍNA. Es un alcaloide derivado del opio, su toxicidad es superior al opio y morfina, se consume por vía intravenosa e inhalada. (5)

28. HIPNÓTICO. Es un fármaco que desencadena el sueño. En lenguaje corriente se denominan somníferos. Diversas moléculas tienen efectos hipnóticos como los barbitúricos (que actualmente se utilizan poco); Los más usados hoy en día son las benzodiazepinas o moléculas similares a las benzodiazepinas. (9)

29. INFORME PERICIAL: Hace referencia a los informes redactados por un perito, especialista algún arte u oficio, que sirva como fuente de asesoramiento al juez en las cuestiones que se soliciten. Es un documento que contiene información clínica y que tiene carácter jurídico. Debe ser imparcial y el contenido debe mostrarse al juez, a las partes y al cliente, bajo su previo conocimiento. Consiste en corroborar o desmentir la propuesta de la demanda jurídica y las razones que nos llevan a tales conclusiones. (3)

30. INFORME PERICIAL DE NECROPSIA: Documento médico, desarrollado por la disciplina de la Anatomía Patológica, en el que se registran los hallazgos del examen del cadáver, la preservación de elementos materia de prueba (evidencia física) y la interpretación y análisis del caso en el contexto de la información acopiada y disponible al momento en que el perito aborda el caso y realiza el informe. (3)

31. INTOXICACIÓN: Podría llamarse así al conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico o veneno. (10)

32. IDENTIFICACIÓN DEL CADÁVER: Proceso técnico científico que evalúa un conjunto de variables que individualizan a una persona y la diferencian de las demás, para ello se acude a características físicas, psíquicas y aspectos socioculturales (6)
33. LESIÓN: Daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad. (3)
34. LESIONES FATALES: Eventos de violencia que causan la muerte dentro de los siguientes contextos: Homicidios, suicidios, muertes por accidentes de transporte y muertes accidentales. (3)
35. PROTOCOLO DE NECROPSIA: Documento médico, desarrollado por la disciplina de la Anatomía Patológica, en el que se registran los hallazgos del examen del cadáver, la preservación de elementos materia de prueba (evidencia física) y la interpretación y análisis del caso en el contexto de la información acopiada y disponible al momento en que el perito aborda el caso y realiza el informe (6)
36. TÓXICO. Como todo agente químico que, ingresado en el organismo, altera elementos bioquímicos fundamentales para la vida. (10)
37. TOXICOLOGÍA FORENSE POSTMORTEN. Investiga la presencia o ausencia de drogas y sus metabolitos, alcohol o tóxicos volátiles, monóxido de carbono y otros tóxicos gaseosos, así como cualquier otro

producto químico en fluidos y tejidos humanos, evaluando su papel determinante o contribuyente en la causa de la muerte. (5)

38. HOMICIDIO. Delito consistente en matar a alguien sin que concurren las circunstancias de alevosía, precio o ensañamiento. (3)

39. HOMICIDIO CULPOSO. Si la muerte culposa se produce como consecuencia del ejercicio de una profesión o actividad médica o paramédica, se impondrá, además, la pena de inhabilitación especial para el ejercicio de tal profesión o actividad (3)

40. PERITO. El perito es un sujeto necesario de la relación procesal penal que, por medio de sus conocimientos especializados, suministra a los órganos encargados de la procuración y administración de justicia, la forma y medios de interpretar y apreciar los hechos que son sometidos a su pericia. (3)

41. PERITAJE. Es la operación del especialista, traducido en puntos concretos, en inducciones razonadas y operaciones emitidas, como generalmente se dice, de acuerdo con su "leal saber y entender", y en donde se llega a conclusiones concretas. (Salvatierra, 2009). (5)

42. MUERTE. Lacassagne definió a la muerte como "el cese de las funciones nerviosa, circulatoria, respiratoria y termorreguladora". (11)

43. MUERTE SÚBITA: Muerte súbita sin cambios morfo lógicos evidenciables en la autopsia macroscópicamente. (12).

44. MUERTE ACCIDENTAL: No intencional; Originada en fuerzas de la naturaleza o por seres humanos. Debe analizarse si puede haber o no responsables (desastres naturales, accidentes de tránsito, accidentes laborales, prestación de servicios de salud, actos médicos, etc.). (3)

45. MUERTE VIOLENTA. Ocurre por un proceso no natural, por un mecanismo de tipo traumático de cualquier tipo (mecánico, agente físico, etc.) o fuerza externa aplicada a con violencia. Se consideran muertes violentas a los homicidios, suicidios y muertes accidentales. (5)

46. MUERTE REPENTINA. Muerte que ocurre bruscamente en una persona con una enfermedad previa donde se esperaba la muerte. (5)

47. MEDICINA LEGAL. La especialidad como "La aplicación de los conocimientos médicos a los problemas judiciales". La finalidad de la Medicina Legal es aportar juicios esclarecedores para la administración de justicia. (13)

MÉDICO FORENSE: Médico que aplica todos los conocimientos médicos y biológicos necesarios para resolución de los problemas que plantea la administración de justicia. (3)

SUICIDIO: Muerte intencional, autoinfligida, el causante es la misma víctima y es consciente que va a cometer el hecho. (3)

PSICOTRÓPICO: Es las drogas que actúa sobre el sistema nervioso central produciendo efectos neuro-psicofisiológicos (3)

5.2. ABREVIATURAS

1. 5HT2. 5-hidroxitriptamina (serotonina)
2. A.C. Antes de cristo
3. ° C. Grados centígrados
4. GC-MS. cromatografía de gases-espectrometría de masas
5. EI. Ionización electrónica
6. CI. ionización química
7. LC-MS. La espectrometría de masas cromatográfica líquida
8. Kg. Kilogramo
9. DL. Decilitro
10. MI. Mililitro
11. LCD. Liquid-crystal display
12. Ej. Ejemplo
13. DXM. Dextrometorfano
14. OMS: Organización mundial de la salud
15. NT. neurotransmisores
16. DSM IV. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.
17. MDMA: 3,4- metilendioximetanfetamina
18. IML. Instituto de medicina legal
19. IPM. Intervalo postmortem
20. CAS. Concentración de alcohol en sangre
21. HV. Humor vitreo

- 22. LCR. Líquido cefalorraquídeo
- 23. F.D.T. Forensic drug testing
- 24. S.N.C. Sistema nervioso central
- 25. TDAH. Trastorno de déficit de atención con hiperactividad.
- 26. VIH. Virus de inmunodeficiencia humana

6. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A TRATAR

Las drogas siempre han estado presentes desde inicios de la humanidad, en la actualidad ocupan un lugar de suma importancia en el ejercicio de la Medicina Legal, ya que todas estas sustancias han ido evolucionando y proliferándose en múltiples químicos y diversas formas de consumo, se ha observado que guardan una relación con hechos de violencia a nivel mundial.

El alto índice de muertes violentas y la falta de datos estadísticos acerca del consumo de sustancias psicotrópicas es actualmente un problema importante legal, social y de salud. Aunque los estudios realizados hasta la fecha no han podido establecer un nexo causal definitivo entre las drogodependencias o el consumo de drogas y la comisión de determinados delitos (14)

La asociación de drogas de abuso encontrada en muestras cadavéricas se ha propuesto también como mecanismo letal por interacción, destacando el papel del etanol.

En el salvador no se tiene conociendo certero de la relación de muertes violentas y drogas de abuso debido a que no se han realizado estudios.

Esta investigación será de suma importancia aportará a el Instituto de Medicina Legal, como a la sociedad, a las organizaciones jurídicas, organismos de seguridad y todas aquellas relacionas con la justicia, nutriendo de información científica novedosa a El Salvador pudiendo servir de base para inicial para la realización de estudios predictivos.

Los cadáveres de drogodependientes con muerte súbita presentan, desde el punto de vista toxicológico-forense, numerosas incógnitas. En la necropsia los hallazgos macroscópicos son escasamente concluyentes y el apoyo analítico-toxicológico se convierte habitualmente en el elemento fundamental de diagnóstico. La valoración médico-forense definitiva ha de tener en cuenta los datos procedentes de la historia de dependencia y los informes clínicos de que se pudiera disponer.

Bajo el epígrafe de delincuencia inducida se engloban todos aquellos delitos que se originan a causa de los efectos producidos por el consumo de las drogas de abuso. Es un hecho constatado por numerosos estudios que las sustancias psicotrópicas ocasionan una alteración temporal de la conciencia (alteraciones cognitivas, distorsión de la percepción de la realidad, etc.), bien durante el propio periodo de intoxicación como durante el denominado síndrome de abstinencia o privación del tóxico, que se asocia en numerosas ocasiones al uso de la violencia, generalmente de carácter impulsivo. (15)

En estas situaciones pueden tener lugar delitos contra las personas (agresiones, tumultos, homicidios, etc.), así como contra la seguridad del tráfico (imprudencias temerarias, etc.). El desarrollo de conductas agresivas se ha puesto de manifiesto con drogas como las anfetaminas, la cocaína o los alucinógenos. (15). Estos

agentes psicoestimulantes pueden llevar a conductas agresivas, bien por la propia intoxicación, o bien por los episodios de psicosis paranoide subsiguiente. (16)

Los psicoestimulantes también pueden provocar agresividad en el contexto de cuadros confusionales o de delirium; Se han descrito incluso casos de homicidios bajo el efecto de la intoxicación por anfetaminas. (17)

Los opiáceos, habitualmente, no son causa primaria de violencia, salvo cuando el sujeto está sufriendo el síndrome de abstinencia, en cuyo caso, la irritabilidad y los hábitos delictivos pueden generarla. (18)

Del mismo modo, también se han descrito este tipo de conductas violentas en consumidores de cannabis (19). Hannon, et al., en un estudio publicado en 2000, mostraron que el 51% de los hombres y el 69% de las mujeres internados en centros penitenciarios afirmaban haber estado bajo la influencia de drogas cuando cometieron el delito por el que fueron encarcelados (20)

En materia de delincuencia inducida también hay que tener presente la implicación de las drogas de abuso en la génesis de accidentes de tráfico, según reconoció directamente Naciones Unidas, en 1994. Estos son mucho más frecuentes en jóvenes de 18 a 25 años y durante los fines de semana. En España, la Dirección General de Tráfico se pronunció en este sentido, en relación con el éxtasis y la alta siniestralidad observada en la carretera Madrid-Valencia durante el apogeo de la denominada "ruta del bakalao" (1993-1996). (21)

Es bien conocido que la mayor parte de las drogas de abuso disminuyen la capacidad de concentración, los reflejos y la visibilidad, incrementan el tiempo de reacción y pueden ocasionar alucinaciones visuales y auditivas, hechos que condicionan una gran merma en la capacidad de conducir de forma segura un automóvil. En 2004, se detectó la presencia de alguna sustancia psicoactiva en el 42,6% de los conductores y en el 37,7% de los peatones fallecidos; Tras el alcohol (36,1% de los casos de conductores fallecidos), encabeza el ranking la cocaína (5% de los casos), seguida del cannabis (2,2%) y de las benzodiazepinas (1,3%) (21).

