

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



Revisión bibliográfica:

**"FACTORES QUE PRODUCEN VARIACIONES EN EL EXAMEN DE
EMBRIAGUEZ EN PERSONAS QUE HAN SUFRIDO HECHOS DE TRÁNSITO
CON IMPLICACIONES MÉDICO LEGAL".**

Presentado por:

Dra. Liliana Lissette Martínez Sánchez

Dra. Dalila Maricela Morales Ovando

Para Optar el Título de:

ESPECIALISTA EN MEDICINA LEGAL

Asesora de contenido:

Dra. Linda Dinorah Landaverde Rendon

Asesora metodológica

Dra. Lizeth Yomara Lucero de Maravilla

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 2021

2. INDICE

3. INTRODUCCIÓN	4
4. OBJETIVOS	6
4.1 OBJETIVO PRIMARIO	6
4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS	6
5. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS	7
5.1 Términos	7
5.2 Abreviaturas	15
6. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
Conceptualización	18
6.1 Epidemiología	19
6.2 Historia	21
6.3 Propiedades fisicoquímicas	23
• Farmacocinética	24
6.4 Interacciones Farmacológicas del Etanol	33
Farmacodinamia	37
6.5 Efectos del alcohol en el organismo	39
• Efectos sobre la atención	40
• Efectos sobre el comportamiento y la conducta	40
• Efectos del alcohol sobre la capacidad de conducción	41
6.6 Abuso y dependencia al alcohol	41
6.7 Patrones de consumo	45
6.8 Determinación de alcohol etílico en aire espirado	46
• Fundamento de la prueba	47
• Etilómetros	47
Requisitos de la muestra	49
Prueba del aire espirado	49
Condiciones de uso	50
6.10 Hecho de tránsito	52
• Hechos de tránsito de vehículos automotores	55
• Ley de procedimientos especiales sobre accidentes de tránsito. De la acción penal y civil resultantes de un accidente de tránsito:	56
• Código procesal penal	57
6.12 Valoración médico legal de la embriaguez	58
Recepción del caso	59
Anamnesis	60
6.14 Examen clínico forense	61
6.15 Diagnostico forense de embriaguez	63
Primer grado o leve	63

Segundo grado o moderado	63
Tercer grado o severo	64
7. Descripción de las intervenciones y las actividades.....	64
7.1 Detección y diagnóstico.....	65
7.2 Plan de intervención y protocolos.....	66
8. DEFINICIÓN DE ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN.	67
8.1 Pasos para seguir la elaboración de la Pericia:	68
8.2 METODOLOGIA	75
Método de muestreo y cálculo del tamaño de la muestra.	78
• Entrada y gestión de la información de datos:	82
• Limitaciones y posibles sesgos del estudio	82
8.3 CONCLUSIONES	83
8.4 RECOMENDACIONES	84
9. ANEXOS.....	85
2. Protocolo De Reconocimiento Médico Legal De Embriaguez, Instituto De Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.	86
.....	89
3. Cadena de Custodia para Muestras Biológicas, Instituto De Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.....	91
4. Cadena de Custodia para Muestras Biológicas, Instituto De Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.....	92
5. Informe de Accidentes de Tránsito por Zona. Viceministerio de Transporte Dirección General de Tránsito.....	93
10. BIBLIOGRAFÍA	95

3. INTRODUCCIÓN

La embriaguez es un estado de alteración transitoria de las condiciones físicas y mentales causadas por intoxicación aguda, que no permite una adecuada realización de actividades de riesgo.⁷

El Código Procesal Penal de la legislación salvadoreña en su artículo 147, acerca de la Conducción Peligrosa de Vehículos Automotores el que mediante conducción peligrosa de vehículo de motor transgrediere las normas de seguridad vial, poniendo en peligro la vida o la integridad de las personas.⁶³

A su vez, en el mismo artículo 147, constituye como conducción peligrosa el disputarla vía entre vehículos o realizar competencias de velocidad en la vía pública, sin previo permiso de la autoridad competente y el manejar vehículo de motor en estado de ebriedad según el límite fijado reglamentariamente o bajo efectos de otras sustancias.⁶³