La mortalidad en relación con las drogas incluye las muertes directamente causadas por la acción farmacológica de una o varias sustancias (casos de sobredosis, fundamentalmente) y las muertes indirectamente causadas por el consumo de drogas, a menudo con otros factores concomitantes, como los accidentes de tráfico, sobre todo cuando las drogas se consumen junto con alcohol, la violencia, el suicidio, o las enfermedades crónicas derivadas del consumo continuado (problemas cardiovasculares en los consumidores de cocaína o infección por VIH en consumidores de drogas por vía parenteral). (22)

Asimismo, desde la perspectiva criminológica, cabe destacar los fallecimientos acontecidos a consecuencia directa de incidencias ocurridas en el camuflaje en interior del organismo de sustancias estupefacientes. En Europa, las muertes inducidas por drogas representan el 4% de todas las defunciones de europeos de 15-39 años de edad, habiéndose encontrado opiáceos en unas tres cuartas partes de las mismas. (22)

Otras causas han recibido mucha menos atención (y no se incluyen en los registros del Observatorio Español sobre Drogas), a pesar de las indicaciones que señalan que tienen unas repercusiones considerables, como, por ejemplo, los traumatismos (provocados por accidentes, homicidios y otro tipo de actos violentos) y los suicidios, que podrían ser la causa de más del 25% de las muertes de los consumidores problemáticos de drogas. De hecho, Darke y Ros, Se ha confirmado que la tasa de suicidio entre consumidores de heroína era 14 veces superior a la de la población general (23)

En el año 2019 subdirectora de Seguridad Pública Urbana de la PNC, en el Zelma Escalante, indicó que las principales causas de accidentes continúan siendo la distracción de conductores, invasión de carril, no respetar señales de tránsito, no guardar la distancia reglamentaria, velocidad excesiva y conducir en estado de ebriedad. Además, reportó que en 2019 fueron detenidos 2 mil 206 personas por manejar en estado de ebriedad. También dijo que se impuso 324 mil 739, que equivalen a casi \$11 millones. (24)

El aumento de los accidentes (especialmente los automovilísticos) ligados al consumo de sustancias alcohólicas hace necesario el establecimiento de normas estandarizadas para la medición adecuada de los niveles alcohol en aquellos casos en que se sospecha el uso-abuso de dicha sustancia como mediador en el desenlace del accidente, esto por cuanto es de suma importancia a la hora de establecer las responsabilidades correspondientes por parte de la Autoridad Judicial. (25)

En el año 2019, las incautaciones de marihuana mantuvieron una tendencia estable, en comparación con el año anterior, habiéndose incautado 1,299.9 kg (año 2019) frente a 1,252.4 kg (año 2018). Mientras que las incautaciones de

cocaína reflejaron una gran reducción, pasando de 13,787 kilogramos (año 2018) a un total de 99.97 kilogramos (año 2019). (26)

La marihuana y metanfetaminas incautadas son importadas por las redes del narcotráfico desde Guatemala y distribuidas en el país. Además, se ha detectado la importación de éxtasis por la vía postal desde Holanda con destino a El Salvador. La cocaína incautada era traficada desde Colombia y Ecuador por la vía terrestre y marítima con destino a los Estados Unidos de América. (26)

Es innegable que el país ha venido realizando esfuerzos en el combate al narcotráfico por la vía marítima; Sin embargo, persisten limitaciones para realizar operaciones navales de profundidad, debido a que no se cuenta con los medios navales idóneos, tecnologías y aeronaves para exploración aeromarítima. (26)

6.1 DEFINICIONES

6.1.1 MEDICINA LEGAL

Entendemos que esta especialidad tiende puentes entre la medicina, el derecho, la sociología, la justicia y lo moral, moviéndose a un lado y a otro, para unir, conciliar y fortalecer valores que son complementarios, muchas veces coincidentes. Nerio Rojas definió a la especialidad como "La aplicación de los conocimientos médicos a los problemas judiciales". La finalidad de la Medicina Legal es aportar juicios esclarecedores para la administración de justicia. (13)

La Medicina Legal, como lo dijimos antes, es una disciplina Médica. No es un ramo del Derecho porque quien lo ejerce debe ser médico. Tampoco es Medicina asistencial porque no previene ni cura, sino que expone, analiza, ilustra y asesora al lego sobre cuestiones médicas con lenguaje claro y comprensible. (13)

6.1.2 MUERTE

Alcmeon de Crotona en el libro "Sobre la Naturaleza", considerado el punto inicial de la literatura médica, estableció la diferencia entre vida y muerte diciendo que la muerte consistía en la pérdida de la armonía a la que consideraba salud con desaparición total de la sangre, fundamentalmente en el cerebro. Para Galeno (200 a 129 A.C.) muerte era "la postración total de la naturaleza y la extinción del calor natural". En 1902 Lacassagne definió a la muerte como "el cese de las funciones nerviosa, circulatoria, respiratoria y termorreguladora". (11)

6.1.3 MUERTES SOSPECHOSAS DE CRIMINALIDAD

Aquellas en las que se sospecha una muerte no natural, con ausencia de signos de violencia externa, pero en la que se sospecha una etiología exógena accidental, suicida u homicida (por ejemplo, un accidente doméstico, autólisis con fármacos, envenenamiento, homicidio con cualquier tóxico, etc.), se pueden considerar muertes sospechosas de criminalidad los casos de muerte súbita siempre y cuando cumplan los aspectos del párrafo anterior. (27)

6.1.4 MUERTE SÚBITA

Sin cambios morfo lógicos evidenciables en la autopsia macroscópicamente. Esta manera de clasificar la muerte súbita hace referencia a la posibilidad de corroborar cambios al examen interno en la autopsia, de la mano de la información aportada por las autoridades, los familiares o la historia clínica. (12)

Se considera muerte súbita la que sucede de forma rápida, de forma inesperada y de forma aparentemente natural siempre y cuando no exista ningún tipo de antecedente médico que pueda explicarla. No es lo mismo que la muerte repentina que tiene antecedente médico que la pueda justificar. (12)

6.1.5 TANATOLOGÍA

Para datar la hora de la muerte en cadáveres recientes, debemos centrarnos de los fenómenos mediatos, que son los que tienen lugar inmediatamente después de la muerte, y hasta pasados los dos primeros días. Estos fenómenos que nos ayudan a determinar el IPM son el Rigor Mortis, el Algor Mortis, el Livor Mortis, la deshidratación, y algunos fenómenos que se pueden inducir de manera artificial y que se detallarán más adelante. (28)

El enfriamiento o Algor Mortis es quizá el fenómeno más útil para determinar el IPM, ya que disminuye de forma gradual y progresiva hasta igualarse con el medio ambiente aproximadamente a 1°C por hora. Un cuerpo tarda entre 15 y 20 horas en igualar su temperatura con la del medio ambiente por completo dependiendo de múltiples factores.

Con la llegada de la muerte, cesa nuestro sistema de regulación homeotérmico y a consecuencia, cae la temperatura corporal. (28)

6.1.6 AUTOPSIA

Es el examen externo e interno del cadáver, efectuado por el médico. Etimológicamente, la palabra deriva de los términos griegos autos, que significa uno mismo o por sí mismo, y opsis: vista, observar o mirar. Como sinónimos se utilizan necropsia (necros, muerte) y tanatopsia (tanatos, muerte). (29)

6.1.6.1 TIPOS DE AUTOPSIAS

La autopsia clínica es la que se realiza en los Hospitales, puede ser de los pacientes ingresados en el propio hospital: autopsias clínicas hospitalarias, de pacientes provenientes de urgencias, domicilios o bien de otros hospitales.

Autopsia Judicial

Es la sometida a la jurisdicción forense, independientemente de la procedencia (hospitalaria o extra hospitalaria).

Autopsia Necropsia

La necropsia es la autopsia o examen de los cadáveres. Pero es muy necesario diferenciarlas para poder entendernos y, además, porque en el nivel popular se mantiene la diferencia, aunque etimológicamente sea lo mismo. La autopsia es entonces el examen del cadáver antes de enterrarlo. Y la necropsia es el examen del cadáver que ha sido ya enterrado, de ahí el por qué se habla también de exhumación del cadáver. (30)

Autopsia médico legal, Es el cómo el conjunto de actos científico-técnicos que contribuyen a la investigación judicial de los procedimientos incoados a consecuencia de: muertes violentas o sospechosas de criminalidad, muertes en las que no se ha expedido el certificado de defunción o aquellas en las que se reclame una responsabilidad profesional sanitaria. (2). La autopsia medicolegal se caracteriza por sus objetivos y por los procedimientos que se aplican para cumplirlos. Sus objetivos son:

a) Determinar la causa del deceso.

- b) Ayudar a establecer la forma de muerte.
- c) Colaborar en la determinación de la hora de la muerte.
- d) Ayudar a establecer la identidad del difunto.

Para alcanzar dichos objetivos conviene, antes de efectuar la autopsia, proceder a la investigación en la escena de la muerte y a la inspección minuciosa de las ropas del cadáver, y complementarlas con estudios criminalístico, serológico, biológico y toxicológico.

6.1.7 INDICACIONES DE LA AUTOPSIA MEDICOLEGAL

Los casos en que es necesario practicarla pueden agruparse del siguiente modo:

Muertes violentas. Estas son: A) homicidios; B) suicidios, y C) accidentes (domésticos, de tránsito y de trabajo). Muertes no violentas. Se agrupan en: a) muertes súbitas; B) muertes de personas que no recibieron atención médica adecuada (atención única menor de 24 horas), y C) muertes de personas enfermas que recibieron la atención médica adecuada, pero que ocurren en condiciones sospechosas. (29)

Muertes misceláneas. Son las siguientes: A) muertes de madres con abortos sospechosos de haber sido provocados; B) productos de abortos sospechosos; C) víctimas de infanticidio; D) muerte de personas detenidas en centros de corrección, policiales o prisiones; E) muerte de personas que mantenían litigio por riesgos del trabajo, y F) cadáver sin identificar (29)

El Comité de Patólogos Forenses del Colegio Americano de Patólogos define la investigación médico-legal de la muerte como la investigación orientada a

determinar la causa, la manera y el mecanismo de la lesión y muerte de una persona. A tal efecto se emplean métodos y procedimientos científicamente aceptados para valorar toda la información recogida, incluidos el examen del cadáver, las pruebas biológicas o materiales y el examen del lugar de los hechos. (31)

6.1.8 TOXICOLOGÍA

La toxicología es una ciencia que identifica, estudia y describe la dosis, la naturaleza, la incidencia, la severidad, la reversibilidad y, generalmente, los mecanismos de los efectos tóxicos que producen los xenobióticos que dañan el organismo. La toxicología también estudia los efectos nocivos de los agentes químicos, biológicos y de los agentes físicos en los sistemas biológicos y que establece, además, la magnitud del daño en función de la exposición de los organismos vivos a previos agentes, buscando a su vez identificar, prevenir y tratar las enfermedades derivadas de dichos efectos (32)

6.1.9 QUÍMICA FORENSE

Por lo general, las muestras son recolectadas en el lugar de los hechos mediante inspección judicial y luego de realizada la prueba preliminar, estas muestras junto con su registro de cadena de custodia son enviadas al área de química aplicada para su plena identificación, la cual se realiza mediante la aplicación de pruebas físicas (ph, color, apariencia, solubilidad), químicas (formación de precipitados coloreados, oxidorreducción) cromatografía en capa delgada y análisis instrumental. (33)

Como técnicas instrumentales, se utilizan la cromatografía de gases, cromatografía líquida de alta eficiencia, cromatografía de gases acoplada a

masas, espectrofotometría ultravioleta-visible e infrarroja y espectrometría de masas inducida por plasma. (33)

Estos análisis, basados en la comparación con sustancias de referencia certificadas y equipos calibrados, permiten la identificación de cannabinoles y cannabidiolos componentes del cannabis, alcaloides en general, cocaína y sus metabolitos, opiáceos presentes en el opio (heroína, codeína, morfina y otros), anfetamina y derivados de anfetamina, benzodiazepinas, sustancias sólidas y líquidas utilizadas para la obtención, extracción o purificación de sustancias ilícitas. (33)

La toxicología forense es el uso de toxicología y disciplinas como química analítica, farmacología y química clínica para ayudar a la investigación médica o legal de la muerte, intoxicación y consumo de drogas. La principal preocupación por la toxicología forense no es el resultado legal de la investigación toxicológica o la tecnología utilizada, sino más bien la obtención e interpretación de los resultados. Se puede realizar un análisis toxicológico a varios tipos de muestras. (34).

Un toxicólogo forense debe considerar el contexto de una investigación, en particular los síntomas físicos registrados, y cualquier evidencia recogida en una escena del crimen que pueda restringir la búsqueda, como botellas de píldoras, polvos, residuos de trazas y cualquier producto químico disponible. Provisto de esta información y muestras con las que trabajar, el toxicólogo forense debe determinar qué sustancias tóxicas están presentes, en qué concentraciones y el efecto probable de esos productos químicos en la persona (34).

La ciencia forense, por definición, es el uso de la ciencia dentro del sistema legal. La toxicología forense no es diferente. La diferencia entre la toxicología clínica y la toxicología forense no está en la ciencia ni en los métodos. Esos son exactamente los mismos. La diferencia radica en el uso final de los resultados. En toxicología clínica, el usuario final es un médico que utiliza los resultados para tratar y cuidar a un paciente. (35)

La toxicología forense se puede dividir generalmente en 3 áreas:

- Pruebas previas al empleo o en el lugar de trabajo
- Desempeño humano
- Post mortem (35)

De este modo, la Toxicología se desgaja de la Medicina para transformarse en una ciencia multidisciplinaria, si bien en el aspecto forense sigue vinculada, por razones obvias a la Medicina legal (36) La toxicología forense se puede separar en 3 disciplinas: toxicología postmortem, toxicología del rendimiento humano y pruebas forenses de drogas (FDT) (37)

La toxicología postmortem incluye el análisis de muestras biológicas tomadas de una autopsia para identificar el efecto de las drogas, el alcohol y los venenos. Se puede analizar una amplia gama de muestras biológicas, incluyendo sangre, orina, contenido gástrico, fluidos orales, cabello, tejidos y más. El toxicólogo forense trabaja con patólogos, médicos forenses y forenses para ayudar a determinar la causa y la forma de la muerte. (34)

En toxicología del rendimiento humano, se examina una relación dosis-respuesta entre un fármaco presente en el cuerpo y los efectos en el cuerpo. Este campo de toxicología forense es responsable de construir e implementar leyes como conducir bajo la influencia del alcohol o las drogas. Por último, las pruebas forenses de drogas (FDT) son la detección del consumo de drogas entre individuos en el lugar de trabajo, dopaje deportivo, libertad condicional relacionada con las drogas y nuevas pruebas de detección de solicitantes de empleo (34)

6.1.10 CONCEPTO DE INTOXICACIÓN

Podría llamarse así al conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico o veneno. De este modo, definiríamos un tóxico como todo agente químico que, ingresado en el organismo, altera elementos bioquímicos fundamentales para la vida. Esta acción puede ser sobre toda la célula, produciendo una destrucción global de ella por un mecanismo de necrosis, como acontece con los ácidos y los álcalis, o sobre sistemas enzimáticos o partes selectivas de la célula. (10)

6.1.11 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

Un patrón desadaptativo de consumo de sustancias que lleva un deterioro o malestar clínicamente significativo expresado por uno o más de los ítems siguientes durante un periodo de doce meses:

- 1- Consumo recurrente de sustancias que da lugar al incumplimiento de obligaciones en el trabajo, la escuela o la casa (ausencias repetidas o rendimientos pobres relacionado con el consumo de sustancia);

ausencias, suspensiones o expulsiones de la escuela, relacionados con la sustancia; Descuido de los niños o de las obligaciones de la casa.

- 2- Consumo recurrente de las sustancias o situaciones en las que hacerlo es físicamente peligros (por ejemplo conducir un automóvil o accionar una maquinaria bajo los efectos de una sustancia). (38)

- 3- Problemas legales repetidos relacionados con las sustancias por comportamientos escandalosos.

- 4- Consumo continuado de la sustancia a pesar de tener problemas sociales continuos o recurrentes, o problemas interpersonales causados o exacerbados por los efectos de la sustancia. (violencia física) (38)

Uso de drogas ilícitas o uso de medicamentos de venta con receta médica o de venta libre, con fines diferentes a los que están destinados, o para su consumo en cantidades excesivas. El abuso de drogas a veces conduce a problemas sociales, físicos, emocionales y laborales. También se llama adicción a las drogas y drogadicción. Por uso de una droga se entiende el consumo de una sustancia que no produce consecuencias negativas en el individuo o este no las aprecia. (39)

Este tipo de consumo es el más habitual cuando se utiliza una droga de forma esporádica. El abuso se da cuando hay un uso continuado a pesar de las consecuencias negativas derivadas del mismo. La dependencia surge con el uso

excesivo de una sustancia, que genera consecuencias negativas significativas a lo largo de un amplio período de tiempo. También puede ocurrir que se produzca un uso continuado intermitente o un alto consumo solo los fines de semana. (39)

Una encuesta de muertes de toxicómanos crónicos que acudieron a autopsias médico-legales en el sureste de Escocia reveló un total de 179 muertes en el período de seis años entre 1989 y 1994 inclusive. Hubo un aumento casi lineal en el número de muertes reportadas al Procurador Fiscal por año durante este período, pasando de 14 en 1989 a 45 en 1994. La mayoría de las muertes (86%) se observaron en hombres y la edad pico en la muerte estaba en la tercera década de la vida. (40)

En la mayoría de los casos (60%) la muerte se consideró accidental y la mayoría se debió a sobredosis accidentales de drogas, siendo la metadona la droga más comúnmente detectada en los análisis toxicológicos. El número de casos de VIH positivo alcanzó su punto máximo en los años 1991 y 1992 con una disminución en los dos años siguientes. (40)

Los trastornos derivados del consumo de alcohol y drogas son causa de múltiples problemas en diferentes ámbitos del Derecho, siendo necesario para su resolución que Jueces y Tribunales dispongan de un informe pericial con ello poder dictar una resolución motivada. (41)

6.1.12 CARACTERÍSTICAS DE DROGAS PSICOACTIVAS

El término "droga de uso indebido" se suele aplicar a una droga psicotrópica que se usa de una manera que se desvía de los patrones médicos o sociales

aprobados dentro una cultura determinada en un momento dado. Las drogas con efectos psicoactivos se pueden dividir en varios grupos, según sus acciones específicas. La Las drogas ilícitas de abuso más comunes son los psicoestimulantes. (ej., anfetaminas y cocaína), depresores (p. ej. alcohol (etanol) y analgésicos narcóticos opiáceos), y alucinógenos (por ejemplo, mescalina y ácido lisérgico - LSD). (7)

Algunas drogas de abuso inducen efectos que son común a más de un grupo. Por ejemplo, éxtasis (o 3,4-metilendioximetanfetamina - MDMA) pertenece a la clase de psicodélicos de tipo anfetamínico, drogas que comparten estimulantes y alucinógenos efectos. Estos fármacos también son conocidos por empatógenos o entactógenos, porque inducen sentimientos de empatía y entactogenia. Otro ejemplo son los cannabinoides, que comparten propiedades de todos los grupos descritos arriba. (7)

El abuso de drogas se asocia frecuentemente con efectos tóxicos. Que evolucionan con el uso regular, la sobredosis o la abstinencia síndrome que se manifiesta durante la abstinencia de la droga. Afecta a varios sistemas corporales, que conduce a señales y síntomas de disfunción orgánica, como:

- Síntomas del sistema nervioso central (SNC) que pueden van desde dolores de cabeza y estado mental alterado hasta coma y convulsiones.
- Alteraciones cardiovasculares que incluyen cambios en presión arterial, frecuencia cardíaca, así como arritmias e isquemia de órganos.

- Cambios respiratorios que incluyen paro respiratorio, edema pulmonar y neumotórax.
- Efectos metabólicos, incluidas alteraciones corporales alteraciones de temperatura, electrolitos y ácido-base.
- Daño hepático, desde hepatitis hasta severo hepatotoxicidad e insuficiencia hepática que pueden requerir hígado trasplante.
- Daño renal, con síntomas derivados de disminución de la tasa de filtración a insuficiencia renal aguda.
- Consecuencias reproductivas que pueden variar desde fertilidad alterada a teratogénesis, crecimiento intrauterino retraso, nacimientos prematuros y neonatales síndromes y déficit de atención con hiperactividad trastorno (TDAH).
- Complicaciones infecciosas por el uso de drogas intravenosas, incluyendo infecciones virales como el VIH y la hepatitis B, e infecciones bacterianas como endocarditis bacteriana, osteomielitis y abscesos. (7)

La toxicología clínica de las drogas de abuso depende de la vía de administración, que afecta su biodisponibilidad (que afecta la aparición y el alcance de los efectos psicotrópicos), la biodistribución (y por lo tanto, la exposición del objetivo órganos), y biotransformación o metabolismo, que ocurre principalmente en el hígado (afectando la naturaleza y concentración de compuestos tóxicos en el organismo). (7)

La reacción de los compuestos tóxicos con su objetivo. Las moléculas pueden resultar en su disfunción o destrucción, o en la generación de nuevos compuestos tóxicos. En consecuencia, La exposición celular a compuestos tóxicos puede resultar en la disfunción celular y la muerte celular, si la reparación y adaptación celular son superadas. Más allá de la toxicidad inherente a las drogas de abuso,

los efectos tóxicos pueden verse afectados por adulterantes y otras impurezas, o incluso por interacciones entre diferentes drogas en los frecuentes eventos de abuso de múltiples drogas. (7)

6.1.13 USO DE POLIDROGAS

Un factor importante que afecta la toxicidad de los medicamentos y Las complicaciones médicas son el abuso de múltiples drogas. Una relativamente combinación común de drogas es el speedball, que consiste en la administración concurrente (por inyección) de cocaína y heroína. Se ha informado que Speedball causa efectos más gratificantes en ratas que la cocaína o la heroína solo. La popularidad de esta combinación de medicamentos puede ser explicado por la reducción de los efectos secundarios no deseados de una droga por otra, ya que tienen diferentes mecanismos de acción, o por la mejora del deseado efecto en el sistema de recompensa. (7)

El etanol se combina frecuentemente con otras drogas de abuso. Cuando el etanol y la cocaína se consumen conjuntamente, la Se potencian los efectos eufóricos de la cocaína. La combinación también aumenta los efectos tóxicos de ambos fármacos, porque los fármacos se combinan in vivo para formar un metabolito muy tóxico: el cocaetileno. Esto es muy compuesto lipofílico y es capaz de atravesar la sangre-cerebro barrera. Los efectos del cocaetileno son similares a los de la cocaína, pero el metabolito tiene una vida media más larga, prolongando los efectos agudos de la cocaína. (7)

6.1.14 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. (7)