Las estadísticas publicadas en el periodo de enero a septiembre del año 2019-2020, por la Policía Nacional Civil, División de Tránsito Terrestre, mostraban que recibieron 14,806 casos de hechos de tránsito, con un promedio diario de 54 casos y entre las principales causas se encuentra el estado de ebriedad con 430 casos, además registraron cifras de detención peligrosa 1,648 casos, el cual equivale a un promedio de 6 detenciones diarias.⁶²

El alcohol es una droga socialmente aceptada y la sustancia más consumida a nivel mundial. Asimismo sus efectos dependen de varios factores como la edad, sexo, constitución física, tolerancia y dependencia del sujeto, la cual varía dependiendo de la frecuencia y la cantidad de alcohol que se consuma.¹

La función del perito forense es auxiliar a los Órganos de Justicia al elaborar el informe clínico forense de embriaguez, integrando la información suministrada por la autoridad y obtenida en la entrevista, el examen clínico y las pruebas de laboratorio cuando sea necesario, para de esta manera aportar una prueba pericial sobre estado de embriaguez confiable, útil en la investigación.⁷

La población meta son los profesionales implicados en la realización de pruebas de embriaguez durante un proceso judicial, en particular los médicos forenses del Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador; los usuarios meta son los hombres y mujeres quienes se realicen el examen clínico de embriaguez.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO PRIMARIO

Analizar los factores que producen variaciones en el examen de embriaguez en personas que han sufrido hechos de tránsito con implicaciones médico legal.

4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Explicar los factores endógenos y exógenos que interfieren en la valoración médico legal de embriaguez.
2. Determinar el grado de embriaguez más frecuente en el examen clínico.
3. Valorar las implicaciones médicas legales en los casos de embriaguez en personas que han sufrido hecho de tránsito.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

5.1 Términos

1. **Abstemios:** se refiere a las personas que no consumieron alcohol en el último año, o a los que han consumido antes del último año, sin importar la cantidad por ocasión.³¹
2. **Abstinencia:** es un cambio física o mental que ocurre cuando el organismo se ve privado del alcohol o de las drogas que está acostumbrado a recibir.⁴⁵
3. **Adicción:** es una enfermedad física y psicoemocional que crea dependencia o necesidad a una sustancia, actividad o relación. Se caracteriza por un conjunto de signos y síntomas, en los que involucran factores biológicos, genéticos, psicológicos y sociales.⁴
4. **Acetaldehído:** es un compuesto orgánico de fórmula CH_3CHO . Es un líquido volátil, incoloro y con un olor característico ligeramente afrutado. Es un metabolito hepático del etanol y principal factor para la aparición de la resaca alcohólica y el rubor facial.⁹
5. **Alcoholemia:** concentración de alcohol etílico contenido en sangre, se expresa en miligramos de etanol sobre cien milímetros de sangre total.⁷
6. **Alcohólico:** Son aquellos bebedores excesivos cuya dependencia al alcohol ha llegado a tal grado que se manifiesta en una notable perturbación mental o una ^{SEPE}alteración de su salud física y mental, sus

relaciones interpersonales y su adecuado desempeño social y económico.⁶

7. **Alcoholismo crónico:** enfermedad ocasionada por un consumo excesivo y prolongado de bebidas alcohólicas que originan un estado de dependencia psíquica y física de alcohol por lo que el individuo pierde la capacidad de abstenerse o de interrumpir su ingestión, pese a ser conciente del daño que origina y sufre síntomas y signos de abstinencia cuando deja de beber.⁶

8. **Anamnesis:** es el instrumento de evaluación que permite, a través de una interacción mutuamente participativa entre el (la) perito y el (la) examinado(a), obtener una información útil que sirva para la generación del informe médico legal de embriaguez.⁵⁸

9. **Alcoholímetro:** es un instrumento usado para determinar el nivel de alcohol que se halla presente en un líquido o gas.⁷

10. **Conducta motriz:** son todas aquellas acciones que permiten al ser humano expresarse con lo que le rodea, desde la expresión facial que permite tener un tipo de comunicación no verbal hasta la movilidad global y las habilidades que permiten desarrollar múltiples acciones de interacción con el medio.²²

11. **Convergencia ocular:** es la capacidad para dirigir correctamente la mirada de ambos ojos a un objeto.²⁵

12. **Coma:** estado patológico que se caracteriza por la pérdida de la conciencia, la sensibilidad y la capacidad motora voluntaria.⁵⁸