Figura.1 CLASIFICACIÓN Y PRINCIPALES EFECTOS DE LAS PRINCIPALES DROGAS DE ABUSO

Clase	Agudo	Crónico	Retiro	Droga
Sedantes/ hipnóticos	Euforia, relajación, SNC depresión, náuseas, vómitos, motor deficiente función, sensorial alterado función, deteriorada cognición	Deseo, tolerancia, dependencia física	Temblores severos, sudoración, debilidad, agitación, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, taquicardia, convulsiones	Alcohol (etanol)
Psicoestimulantes	Euforia, taquicardia, hipertensión, hipertermia, aumento estado de alerta mental, convulsiones	Psicosis, paranoia, apetito reducido, peso pérdida, insuficiencia cardíaca, nerviosismo, insomnio	Depresión severa (a veces), dolor de cabeza	Cocaína, anfetamina y derivados (p. ej. metanfetamina, éxtasis, catinona, mefedrona)
Tipo opioide depresores	Alivio del dolor, euforia, somnolencia / náuseas, estreñimiento, confusión, sedación, respiratorio depresión y arresto, hipotermia,	Deseo sexual deprimido letargo, físico general debilitamiento, infecciones, hepatitis, tolerancia, adicción	Ansiedad, insomnio, náuseas, vómitos, diarrea, anorexia, taquicardia, lagrimeo, sudoración, dolor de espalda	Opio, morfina, heroína, desomorfina

	inconsciencia, convulsiones, coma, muerte		severo, estómago calambres, espasmos musculares Opio, morfina, heroína, desomorfina	
Alucinógenos	Estados alterados de percepción y sentimiento	Percepción persistente y trastornos (flashbacks)	Sin síntomas típicos	LSD, Mescalina, psilocibina, éxtasis

(42)

Figura. 2 Sustancias de abuso habitual

• Alcohol	• LSD	• Estimulantes con receta médica
• Ayahuasca	• Marihuana (cannabis)	• Psilocibina
• Depresores del sistema nervioso	• MDMA (éxtasis o Molly)	• Rohypnol® (flunitrazepam)
• Cocaína	• Mescalina (peyote)	• Salvia
• DMT	• Metanfetamina	• Esteroides(anabólicos)
• GHB	• Medicamentos de venta libre Dextrometorfano (DXM)	• Cannabinoides sintéticos
• Alucinógenos	• Medicamentos de venta libre- Loperamida	• Catinonas sintéticas ("sales de baño")
• Heroína	• PCP	• Tabaco
• Inhalantes	• Opioides con receta médica	
• Ketamina		
• Khat		
• Kratom		

(43)

El alcohol es la sustancia psicoactiva que más se consume en El Salvador, ya que el 50.9% de la población declaró haber consumido alcohol alguna vez en su vida, mientras que el 9.5% lo hizo en los últimos 30 días; El tabaco ocupa la

segunda posición de la sustancia psicoactiva más consumida entre la población en general; La marihuana es la sustancia ilegal más consumida por la población en general. (44)

6.1.15 ALCOHOL

La determinación de las concentraciones de alcohol postmortem debe ser siempre un análisis solicitado como parte de toda investigación policial y forense en casos de muerte violenta y en aquellos casos de muerte no violenta en que se sospeche su relación con el consumo de alcohol. Se debe tener mucha precaución en la interpretación de casos postmortem. En casos necesarios debe asociarse con muestras de humor vítreo y orina para ayudar a determinar el origen del etanol encontrado. (25)

Dichos resultados deben correlacionarse con la información obtenida del escenario de la muerte y del manejo de las muestras para una mejor interpretación. La muestra ideal a utilizar para determinar la presencia de alcohol en sangre es la proveniente de la vena femoral, debido a ser la menos propensa a cambios postmortem. Los resultados de la misma deben correlacionarse con el análisis de otras muestras obtenidas de otros sitios tales como: orina y humor vítreo. (25)

La utilidad real de la muestra de orina en el cadáver radica en la confirmación o negación, del consumo de alcohol en un lapso antes de que aconteciera el fallecimiento, pero no sirve para determinar cuándo ni la cantidad de alcohol ingerida. La contaminación de la muestra puede deberse a efectos meramente físicos como limpieza de la zona de la toma con alcohol, la posición del cuerpo o

hasta la producción de etanol por microorganismos. Debe determinarse de ser posible la etiología del alcohol (exógena o endógena). (25)

El reconocimiento de la producción endógena de etanol puede ser hecho con base en el hallazgo de una distribución inconsistente de etanol en varios tejidos y/o fluidos, al detectar otros alcoholes alifáticos, acetaldehído u otros compuestos volátiles y con el cultivo y determinación de la capacidad de producción de etanol de microorganismos encontrados. Las concentraciones del etanol en fluidos de cuerpos putrefactos pueden ser muy alta debido a la producción de etanol por microorganismos endógenos y exógenos. (25)

Hay que tener extrema precaución en la interpretación de los resultados de alcohol sanguíneo obtenida de cuerpos en putrefacción debido a las variaciones causadas por la difusión pasiva de etanol y por la síntesis del mismo por parte de los microorganismos. Comparar concentración de alcohol en sangre (CAS) con otras muestras como orina, HV, LCR, debe ser un procedimiento de rutina, para evaluar el origen del etanol en los cadáveres. (25)

Muy importante no olvidar el uso de preservantes, llenar el vacuteiner hasta su máxima capacidad con tapas de cierre hermético y refrigerar la muestra a un máximo de 4° C, debido a que algunos órganos y tejidos son más proclives a producir etanol postmortem, lo cual depende de su concentración de glucosa, localización anatómica y proximidad con el abdomen, entre otros. El humor vítreo es fundamentalmente importante en la determinación de alcohol en putrefactos. Concentraciones de etanol menores de 30 mg/100 mL, deben hacer suponer la probable producción postmortem. (25)

6.1.16 MUESTRAS

La toma de muestras en toxicología forense es un hecho clave que condicionará el diagnóstico final del caso judicial. Un muestreo adecuado permite poder establecer o no una relación causa-efecto entre el resultado analítico y la sintomatología de un sujeto vivo o los hallazgos de una autopsia. Su objetivo es obtener una parte representativa del total de las muestras para poder responder científicamente a las cuestiones médicas y judiciales del caso. (45)

En la práctica médico forense hay diferentes situaciones en las cuales es necesario recomendable el estudio toxicológico: Detenidos por delitos contra la salud pública o por delitos contra las personas con sospecha de consumo de tóxicos o de síndrome de abstinencia, conducción bajo los efectos de drogas, víctimas de agresión sexual o robos con presunta sumisión/vulnerabilidad química, drogodependientes en control por medidas de seguridad, malos tratos y muertes por reacción aguda a sustancias psicoactivas. (46)

Las muestras deben recogerse y remitirse al laboratorio lo antes posible y sin romper la cadena de frío. Es importante aportar información sobre: antecedentes de la víctima, sintomatología del individuo, antecedentes toxicológicos, historia de consumo reciente de drogas, cronología de consumo, pauta farmacológica de medicamentos, sospecha de intoxicación y del tóxico, intervalo post mortem desde la primera sintomatología hasta el momento del levantamiento, lugar de toma de muestras, si estas llevan o no conservantes, condiciones de almacenamiento, riesgos potenciales y también se debe garantizar la cadena de custodia de las muestras en todo momento. (46)

Todas las muestras deben acompañarse del formulario de estudios toxicológicos relleno y firmado, un formulario que enumere todas las muestras y un documento de cadena custodia correctamente cumplimentado, cualquier otra petición asociada a las muestras, así como del oficio judicial adecuado entre otros. (46)

Orina. Una muestra de orina es orina que proviene de la vejiga y se puede proporcionar o tomar post mortem. Es menos probable que la orina se infecte con virus como el VIH o la hepatitis B que las muestras de sangre (47).

Muchos medicamentos tienen una concentración más alta y pueden permanecer durante mucho más tiempo en la orina que en la sangre. La recolección de muestras de orina se puede tomar de una manera no invasiva que no requiere profesionales para la recolección. La orina se utiliza para el análisis cualitativo, ya que no puede dar ninguna indicación de deterioro debido al hecho de que la presencia de drogas en la orina solo indica exposición previa (48)

Sangre. Una muestra de sangre de aproximadamente 10 ml (0.35 imp fl oz; 0.34 US fl oz) suele ser suficiente para examinar y confirmar las sustancias tóxicas más comunes. Una muestra de sangre proporciona al toxicólogo un perfil de la sustancia por la que el sujeto fue influenciado en el momento de la recolección; Por esta razón, es la muestra de elección para medir el contenido de alcohol en la sangre en casos de conducción ebria. (49)

Humor vítreo

Es el líquido que ocupa la cavidad vítrea del interior del globo ocular. Se encuentra en una cantidad aproximada de 4 mL por ojo. Es un gel viscoelástico, cuya composición es un 99% de agua, colágeno, ácido hialurónico y una mínima cantidad de células, principalmente. Su bajo nivel de proteínas convierte al humor vítreo en un ambiente relativamente estable para drogas y metabolitos. Se considera una matriz de absorción alternativa. (50)

Su localización limita el riesgo de contaminación por difusión, especialmente en el caso de determinación del alcohol etílico. Es una muestra de referencia los casos de: politransfusiones, putrefacción o ante la falta de posibilidad de obtención de muestra de sangre periférica. Los principales inconvenientes de esta muestra son: la escasa cantidad que se puede recuperar y la falta de datos bibliográficos de referencia publicados. (50)

Es una muestra exclusiva de cadáveres, y se obtiene mediante la punción con aguja fina en la esquina externa del globo ocular, mientras se hace tracción palpebral. Hay que introducir la aguja hasta la mitad del globo para evitar la aspiración del material cercano a la retina. La aspiración debe ser lenta y suave. No requiere conservante y, si es posible, debe evitarse que el tubo tenga cámara de aire. En el caso de necesidad de obtención de humor vítreo en un cadáver que sea donante de córneas (donante judicial de tejidos), la obtención del humor vítreo es posible y debe ser anterior a la extracción de las córneas. (50)

Bilis. Se trata de una sustancia muy compleja, que contiene sales biliares, proteínas y grasas, entre otros. Es una muestra exclusiva de cadáveres que se

obtiene en el marco de la apertura y resección de los diferentes órganos abdominales. Se debe puncionar la vesícula biliar con una jeringuilla, para obtener la mayor bilis posible. Es una matriz de eliminación alternativa, en caso de ausencia de orina. Su utilidad es limitada, especialmente porque hay pocos datos y correlaciones bibliográficas. (50)

Contenido gástrico. Se trata del líquido producto de la secreción ácida del estómago, mezclada con saliva, agua, alimentos, medicamentos... que haya ingerido el individuo. Es una muestra exclusiva de cadáveres y de gran interés en las muertes con sospecha de intoxicación por vía oral. Es necesario pesar el total del contenido y recoger una muestra representativa o todo, en caso de que este no sea homogéneo. Debe recogerse la información del caso, y el color y el olor, si son característicos. (50)

Muestra de cabello. El cabello es capaz de registrar el abuso de sustancias de dosis medias o largas o altas. Los productos químicos en el torrente sanguíneo pueden transferirse al cabello en crecimiento y almacenarse en el folículo, proporcionando una línea de tiempo aproximada de eventos de ingesta de drogas. El vello de la cabeza crece a una velocidad de aproximadamente 1 a 1,5 cm al mes, por lo que las secciones transversales de diferentes secciones del folículo pueden dar estimaciones sobre cuándo se ingirió una sustancia. (51)