13. **Estupor:** Disminución de la actividad de las funciones intelectuales, acompañada de cierto aire o aspecto de asombro o de indiferencia.⁵⁸
14. **Dependencia:** cuando existe una vinculación metabólica y conductual entre su consumo y una persona, de forma que este no puede prescindir de su consumo sin que aparezcan trastornos de conducta y una serie de síntomas y signos clínicos que desaparecen con la administración de la sustancia en cuestión.⁶
15. **Dictamen:** Opinión y juicio que se forma o emite sobre algo.⁸
16. **Disartria:** Dificultad para la articulación de las palabras que se observa en algunas enfermedades nerviosas.⁵⁸
17. **Dispositivos desechables:** son dispositivos que solo se los puede usar una vez se los utilizaba para saber si una persona debía realizarse el análisis de sangre para su confirmación, Consisten en ampollas de vidrio cerradas que contienen cristales de dicromato de potasio en un medio de ácido sulfúrico. normalizado.⁴⁵
18. **Droga:** "Toda sustancia que introducida en un organismo vivo puede modificar una o varias de sus funciones, es susceptible de crear dependencia, y que puede a la vez, provocar tolerancia".⁴
19. **Droga de Abuso:** grupo de sustancias que se caracterizan por crear hábito, producir sintomatología psíquica y/o dependencia, ser nocivas para la salud en función de su dosis y permanencia en el organismo, con fines

diferentes a los que están destinados, o para su consumo en cantidades excesivas. ⁶

20. **Ebriedad:** es un trastorno temporal de las capacidades físicas y mentales a causa del consumo excesivo de alcohol. ⁵

21. **Embriaguez:** estado de alteración transitoria de las condiciones físicas y mentales causadas por intoxicación aguda, que no permite una adecuada realización de actividades de riesgo ⁷.

22. **Embriaguez:** es un conjunto de cambios psico neurológicos transitorios inducidos por consumo de sustancias farmacológicamente activas que afectan la capacidad y habilidad para realizar actividades de riesgo. ⁵

23. **Etanol:** es una droga depresora del Sistema Nervioso Central que inhibe progresivamente las funciones cerebrales. Afecta a la capacidad de autocontrol, produciendo inicialmente euforia y desinhibición, por lo que puede confundirse con un estimulante. ⁴

24. **Etilómetros:** instrumentos destinados a medir la concentración de etanol en el aire espirado, que se utilizan para medir el grado de alcohol en el aire de los conductores de vehículo automotor. ⁴⁵

25. **Fármaco:** toda sustancia que, introducida en el organismo vivo, puede modificar una o más de las funciones de este (según la OMS). ⁵

26. **Farmacodinamia:** Se refiere a las acciones de un fármaco en el cuerpo e incluye interacciones con el receptor, fenómenos de dosis-respuesta, así como los mecanismos del efecto terapéutico y tóxico. Un receptor es el

componente del sistema biológico con el cual interactúa el fármaco para obtener un cambio en la función del sistema.⁶

27. **Farmacocinética:** Es la acción del cuerpo sobre el fármaco e incluye absorción, distribución, metabolismo y excreción.⁶

28. **Factores de riesgo:** es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que se sabe asociada **con** la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido, sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud.⁵⁸

29. **Hecho de Tránsito:** es el acontecimiento que sucede de la acción de transitar (ir de un lugar a otro por vías o parajes públicos) en vehículos y con las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de camino, donde interviene la colisión de cuando menos un vehículo en movimiento y que origina consecuencias jurídicas.¹⁷

30. **Intoxicación aguda:** es el estado posterior a la administración de una sustancia psicotrópica, que da lugar a perturbaciones en el nivel de conciencia, en lo cognitivo, en la percepción, en la afectividad, en el comportamiento o en otras funciones y respuestas psicofisiológicas y que ponen en riesgo la vida y salud del paciente.⁷

31. **Introspección:** es la capacidad reflexiva inmediata que posee la mente humana para ser consciente de sus propios estados. Del latín *introspicere* que significa “mirar en el interior”, su significado etimológico define la introspección como la auto observación o la observación de uno mismo.⁵⁸