Las pruebas de drogas en el cabello no son estándar en toda la población. Cuanto más oscuro y grueso sea el cabello, más droga se encontrará en el cabello. Si dos personas consumieron la misma cantidad de drogas, la persona con el cabello más oscuro y grueso tendrá más droga en su cabello que la persona de

pelo más claro cuando se le haga la prueba. Esto plantea cuestiones de posible sesgo racial en las pruebas de sustancias con muestras de cabello. (51)

Otros fluidos corporales y órganos pueden proporcionar muestras, particularmente muestras recogidas durante una autopsia. Una muestra común de autopsia es el contenido gástrico del fallecido, que puede ser útil para detectar píldoras o líquidos no digeridos que fueron ingeridos antes de la muerte. En cuerpos altamente descompuestos, es posible que las muestras tradicionales ya no estén disponibles. El humor vítreo del ojo se puede utilizar, ya que la capa fibrosa del globo ocular y la cavidad ocular del cráneo protege la muestra del trauma y la adulteración. (49)

6.1.17 DETERMINACION Y CLASIFICACIÓN

La detección de medicamentos y productos farmacéuticos en muestras biológicas generalmente se realiza mediante un cribado inicial y luego una confirmación de los compuestos, que pueden incluir una cuantificación de los compuestos. Cada método analítico utilizado en toxicología forense debe probarse cuidadosamente realizando una validación del método para garantizar resultados correctos e indiscutibles en todo momento. (52)

Habitualmente, se utiliza un esquema de clasificación que coloca venenos en categorías tales como: agentes corrosivos, gases y agentes volátiles, venenos metálicos, agentes orgánicos no volátiles y varios (34)

6.1.18 CROMATOGRAFÍA DE GASES-ESPECTROMETRÍA DE MASAS

La cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) es una técnica analítica ampliamente utilizada para la detección de compuestos volátiles. Las técnicas de ionización más utilizadas en toxicología forense incluyen ionización electrónica (EI) o ionización química (CI), siendo el preferido en el análisis forense debido a sus espectros de masa detallados y su gran biblioteca de espectros. Sin embargo, la ionización química puede proporcionar una mayor sensibilidad para ciertos compuestos que tienen grupos funcionales de alta afinidad de electrones (53)

La espectrometría de masas cromatográfica líquida (LC-MS) tiene la capacidad de analizar compuestos que son polares y menos volátiles. La derivación no es necesaria para estos analitos como lo sería en GC-MS, lo que simplifica la preparación de la muestra. Como alternativa a la detección de inmunoensayos que generalmente requiere confirmación con otra técnica, LC-MS ofrece una mayor selectividad y sensibilidad. (54)

Las cathinonas sintéticas, más comúnmente conocidas como "sales de baño", son drogas sintéticas químicamente relacionadas con la cathinona, un psicoestimulante que se encuentra en la planta de khat. Son los primeros productos más consumidos entre las nuevas sustancias psicoactivas, que causan efectos psicoestimulantes y alucinógenos que determinan una serie de muertes en todo el mundo (55)

Una desventaja de LC-MS en comparación con otras técnicas analíticas como GC-MS, es el alto costo de instrumentación. Sin embargo, los recientes avances

en LC-MS han dado lugar a una mayor resolución y sensibilidad que ayuda en la evaluación de espectros para identificar analitos forenses (56)

7. DESCRIPCION DE LAS INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES

Las funciones de los peritos de medicina legal en la práctica forense en cuanto al desarrollo de intervenciones, están enfocadas a brindar servicios periciales forenses a la población salvadoreña, apoyando técnica y científicamente al sistema de administración de justicia, procurando la dignidad de los usuarios y al restablecimiento de sus derechos.

Teniendo en cuenta el enunciado anterior y correlacionando las funciones de los peritos de medicina legal, los médicos forenses son los que recolectan las muestras de los cadáveres autopsiados y, por otro lado, los peritos de toxicología son los que procesan y analizan esas muestras, que en el nuestro tema de interés son las drogas de abuso, estas intervenciones están estipuladas tanto en la legislación nacional como en los protocolos institucionales.

Por lo tanto, es posible conocer las drogas de abuso detectadas en los cadáveres violentos que se les realizó autopsia y relacionarlo con los diferentes tipos de muertes violentas (homicida, suicida y accidental) mediante análisis de datos los estadísticos de cada área, asimismo caracterizar las drogas de abuzó con base a la edad, sexo, fecha de fallecimiento, existencia de tratamiento hospitalario premortem y determinar la frecuencia de drogas en dichos cadáveres.

7.1 DETECCIÓN Y DIAGNOSTICO CON BASE EN PROTOCOLOS

En los análisis forenses se hace una correlación con la parte judicial de los casos, lo que brinda al abordaje de tipo médico-legal, la cual posee una naturaleza diferente a otras áreas del que hacer médico.

Mientras que en muchas de las ramas de la medicina puede existir un rol activo para la detección de las diferentes patologías, dicho proceso tiene sus propias características en los casos de Medicina Legal.

7.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS PERSONAS A QUIENES SE VAN A REALIZAR PERICIAS

1. La identificación de los fallecidos será hecha por el médico forense o personas que haga a levantamiento del cadáver. Este llegara debidamente identificado a Sala de autopsias y a las evidencias que se les colecten serán enviadas al laboratorio, identificadas con el nombre, Número de autopsia, fecha y persona que ha colectado la muestra. (57)

En la solicitud deberá hacerse constar información, el nombre, del Juzgado o Sub Regional de la Fiscalía y del Fiscal a cargo del caso, deberá incluirse también una breve historia del caso y los análisis de laboratorio que desease realicen con esas evidencias. (57)

2. En caso de no identificados, se les dará un número correlativo del día, seguido de la fecha en que se ha hecho el levantamiento, Deberá anotarse también el sexo y edad estimada de la persona, Las evidencias colectadas a estos cadáveres serán remitidas al laboratorio con esa identificación. (57)

4. Si posteriormente un no identificado es reconocido por un familiar u otra persona, la jefe de recepción será responsable de entregar una copia del oficio del Fiscal del caso, en que hace constar el nombre del reconocido a las unidades de patología y Laboratorio para que se ponga el nombre correcto en la información, evidencias y reportes de peritajes de esa persona. (57)

7.1.2 NORMATIVA DE LOS ANALISIS

- a) La principal droga de abuso en El Salvador es el etanol. El procedimiento analítico de orientación es una prueba de microdifusión (Conway) que es orientativa en la detección de alcoholes primarios (metanol, etanol, propanol etc.). Si el resultado orienta hacia la presencia de alcoholes primarios se le realizará la prueba de Atenuación de Energía Radiante (TDx etanol) la que es específica para etanol además nos da los niveles del tóxico en el fluido biológico analizado. (58)

Si el resultado de la microdifusión es positivo y el de la atenuación de energía radiante es negativo, estamos ante la presencia de un alcohol primario que no es el etanol, para identificar y cuantificar a este tóxico la metodología de elección es la cromatografía de gases con un detector de llama ionizada (FID), solamente el Laboratorio Metropolitano cuenta con este equipo. (58)

- b) En los casos en los que se requiera determinar la presencia o ausencia de drogas de abuso ilegales, específicamente Cocaína y Cannabinoides se realizarán dos métodos de análisis:

1- Pruebas microenzimáticas específicas para diferentes compuestos, usualmente en la detección de Cannabinoides y metabolitos de la Cocaína. Si el resultado es positivo se confirmará por medio del siguiente análisis. (58)

2-Prueba de inmunoensayo de Polarización Fluorescente (TDx) utilizando reactivos específicos y así identificar y cuantificar el tóxico. Todos los Laboratorios cuentan con el equipo utilizado en este procedimiento. (58)

d) En los casos que se requiera determinar otras drogas de abuso ilegales se realizarán por medio de polarización Fluorescente siempre y cuando se cuente con los reactivos específicos dichos tóxicos, en aquellos casos con los que no se cuente con ellos se realizarán en el de la región Metropolitana utilizando metodologías de espectrometrías de masas, infra-roja y ultra-violeta,) (58)

b) En los casos que se: requiera determinar drogas legales o ilegales, pero que no se cuente con reactivos específicos se utilizarán métodos de detección de capafina. (Toxi lab) y en los casos positivos se confirmarán por medio de métodos en los que se utiliza las espectrometrías de masas, infra roja y ultra violeta. (58)

PROCEDIMIENTOS ACTUALES

Los procedimientos y técnicas que se hacen actualmente en laboratorio del IML no está registrados en protocolos actualizados por lo que se realizó una entrevista a un perito quien explica que el procedimiento que se realiza en el departamento de Toxicología Forense en el momento de recibir la muestra son: Observar los datos que coincidan en la solicitud de análisis toxicológicos (ver

anexo 1), como en la cadena de custodia (ver anexo 2) como lo es el nombre, la edad, sexo, número de autopsia, la fecha en se realizó la autopsia, la historia del caso, causa probable de muerte y si estuvo hospitalizado, del cadáver, el nombre de la fiscalía, el nombre del fiscal que asistió al levantamiento del cadáver, la firma y el sello del médico que realizó la autopsia, dichos datos deben de coincidir en ambos documentos; Dichos documentos no tienen que tener tachaduras y deben de coincidir; Los analices deben de ir especificados alcoholes, drogas, metanol, pesticidas; Si estos esta todo bien se le da un numero de ingreso al libro de control, se le da ingreso con letra "A" y el numero correlativo, se procede a trabajar.

Se utiliza inmunoensayo cromatografico para orina en forma de placas multi drogas (ver anexo 3) que se tardan aproximadamente siete minutos el cual viene para 12 drogas entre las cuales están: anfetamina, cocaína, cannabinoides, metanfetamina, metilendioximetanfetamina, fenciclidina, barbitúricos, opiáceo, antidepresivos tricíclicos, metadona, morfina. Cuando no hay orina se pasa el caso a otro inmunoensayo que se llama a biochip o Random (ver anexo 4) donde se tarda aproximadamente dos horas (el inmunoensayo es una prueba orientativa); Si sale positivo a multi drogas se realiza otro inmunoensayo especifico (control fotoeléctrico) de la droga que salió positivo, siempre con orina, el cual ayudara a validar la presencia de la droga en la orina, a través de una maquina lectora que posee una lampara que detecta la droga o metabolitos de la misma. Esto se hace con ciertas drogas como cocaína, cannabinoides, anfetaminas, entonces se asigna el caso y se trabaja en un equipo de cromatografía de gases con espectrometría de masas (anexo 5 y 6), el cual separa compuestos y valida la presencia de esa droga, separa los metabolitos de interés, son resultados reales sin dudas, se hace con orina. En pelo se hace nada más cocaína. Con alcoholes se hace la determinación y cuantificación de

propanol, etanol, metanol y acetaldehídos. El equipo que se utiliza para cuantificar el alcohol se llama cromatógrafo de gases con auto muestreador con espacios de cabeza y detector de llama ionizada (ver anexo 7) lo que nos ayuda es a cuantificar. No se cuantifica alcohol en orina por la variabilidad de las concentraciones en los diferentes líquidos corporales por eso solo se hace en sangre.

8. DEFINICIÓN DE ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN

Debido a la naturaleza de los procedimientos forenses y a que no existe una estratificación marcada dentro de la institución, el abordaje de los casos de toxicología forense es ejecutado por dos instancias, la primera legal, en la cual se realizan las valoraciones con respecto a la sospecha de un acto penable y se solicitan los peritajes necesarios para su resolución.

La segunda instancia involucrada es la médico-legal, que a través de sus pericias que contesta las interrogantes solicitadas por las instituciones legales, realizando las intervenciones mencionadas anteriormente como son el reporte toxicológico y el reporte de autopsia.

En esta última instancia el proceder de la autopsia médico legal tiene tres fases, la primera es el levantamiento del cadáver, la segunda es el examen externo del cadáver y la tercera es el examen interno del cadáver, durante la última fase el médico forense es quien toman las muestras para estudio toxicológico que por norma son 15 cc de sangre sin anticoagulante, 15 cc de sangre con anticoagulante, 15 cc de orina, también puede recolectarse humor vitreo si es necesario y 7 cc de sangre, con anticoagulante EDTA (Ácido etilendiaminotetraacético) esta última es para estudio de ADN; Las primeras

cuatro muestras mencionadas son ideales para estudio toxicológicos y en el caso de nuestro interés son ideales para la determinación de drogas.

El perito en toxicología quien por lo general es un licenciado en química o química y farmacia es quien realiza los estudios correspondientes para detectar drogas de abuso, por último, realiza un reporte el cual lo envía a la instancia correspondiente ya sea la fiscalía general de la república o a los Juzgados.

8.1 RECEPCIÓN DE OFICIOS Y SOLICITUDES PARA PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

1. Los oficios serán recibidos por la secretaria de correspondencia del laboratorio, la cual los anotara en el libro.

2. Si vienen acompañados de evidencias lo entregará a la enfermera forense para que les adjudique el número de laboratorio correspondiente y los pase al jefe de la sección de laboratorio correspondiente para que designe al perito que realizará los procedimientos o análisis.

3. Si requiere de colección de muestras para análisis estas serán colectadas por la enfermera forense en horas laborales o por el profesional de laboratorio de turno en horas no laborales.

4. Si incluye citación de personas para toma de muestras, los archivará en orden de fecha y hora de citación, y en esa fecha será responsable de constatar si se han presentado o no al laboratorio para la colección de sus muestras, Si no lo

hacen, comunicar el jefe del laboratorio para que elabore un acta haciendo constar la no comparecencia de los citados y Ja enviará al Juez que solicite.

5. El personal de Recepción deberá enviar a las personas que se presenten solicitando análisis de laboratorio para ser atendidos por la secretaria de correspondencia del laboratorio.

6. Los Oficios serán archivados con los formularios de procedimientos realizados y con el reporte del peritaje debidamente transcrito y enviado a la autoridad judicial solicitante. (58)

8.2 GENERALIDADES DE LOS ANÁLISIS

Para la detección de etanol, se debe coleccionar sangre completa con anticoagulante la generación endógena del alcohol etílico. Si esto no es posible se puede utilizar equipo de Alcotest para determinar el nivel de etanol en el aliento para luego interpretar su alcoholemia (relación de 1:1); Además se puede utilizar la orina y determinar la cantidad de etanol en orina y relacionarlo con alcoholemia con un aproximado de 1.3 de etanol en orina con 1 en sangre (relación 1.3:1). (58)

Si es un cadáver en estado avanzado de putrefacción es necesario tomar muestra del humor vítreo para ser comparado el nivel de etanol en este con el de la sangre, Debe tener la fecha y la hora de la toma de muestra, así como su cadena de custodia. (58)

Para la investigación del uso indebido de Drogas (drogas de abuso y fármacos) es imperativo la recolección de orina, ya que este es el fluido de excreción de mayor importancia, La muestra recolectada sin preservantes y conservada en frío. Se debe anotar la fecha y hora de recolección. Debe de ir acompañada con su cadena de custodia. (58)

Siempre que se recolecta una muestra hay que anotar la fecha y la hora de la recolección. Los recipientes utilizados como receptáculos de las muestras deben estar debidamente identificados con el nombre completo de la persona investigada, fecha, hora y descripción de la muestra, además el nombre del solicitante. (58)

Las muestras serán recibidas, por la Unidad de recepción de evidencias del Laboratorio, quien revisará que el formulario esté debidamente lleno, las muestras sean adecuadas, estén identificadas y con su respectiva cadena de custodia. (58)

Una vez anotadas las entregará al encargado de la Sección de Toxicología les dé entrada en la Sección y las asigne al Profesional del Laboratorio evidencias con su respectiva cadena de custodia. Una vez asignado el caso, el profesional a cargo procederá u abrirle su hoja de trabajo Y realizará los análisis con las metodologías utilizadas en ese momento por el Laboratorio. (58)

8.3 IDENTIFICACIÓN Y TRASLADO DE CADÁVERES

Art. 168.- En caso de muerte violenta, súbita o sospechosa, la policía realizará además de las diligencias ordenadas por el fiscal la inspección corporal

preliminar y la descripción de la situación o posición del cuerpo y de la naturaleza de las lesiones o heridas que presente el cadáver y tratará de identificarlo por cualquier medio. (59)

Posteriormente, dispondrá el traslado del cadáver al Instituto de Medicina Legal, a efecto de que se le practique la autopsia, cuando proceda, se determine su identificación. (59)

Autopsia

Art. 169.- En los casos a que se refiere el artículo anterior se procederá a la autopsia del cadáver. Para dictaminar sobre la causa directa de la muerte, posible tiempo de fallecimiento y señalar, en caso de haber lesiones, si estas han producido por sí solas y directamente la muerte. Si hubiere fallecido por otra causa, se deberá dictaminar cuál es y si tal causa ha sido originada por las lesiones o por efectos necesarios e inmediatos a ellas. (60)

También indicarán, en su caso, si la muerte ha sido el resultado de causas preexistentes, concomitantes, o posteriores o extrañas al hecho investigado y determinarán si fuere posible el objeto o medio con que se produjeron las lesiones. La autopsia la practicarán únicamente médicos forenses. (60)

8.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE ANALISIS

Se realizarán análisis orientados a detectar la presencia o ausencia de drogas en fluidos biológicos de manera cualitativa y cuantitativa a solicitud escrita de los médicos forenses del IML, fiscales, procuradores, jueces y otras autoridades

judiciales competentes, en casos relacionados con la comisión de hechos delictivos. (58).

8.5 PROCEDIMIENTOS GENERALES DE AUTOPSIA

- Extrae en todos los casos:
 - a) Sangre (para enviar al Laboratorio Forense) -15ml en un tubo plástico con rosca, sin preservantes, ni anticoagulantes, mantenido temperatura de 4C, si no se entrega inmediatamente. -15ml en un tubo plástico con rosca con preservantes y anticoagulantes.

 - b- Sangre. (Para enviar al Laboratorio de Genética Forense)- 5 ml en un tubo plástico con rosca, con anticoagulante (EDTA), mantenido a 4C, si no entrega inmediatamente.

 - c) Orina: 1Sml en un tubo plástico con rosca, mantenido a. temperatura de 4 C, entrega inmediatamente.

 - d) Contenido Gástrico; Aproximadamente 50 ml sin preservantes, mantenido a temperatura de 4xC, si no se entrega inmediatamente. (Si no fuera posible tomar las muestras indicadas, se hará constar en el protocolo, las razones para no hacerlo).

- Etiqueta los frascos con fluidos biológicos con los datos pertinentes de identificación general del cadáver incluyendo además nombre del forense responsable, N de autopsia, fecha y hora de la autopsia, jurisdicción y unidad investigadora de la Fiscalía.
- Embolsa e identifica correctamente las evidencias recuperadas.
- Completa las hojas de solicitud de exámenes indicando claramente el estudio solicitado de acuerdo al caso o si las muestras solamente son para archivo.
- Completa en todos los casos la Hoja de Cadena de Custodia con los datos pertinentes, realizando una hoja para las muestras dirigidas al Laboratorio Forense y otra para el Laboratorio de Genética Forense. Lo mismo que para otros laboratorios que no pertenecen al Instituto de Medicina Legal.
- Entrega los frascos con líquidos biológicos debidamente etiquetados, directamente al encargado de recepción del Laboratorio correspondiente, siguiendo los procedimientos de Cadena de Custodia.

En caso de que no haya personal del Laboratorio disponible para entrega directa de las muestras, estas serán colocadas en un refrigerador a temperatura de 4 grados Centígrados, con dispositivo de seguridad y serán entregadas posteriormente cuando haya disponibilidad del personal del Laboratorio

- Elabore un reporte de autopsia estableciendo la causa de muerte (61)

8.6 DISEÑO Y MÉTODO

8.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Descriptiva. La investigación descriptiva analiza las características de una población o fenómeno, sin entrar a analizar el porqué del comportamiento de un respecto a otra. (62)

Cualitativa. La investigación cualitativa analiza datos no numéricos con el objetivo de obtener una aproximación exploratoria a los fenómenos que estudia, por tanto, se interesa por la cualidad y no por la cantidad, utilizando muestras pequeñas seleccionadas con cuidado. (62)

Transversal: El estudio transversal es un tipo de investigación observacional centrado en analizar datos de diferentes variables sobre una determinada población de muestra, recopiladas en un periodo de tiempo para evaluar la distribución y la frecuencia sobre un grupo demográfico determinado. (62)

Periodo de investigación: Julio a diciembre del año 2019.

8.6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.

A) Población Diana: Todos los cadáveres autopsiados en el IML procedentes de muertes violentas.

B) Población de estudio: cadáveres autopsiados en el instituto de Medicina Legal de San Salvador procedentes de muertes violentas en el periodo de julio a diciembre del 2019.

C) la muestra.

Criterios de inclusión:

- Todos los cadáveres autopsiados en el instituto de medicina legal de San Salvador en el periodo del 01 de julio al 31 de diciembre del 2019.
- Cadáveres provenientes de muertes violentas, es decir homicidios, suicidios, y accidentes.

Criterios de exclusión

- Muertes súbitas
- Cadáveres sin causa de muerte.
- Cadáveres en estado de putrefacción con causa de muerte indeterminada.
- Cadáveres sin estudio toxicológico.
- Cadáveres con estudio toxicológico no concluyente

8.6. 3 MÉTODO DE RECOGIDA DE DATOS

Método de observación: porque mide características de los elementos a investigar. (62)

OBJETIVO	Variable s de studio	De fin ici ón	Fue nte	Medi ción	Interpretació n
Relacionar las drogas de abuso y las muertes violentas en cadáveres que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal, en el período de estudio.	Drogas de abuso: 1- Depresores 2- Estimulantes 3- Alucinógenos Muertes violentas: 1- Homicidios 2- Suicidios 3- Accidentes	-sustancia legal o ilegal con potencial psicotrópico para alterar la conducta y la percepción. -Aquella muerte desencadenada por un traumatismo exógeno ya sea accidental, auto infringido o infringido por otro.	Matri z	Esta dístic o	Comparación de datos resultados entre grupos diferentes
Caracterizar las drogas de abuso en base a la edad, sexo,	Edad, sexo, mes de fallecimiento,		Matri z	Esta dístic o	Comparación de datos resultados

TABLA

<p>mes de fallecimiento y tratamiento hospitalario premortem de los cadáveres que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal en el período de estudio.</p>	<p>tratamiento hospitalario premortem.</p>				<p>entre grupos diferentes</p>
<p>Determinar las drogas más frecuentes encontradas en los cadáveres de muertes violentas que se les realizó autopsia en el Instituto de Medicina Legal, en el período de estudio.</p>	<p>Frecuencia: $f = 1/T$ Drogas de abuso</p>	<p>-la cantidad de veces que se repite una observación durante la realización de un muestreo.</p>	<p>Matriz</p>	<p>Estadístico</p>	<p>Comparación de datos resultados entre grupos diferentes</p>

3.