32. **Memoria:** Facultad psíquica por medio de la cual se retiene y recuerda el pasado.⁵⁸
33. **Metanol:** es un tipo de alcohol no bebible conocido como alcohol de madera y alcohol metílico que se usa mayormente para elaborar combustible, disolventes y anticongelante. Es un líquido incoloro, volátil, inflamable, y, a diferencia del etanol, es tóxico para el consumo humano.⁶
34. **Medicina Legal:** se define como una ciencia interdisciplinaria que aplica todo el conocimiento aceptado como confiable y científicamente sólido por las ciencias médicas y definiciones cualitativas y cuantitativas, a través de las cuales, dictámenes confiables son realizados. Es la subdisciplina de la ciencia que, de manera técnica, busca responder a los problemas médicos que revelan cómo y por quién un acto ilegal fue cometido.⁹
35. **Midriasis:** Dilatación de la pupila del ojo.⁵⁷
36. **Miosis:** Contracción de la pupila del ojo.⁵⁷
37. **Nistagmo:** oscilación espasmódica del globo ocular alrededor de su eje horizontal o de su eje vertical, producida por determinados movimientos de la cabeza o del cuerpo y reveladora de ciertas alteraciones patológicas del Sistema Nervioso Central.⁵⁸
38. **Peritaje:** Es la operación del especialista, traducida 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.⁸

39. **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.⁸
40. **Psicofármaco:** es una droga psicoactiva que se toma para ejercer un efecto sobre la composición química del cerebro y sistema nervioso central, se utiliza para tratamiento de distintos trastornos de salud mental ya sean agudos o crónicos.⁶
41. **Rubicundez:** color rojo o sanguíneo que se presenta como fenómeno morbosos en la piel y en las membranas mucosas.⁵⁸
42. **Sensopercepción:** conciencia de la propia corporeidad, así como simbolismo y conciencia de los objetos exteriores, de todo lo que acontece en el exterior del yo. ⁵⁸
43. **Sialorrea:** también conocida como hiper salivación, consiste en un exceso de saliva que está producida por una enfermedad o alteración de tipo neurológico o por anomalías de la cavidad oral.⁵⁸
44. **Síndrome de abstinencia:** Conjunto de síntomas y signos físicos y/o psíquicos desagradables que aparecen cuando se suspende la administración de la droga. Es independiente de la voluntad del Individuo y puede originar un sufrimiento tal, que, de no mediar asistencia médica oportuna, resulta Intolerable y hasta peligroso para la vida de quien la padece. ⁶

45. **Sustancias Psicoactiva:** son aquellas sustancias químicas o naturales que por sus características farmacológicas tienen la posibilidad de ser consumidas por varias vías, ser absorbidas, concentrarse en la sangre, pasar al cerebro, actuar sobre las neuronas y modificar principalmente el funcionamiento, el sistema nervioso central y crear dependencia física y psicológica.⁷
46. **Sustancia Química:** es una clase particular de materia homogénea cuya composición es fija y químicamente definida.⁵⁸
47. **Tolerancia:** existe cuando se precisa una dosis cada vez más elevada para obtener la misma respuesta inicial, por presentar una menor sensibilidad a la misma dosis de droga.⁶
48. **Toxicidad** es la capacidad de una sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo, al entrar en contacto con él.⁶
49. **Tóxico:** es cualquier sustancia, artificial o natural, que posea toxicidad (es decir, cualquier sustancia que produzca un efecto dañino sobre los seres vivos al entrar en contacto con ellos).⁶
50. **Vasodilatación:** es el incremento del diámetro interno de los vasos sanguíneos (arteria y venas) lo que permite que aumente el flujo de sangre a través de ellas.⁵⁸
51. **Vasoconstricción:** Es el estrechamiento (constricción) de vasos sanguíneos por parte de pequeños músculos en sus paredes.⁵⁸