VARIABLES DE ESTUDIO.

Método de muestreo: del resultado obtenido mediante la fórmula para obtención de la muestra se dividirán entre seis; Esto es debido a que el periodo que se tomó fue de seis meses, para tener una muestra representativa de cada mes y los cuales se seleccionaran de forma aleatoria.

Procedencia de los sujetos

Se identifican los que tengan causa de muerte violenta según el libro de control de autopsias con los resultados de los peritajes toxicológicos.

Los datos se recolectarán en un primer momento del libro de control de autopsias del departamento de patología forense de San Salvador del año 2019, donde se tomarán solo los cadáveres que se autopsiaron de julio a diciembre que sean muertes violentas y donde se utilizara para identificarlo el número de autopsia. Posteriormente, se cotejarán los numero de autopsias para cada caso con el número que se les asigna en el departamento de toxicología para examen toxicológico donde se encuentran los resultados del procesamiento de muestras toxicológicas de los cadáveres.

Determinar el tamaño de la muestra

En el año 2019 se realizó un total de 2,362 autopsias, de las cuales del periodo de julio a diciembre fueron 1,015 autopsias. En el laboratorio de toxicología se procesaron 659 casos en el periodo de julio a diciembre de ese año y de estos solo 606 corresponden a muertes violentas, no se tomaron en cuenta las muertes súbitas ni los casos de muerte indeterminada (408 casos) en ese periodo de tiempo.

606 corresponden a muertes violentas.

$$n=(Z^2*P*Q*N)/(E^2 (N-1)+Z^2*P*Q)$$

z= nivel de confianza

;Mn= población

p= probabilidad a favor

q= probabilidad en contra

e= error de estimación

n= tamaño de la muestra

$$n = \left(\left[1.96 \right]^2 * 0.5 * 0.5 * 608 \right) / \left(\left[0.05 \right]^2 (608-1) + \left[1.96 \right]^2 * 0.5 * 0.5 \right)$$

$$n = 235.65$$

8.6. 4. ENTRADA Y GESTIÓN INFORMÁTICA DE LOS DATOS

Estrategia de análisis.

Se realizará la recolección de datos con el cual se hará un análisis por parte del investigador, tomando como base el análisis descriptivo de los peritajes toxicológicos realizados y el registro de control de autopsias del Órgano Judicial de la Corte Suprema de Justicia del año 2019, se tabularán dentro de una matriz y posteriormente realizar una tabulación estadística y la elaboración de gráficas de barras descriptivas para su representación

8.6.5 APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

La importancia de realizar este estudio radica en conocer mediante el método científico las drogas que se encuentran en los diferentes tipos muertes violentas, cabe mencionar que los estudio toxicológicos son presentados en los tribunales de justicia, sirven para esclarecer las circunstancias de la muerte y en algunos casos hasta la misma causa de muerte, por lo que un conocimiento profundo de este tema infiere directamente en la justicia; Estratificar los resultados obtenidos para encontrar la frecuencia, caracterización con base en la edad, sexo, fecha de fallecimiento y tratamiento hospitalario premortem de

los cadáveres es algo novedoso que permite generar perfiles en relación de las drogas con la muerte violenta.

Esta información es de mucha importancia para fines criminalísticos al beneficiar y enriquecer la investigación pericial realizada por los peritos del Instituto de Medicina Legal de El Salvador, ya que este tipo de estudios tienen gran repercusión al brindar información sobre las drogas que se están utilizando en nuestro medio. Finalmente, los resultados arrojarán información estadística valiosa en cuanto a los efectos producidos por el consumo de las drogas de abuso en problemas como el suicidio, homicidios e implicación de las drogas de abuso en muertes por hechos de tránsito.

8.6.6 ALCANCES

- Contribuir a futuras investigaciones científicas referentes al tema.
- Dar a conocer las posibles drogas de abuso que guardan relación con muertes violentas.
- Oportunidad que otro investigador continúe el trabajo en forma de tesis.

8.6.7 LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS DE ESTUDIO

Dentro de las limitaciones que podemos encontrar se establecen:

- La pandemia Covid-19 impidió que se desarrollara la investigación con la metodología en que estaba planeada llevarse a cabo así mismo tampoco la recolección de datos.
- Escasos recursos económicos para realizar la investigación.
- Falta de estudios de investigación de postgrado de médicos forenses en el tema en este país.

8.6.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

No se mencionarán nombres de los casos evaluados, así como también el número de autopsia, ni el número de casos correlativo de los resultados de los peritajes toxicológicos.

8.6.7 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

Personal que interviene:

Asesor, investigador, Peritos del área de toxicología forense y patología forense.

8.6.8 CONCLUSIONES

1. Con base en la revisión bibliográfica realizada se concluye que las drogas de abuso guardan una relación significativa con las muertes violentas estas se pueden determinar mediante los resultados toxicológicos postmortem que se les realizan a los cadáveres.
2. Con base en la revisión bibliográfica efectuada con respecto las características del cadáver como son la edad, sexo, fecha de fallecimiento y existencia de tratamiento hospitalario premortem, permiten realizar una clasificación objetiva para fines estadísticos con lo que se pueden realizarse análisis de consumo por grupo etario, consumo de mujeres/hombres, fecha de mayor o menor número de muertes según el día de fallecimiento, así como también las drogas que se descartan por tratamientos hospitalarios.
3. Las drogas de abuso más consumidas en el salvador son el alcohol, el tabaco y de uso ilegal la marihuana según el informe nacional de Drogas del 2018, estas junto a la cocaína, anfetaminas, metanfetaminas, fenotiacinas, benzodiazepinas, opioides, ketamina, antidepresivos tricíclicos, barbitúricos, LSD entre otros forman parte del grupo de sustancias que se investigan de

rigor en el laboratorio de toxicología forense por lo que quedan las bases para una investigación futura que determine las drogas más frecuentes en los cadáveres de muertes violentas que se les efectuó autopsia en el IML (Instituto de Medicina Legal) en el periodo de estudio.

8.6.9 RECOMENDACIONES

1. Al IML (Instituto de Medicina Legal) se recomienda realizar estudios estadísticos donde se relacione las drogas de abuso y la muerte violentas para que sean de conocimiento público mediante informes nacionales anuales y socializados a especialistas forenses.
2. Al IML (Instituto de Medicina Legal) ampliar la información de las solicitudes para examen toxicológico que permitan obtener mayor información acerca del caso, como la dirección del lugar de los hechos, fecha y hora de fallecimiento, manera de la muerte y circunstancias especiales acerca del hecho.
3. Al IML (Instituto de Medicina Legal) valorar ampliar la búsqueda de drogas emergentes que permita diagnosticar, valorar, actualizar y notificar el comportamiento del consumo de drogas más comunes en nuestro país ampliando así la cosmovisión del problema de las muertes violentas.

9. ANEXOS

Anexo 1: Solicitud de Análisis Toxicológico



INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL
DR. ROBERTO MASFERRER
Corte Suprema de Justicia
San Salvador, El Salvador, C. A.
Tel. Fax 2225-5785 y 2260-4787
Tel. 2225-5964

SOLICITUD DE ANÁLISIS TOXICOLÓGICO LABORATORIO DEL INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER

Nombre _____ Sexo _____ Edad _____
Remitente y nombre de fiscal específico _____

Médico _____ Núm. de autopsia _____
Fecha de autopsia _____ Región que remite _____
Historia del caso _____

Causa más probable de muerte _____

Tratamiento hospitalario: Sí ()
No ()

En qué consistió el tratamiento y periodo de tiempo en que se efectuó _____

Análisis solicitados:

- 1) Drogas; especificar cuáles _____

- 2) Tóxicos; especificar cuáles _____

- 3) Otros análisis _____

Muestras:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) Para drogas y tóxicos: | Orina _____ |
| | Sangre c/a _____ s/a _____ |
| | Contenido gástrico _____ |
| | Otros _____ |
| 2) Para serología: | Orina _____ |
| | Sangre _____ |
| | Hisopado _____ |
| | Otros _____ |
| 3) Para bacteriología: | Tipo de muestra _____ |
| | _____ |

Observaciones _____

CÓD. 5.4.49

LFST

16562-V Publicaciones-CSJ

Anexo 2: Cadena Custodia

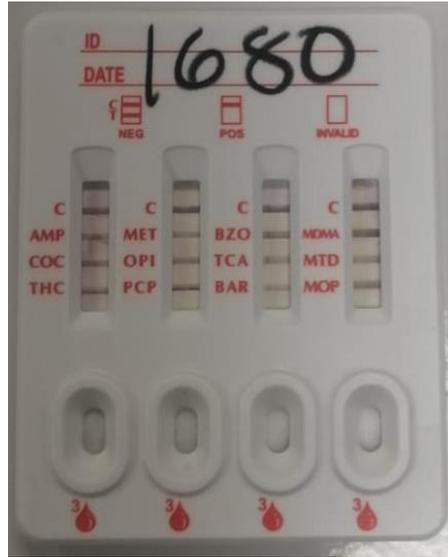
 INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER Corte Suprema de Justicia San Salvador, El Salvador, C. A. Tel. 2529-0600, 2231-8300	CADENA DE CUSTODIA INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER	RE-3-2
Edición: 1	Revisión: 0	Fecha: mayo 2015

Fecha:	Núm. de caso:
Región:	Área:
Nombre:	
Edad:	Sexo:
(Nombre y firma)	
Originada por:	
Fecha y hora:	
Descripción de muestras biológicas y/o evidencias.	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
(Nombre y firma)	
Recibida por:	
Fecha y hora:	
Observaciones:	
(Nombre y firma)	
Entregada por:	
Fecha y hora:	
Descripción de muestras biológicas y/o evidencias.	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
(Nombre y firma)	
Recibida por:	
Fecha y hora:	
Observaciones:	
(Nombre y firma)	
Entregada por:	
Fecha y hora:	
Descripción de muestras biológicas y/o evidencias.	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
(Nombre y firma)	
Recibida por:	
Fecha y hora:	
Observaciones:	

16303-V Publicaciones-CSJ

CÓD. 5.4.4

ANEXO 3: Placa multidrogas de inmunoensayo cromatografico



ANEXO 4: Inmunoensayo en Biochip o Random



ANEXO 5: Cromatografo de gases con espectrometría de masas



ANEXO 6 : muestras en cromatografo de gases con espectrometría de masas



ANEXO 7: cromatógrafo de gases con auto muestreador con espacios de cabeza y detector de llama ionizada