5.2 Abreviaturas

1. **AAS:** Acido Acetil Salicílico.
2. **ALDH:** Aldehído deshidrogenasa.
3. **ATP:** Trifosfato de adenosina.
4. **AUC:** Área Bajo la Curva.
5. **BAC:** Concentración de Alcohol en Sangre
6. **CIE 10:** Clasificación Internacional de Enfermedades.
7. **CIA:** Consumo Intensivo de Alcohol
8. **COIP:** Conducción de vehículo en estado de embriaguez.
9. **C.P:** Código Penal de la República de El Salvador.
10. **C.P.P:** Código Procesal Penal de la República de El Salvador.
11. **DSM IV:** Manual Diagnostico y Estadístico de los Trastornos Mentales.
12. **FGR:** Fiscalía General de la Republica.
13. **GABA:** Acido gamma aminobutírico
14. **IML:** Instituto de Medicina Legal “Dr. Roberto Masferrer”.
15. **HDL:** lipoproteínas de densidad elevada.
16. **LDL:** lipoproteínas de baja densidad.
17. **MINSAL:** Ministerio Nacional de Salud.
18. **MEOS:** Sistema Microsomal Oxidativo del Etanol.
19. **NAD:** Nicotinamida-Adenina-Dinucleótido.
20. **NMDA:** N-Metil-D-Aspartato.
21. **OMS:** Organización Mundial de la Salud
22. **OPS:** Organización Panamericana de la Salud
23. **PNC:** Policía Nacional Civil.
24. **PGR:** Procuraduría General de la Republica.
25. **SNC:** Sistema Nervioso Central.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La embriaguez es un cuadro clínico sindromático agudo, con predominio de alteraciones en el sistema nervioso central el cual es causado por el efecto de sustancias previamente administradas.⁷

La determinación del estado de embriaguez debe constituirse en una urgencia médico legal, es decir, que debe ser de atención prioritaria, dado que una vez la sustancia ingresa al organismo, comienza a ejercer sus efectos y simultáneamente es metabolizada y eliminada, haciendo que con el transcurrir del tiempo sus concentraciones disminuyan y desaparezcan del individuo.⁷

Por lo tanto, amerita que se practique el examen médico forense con diligencia para que tenga el valor y la trascendencia necesaria dentro de la investigación judicial que se realice.⁷

Además, las sustancias embriagantes pueden ser por su parte, de naturaleza lícita o ilícita. Estas pueden causar embriaguez por sí mismas o bien, usarse en combinaciones o mezclas entre ellas con el fin de potenciar, provocar sinergia o minimizar los efectos que posee cada una de ellas entre sí.⁷

La droga lícita más frecuente utilizada en nuestra población es el alcohol ya que su consumo desmedido se ha convertido en un problema de salud pública debido a que en la actualidad afectan tanto a jóvenes y adultos, y más allá de las consecuencias sanitarias, provoca pérdidas sociales y económicas importantes, tanto para las personas como para la sociedad en su conjunto. El uso del alcohol se ha relacionado con mayor incidencia de hechos de tránsito, actos de violencia y suicidios.

La importancia de conocer cuáles son los principales factores que provocan variaciones en la conducta del individuo en estado de embriaguez es debido a que a la hora de realizar dicha evaluación, se debe tomar en cuenta cada caso en particular, ya que la literatura nacional e internacional señala que para un nivel o hábito de consumo dado las vulnerabilidades de una sociedad, podrían tener efectos diferenciales o similares a los producidos en diferentes sociedades.

Si bien no existe un único factor de riesgo dominante, cuantos más factores vulnerables converjan en una persona, más probable será que esa persona desarrolle problemas relacionados como consecuencia del consumo de alcohol además de representar un peligro para el mismo y para la sociedad, al realizar actividades de riesgo (conducir vehículo automotor). Dichas conductas tienen repercusiones legales.⁴

En la actualidad la prevención del consumo de alcohol se ha convertido en una de las prioridades en las políticas de salud, debido al aumento de la carga de morbilidad y mortalidad causada por el consumo nocivo de alcohol y, en consecuencia, salvar vidas, prevenir traumatismos y enfermedades, así como también reducir hechos de tránsito que pongan en peligro la vida de la persona que se encuentra en estado de embriaguez y de la población en general.⁴

Para la Medicina Legal en El Salvador, el beneficio de tener este conocimiento, con relación a los factores que producen variaciones en el examen clínico de embriaguez, radica en que los peritos forenses dictaminen el grado de embriaguez de manera objetiva en base al examen clínico y los resultados de pruebas de alcotest proporcionado por las autoridades competentes en los casos que existan dichas pruebas.

Se debe tener en cuenta que las sustancias embriagantes causan efectos transitorios sobre las condiciones físicas y mentales de quien está bajo su influjo, tener la adecuada realización de tareas de riesgo, así mismo la adecuada toma de decisiones, por lo cual debe inclinarse hacia una minuciosa realización del examen neurológico y mental.⁷ Por lo que es necesario la coordinación interinstitucional para poder realizar evaluaciones medico forenses objetivas y útiles para el Sistema de Justicia.