10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. AMERICANOS, ORGANIZACION DE LOS ESTADOS. DROGAS Y SALUD PUBLICA. EL PROBLEMA DE LAS DROGAS EN LAS AMERICAS: ESTUDIOS DROGAS Y SALUD PUBLICA. 2011;; p. 5.
2. Verdú F. Autopsia. En: Villanueva E eGCM. AUTOPSIA MEDICO-LEGAL. MEDICINA LEGAL. 2004; 6.a ed.(274-206).
3. 2014 DRAdIL. GLOSARIO DE TERMINOS DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES. [Online].; 2014. Available from: <https://www.cienciasforenses.gob.ec/glosario-de-terminos-de-medicina-legal-y-ciencias-forenses/>.
4. Alvarado EV. Farmacodependencia. In Alvarado EV. Medicina Legal. Mexico: Trillas; 2012. p. 423.
5. SANTILLAN DJCL. DICCIONARIO PRACTICO DE MEDICINA LEGAL, CIENCIAS FORENSES Y CRIMINALISTICA. In SANTILLAN DJCL. DICCIONARIO PRACTICO DE MEDICINA LEGAL, CIENCIAS FORENSES Y CRIMINALISTICA, PRIMERA EDICION. LIMA, PERU: ALTAGRAF S.A; 2013. p. 37.
6. INSTITUTO ACIONAL DE CIENCIAS FORENSES, REPUBLICA DE COLOMBIA. INSTITUTO ACIONAL DE CIENCIAS FORENSES. [Online].; 2021 [cited 2021 NOVIEMBRE. Available from: <https://www.medicinalegal.gov.co/servicios-a-la-ciudadania/glosario>.
7. Gisbert JA. Medicina legal y toxicología. In Drogas de abuso. BARELONA; 1998. p. 907.
8. Por Anna Badia Pye. PSICOLOGIA-ONLINE. [Online].; Actualizado: 21 marzo 2019 [cited 2021 noviembre. Available from: <https://www.psicologia-online.com/clasificacion-de-las-drogas-oms-y-sus-efectos-918.html>.
9. DMM. CCM Salud. [Online].; 14 de octubre de 2016 [cited 2021 noviembre. Available from: <https://salud.ccm.net/faq/10305-hipnoticos-definicion>.
10. Calabuig G. Toxicología. In Calabuig G. Medicina Legal y Toxicología.: Elsevier Masson; 2004. p. 696.
11. PATITO JA. MEDICINA LEGAL. In CARLOS.A , editor.. BUENOS AIRES : 2000 EDICIONES CENTRO DEL NORTE; 1642. p. 157.
12. Baquero-Villa. MÁBVMÁ. UNIVERSIDAD COORPORATIVA DE COLOMBIA. 2017 ENERO; ENERO.
13. Patito JÁ. MEDICINA LEGAL. In VICINO , editor.. PROVINCIA DE BUENOS AIRES: EDICIONES CENTRO NORTE; 2000. p. 33.
14. Bennett T, Holloway K. Observaciones y explicaciones de la conexión entre drogas y delincuencia. In In Procesos de infracción de normas y de reacción a la infracción de normas: dos tradiciones criminológicas. Nuevos estudios en homenaje al Profesor Alfonso Serrano Gómez; 2008; España. p. 19.

15. Nurco DN BJSJHT. The criminality of narcotic addicts. *Journal of Nervous and Mental Disease*. 1985; 173(2).
16. López-Muñoz F ACCE. Psicofarmacología de la agresividad. In G. GJ, editor. *Violencia: antítesis de la agresión. Un recorrido psicobiológico, psicosocial y psicopatológico para llegar a la justicia.*: Valencia; 1999. p. 277.
17. JR. EHE. Assault and Homicide Associated with Amphetamine Abuse. *The American Journal of Psychiatry*. 2006 Apr; 127(9).
18. Youth Violence, Guns, and the Illicit-Drug Industry. *The Journal of Criminal and Criminology*. 1995 Nov; 86(1).
19. Arseneault L MTCATPSP. Mental Disorders and Violence in a Total Birth Cohort. *Arch Gen Psychiatry*. 2000 October; 57(10).
20. Hannon F KCFS. *General Healthcare Study of the Irish Prisoner Population*. Dublín: Government Publications. 2000.
21. Ministerio de Sanidad y Consumo. Informe de la Encuesta Estatal sobre Uso de Drogas en Estudiantes de Enseñanzas Secundarias (ESTUDES). Encuesta Estatal. madrid: Observatorio Español sobre Drogas (OED); 2007.
22. Informe anual 2009: el problema de la drogodependencia en Europa. anual. Luxemburgo: Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías (OEDT), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea; 2009.
23. Darke S RJ. Suicide among heroin users: rates, risk factors and methods. *Addiction*. 2002 october; 97(11).
24. DIARIO DIITAL CONTRA PUNTO. El Salvador cerró 2019 con un registro de más de 20 mil accidentes de tránsito. 2020 ENERO: p. 1.
25. Dra. Ana Teresa Alvarado Guevara DIRGDJPVR. Determinación de alcohol Post Mortem: Aspectos a considerar para una mejor interpretación. *Medicina Legal de Costa Rica*. 2008 sep; 25(2).
26. INFORMENACIONAL2020. nacional. SAN SALVADOR:, SAN SALVADOR ; 2020.
27. Guía de actuación en supuestos de muerte natural y no natural..
28. López CV. *Los fenómenos cadavéricos que nos ayudan a datar la hora de la*. Barcelona; 2015.
29. ALVARADO EV. *MEDICINA LEGAL*. 2nd ed. MEXICO; 1999.
30. ARCO JND. *LA AUTOPSIA*. In Depósito Legal N° 3-1-307-04ISBN 99905-0-467-9Primera Edición 20052.000 ejemplares. BOLIVIA; 2005.

31. Randall BB FMFR. Practice guideline for forensic pathology. MEDICINALEAL. 1998;(1056-64.).
32. Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ. Capítulo 56: Introducción a la toxicología ocupacional y ambiental. In Teitelbaum DT, editor. Farmacología básica y clínica. México: México, D.F. : Mc Graw-Hill, 2010; 2010. p. 987.
33. FISCALIA GENERAL. QUIMICA FORENSE Blanco MCS, editor. COLOMBIA: Imprenta Nacional de Colombia; 2005.
34. Adatsi FK. Forensic Toxicology. In Wexler P, editor. Encyclopedia of Toxicology (Third Edition).; 2014. p. 647.
35. Michael P Smith MHB. Forensic Toxicology: An Introduction. Clin Lab Med. 2016 Dec; 36(4).
36. Calabuid G. Toxicologia, Cap 50. In Cañadas EVN, editor. Medicina legal y Toxicologia 6ta edicion.: Elsevier Masson; 2004. p. 695.
37. Wagner JR. Chapter 32 - Introduction to forensic toxicology. In Carey N. Pope JL, editor. An Introduction to Interdisciplinary Toxicology.: Academic Press; 2020. p. 445.
38. Santiago Delgado Bueno JMTJ. Consumo de sustancias psicoactivas. Imputabilidad y Derecho penal. Cap 1. In Forneiro JC, editor. Medicina Legal en Drogodependencia. madrid: Harcourt p. 4-5.
39. Elisardo Becoña Iglesias MCTFAHAHIC. Manual de adicciones para psicólogos: Socidrogalcohol; 2009.
40. Scotland DaDAiSE. medicine, Science and the law. [Online].; 1989–1994. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002580249603600309?journalCode=msla>.
41. Carrasco JJ MJ. Problemas médico-legales del consumo de droga. adicciones. 2003.
42. Teresa Cunha-Oliveira ACRFCCRO. Medical Toxicology of Drugs of Abuse. In Teresa Cunha-Oliveira ACRFCCRO. Principles of Addiction, Volume 1. Porto, Portugal: Elsevier ; 2013. p. 159-161.
43. National Institute Of Drug Abuse. drugabuse.gov. [Online].; 2020 [cited 2021 may 23. Available from: <https://www.drugabuse.gov/es/informacion-sobre-drogas/sustancias-de-abuso-habitual>.
44. COMISION NACIONAL DE ANTIFROGAS DE EL SALVADOR. INFORME NACIONAL 2018 SOBRE LA SITUACION DE LAS DROGAS. INFORME NACIONAL. SAN SALVADOR: COMISION NACIONAL ANTIDROGAS; 2018.
45. Singh Z. Toxicología forense: muestreo biológico y uso de diferentes técnicas analíticas. Forensic Res Criminol Int J. 2017 APRIL; 4(4).
46. Servei de Laboratori Forense del Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya. cap 1 Muestreo en casos de drogas de abuso, en sujeto vivo y cadaver. In Maria Barbal Pagès FJDTGGHAS. DROGAS DE ABUSO EN TOXICOLOGIA FORENSE:RECOMENDACIONES E

INTERPRETACION DE UTILIDAD MEDICO LEGAL. Catalunya: Generalitat de Catalunya, Centro de Estudios Juridicos y Formacion Especializada p. 11-12.

47. R. J. Dinis-Oliveira FCJADFRAMAS&TM. Collection of biological samples in forensic toxicology. In R. J. Dinis-Oliveira FCJADFRAMAS&TM. Toxicology Mechanisms and Methods, Volume 20.; 2010. p. 363.
48. Levine B. Toxicología Forense. Química Analítica. 1993 MAR; 65: p. 272.
49. Schiller J, Estrada V. Forensic toxicology and DNA profiling. 1st ed.: Delhi : College Publishing House; 2012.
50. Generalitat de Catalunya, centro de estudios juridicos y Formacion Especializada. Muestreo en casos de drogas de abuso, en sujeto vivo y cadaver. In Maria Barbal Pagès FJDTGGHAS. Drogas de abuso en Toxicología Forense: Recomendaciones e interpretacion de utilidad medico legal. Catalunya: Generalitat de Catalunya, centro de estudios juridicos y Formacion Especializada p. 17-18.
51. Mieczkowski T. The Further Mismeasure: The Curious Use of Racial Categorizations in the Interpretation of Hair Analyses. In Paper Presented at the American Society of Criminology Meetings; 1999; Toronto, Ontario, Canada. p. 7.
52. Lane Harper JPaEMP. An overview of forensic drug testing methods and their suitability for harm reduction point-of-care services. Harm Reduction Journal. 2017 jul; 14(1).
53. Rodger L. Foltz DMADJC. Forensic Science, Applications of Mass Spectrometry. In John C. Lindon GETDWK, editor. Encyclopedia of Spectroscopy and Spectrometry (Third Edition).: Academic Press; 2017. p. 707.
54. Hilary M. Brown TJMPWFaCCM. The current role of mass spectrometry in forensics and future prospects. Analytical Methods. 2020 dec; 12: p. 3974.
55. S. Zaami RGSPFPEMFPB. Synthetic cathinones related fatalities: an update. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2018 Jan; 22(1).
56. Paul R. Haddad CPMLR. Liquid Chromatography: Applications. 2nd ed. Fanali S, editor.: Elsevier Science; 2017.
57. CORTE SUPREMA DE JUSTICIA. IDENTIFICACION DE LAS PERSONAS A QUIENES SE VAN A REALIZAR PERICIAS. In LEGAL IDM, editor. MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE PATOLOGIA FORENSE, CLINICA FORENSE, LABORATORIO FORENSE Y LABORATORIO DE GENETICA FORENSE. SAN SALVADOR; 2004. p. 68.
58. CORTE SUPREMA DE JUSTICIA. RECEPCION DE OFICIOS Y SOLICITUDES PARA PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO. In INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL "Dr RM, editor.. SAN SALVADOR, EL SALVADOR; 2004. p. 69.

59. ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR. IDENTIFICACION Y TRASLADO DE CADAVERES. In SALVADOR ALDLRDE, editor. CODIGO PROCESAL PENAL. SAN SALVADOR, EL SALVADOR; 1983. p. ARTICULO 168.
60. ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR. AUTOPSIA. In SALVADOR ALDLRDE, editor. CODIGO PROCESAL PENAL. SAN SALVADOR, EL SALVADOR; 1983. p. ARTICULO 169.
61. CORTE SUPREMA DE JUSTICIA DE EL SALVADOR. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE AUTOPSIA. In MASFERRER" IDML"R. MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE PATOLOGIA FORENSE. SAN SALVADOR, EL SALVADOR; 2004. p. 13-14.
62. Arias ER. ECONOMIPEDIA. [Online].; 05 de febrero, 2021 [cited 2021 noviembre. Available from: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>].