Conceptualización

Embriaguez es un conjunto de cambios psico neurológicos transitorios inducidos por consumo de sustancias farmacológicamente activas que afectan la capacidad y habilidad para realizar actividades de riesgo. Posteriormente se incluye el termino de ebriedad como un trastorno temporal de las capacidades físicas y mentales a causa del consumo excesivo de alcohol. ⁸

El termino "embriaguez "no se refiere específica y exclusivamente al estado alterado de las funciones neurológicas superiores que causa el etanol, sino que es un concepto mucho más amplio que pueden ser desencadenados por diversidad de sustancias, algunas de ellas licitas y otras ilegales. ⁸

Otra definición de embriaguez es un cuadro clínico sindromático multisistémico con predominio de alteraciones del sistema nervioso central, causado por el influjo de sustancias exógenas (entre otras los alcoholes, los tranquilizantes, los psicoestimulantes, las mezclas de estos, etc.) que actúan de manera estimulante o depresora sobre el sistema nervioso y producen signos y síntomas invariables no manejados a voluntad del paciente. ⁸

Por otro lado las sustancias embriagantes pueden ser divididas o clasificadas de varias maneras, como, por ejemplo, según el tipo de efectos que causen:

- **Depresoras:** generan disminución o retardo en la actividad normal del sistema nervioso Central (alcohol, benzodiazepinas, fenotiazinas, barbitúricos, antidepresivos tricíclicos, opiáceos, disolventes, sustancias volátiles e inhalantes).
- **Estimulantes:** aceleran la actividad del Sistema Nervioso Central y adicionalmente aumentan la resistencia física y psíquica (cocaína, anfetaminas y sus derivados, Escopolamina, entre otras).
- **Alucinógenos:** se caracterizan por alterar la percepción de estímulos sensoriales, distorsionando la realidad del individuo (LSD, peyote, yagé, ketamina, fenciclidina, hongos).
- **Mixtas:** simultáneamente muestran efectos de las anteriores clases, generando manifestaciones clínicas combinadas (éxtasis, cationes y cannabinoides).

6.1 Epidemiología

La embriaguez, o conjunto de fenómenos psíquicos y somáticos de la intoxicación aguda, posee una extraordinaria importancia sociológica, criminológica y médico legal.⁹

La trascendencia social del alcoholismo, en sus diversas manifestaciones, esta demostrada por múltiples estadísticas que señalan sus repercusiones

económicas, profesionales, familiares y de toda índole. La importancia criminalística de la embriaguez es motivo de frecuentes actuaciones medico legales que dan lugar a variados y difíciles problemas periciales.⁹

El alcohol engendra de modo específico determinados delitos cuya frecuencia aumenta mucho en los días de consumo alcohólico. Destacan: riñas y altercados, alteraciones de orden público, lesiones y homicidios, insultos, rebelión y desobediencia. Sin duda la mayor importancia la tiene los llamados delitos de circulación o accidentes de tráfico.⁹

Su gran número y la responsabilidad que incumbe en su producción al alcoholismo, del conductor y de la víctima, han obligado en todos los países a dictar medidas legislativas especiales, tendentes a su profilaxis y represión.⁹

La intoxicación aguda por alcohol etílico tiene particular connotación por el consumo amplio y socialmente aceptado en muchas partes del mundo, y por generar en la persona cambios psicológicos, orgánicos y neurológicos de corta duración en el tiempo, que ponen en peligro no solo su seguridad personal, sino también la de otros, en especial cuando se portan armas de fuego, se conduce un medio de transporte o se realizan labores que implican riesgo o responsabilidad.¹²

En nuestro país las estadísticas de accidentes de tránsito reportados para el año 2019 por el Viceministerio de Transporte Dirección General de Tránsito, que en la Zona Metropolitana (San Salvador) alcanzó 5484 del total nacional de accidentes; seguido por la Zona Central (La Libertad, Chalatenango) que representó 2639 de accidentes y; la Zona Orienta (San Miguel, Usulután, Morazán, La Unión) con el 2614 de accidentes; la Zona Occidental 2504 de accidentes.⁴⁹

Según las causas principales que provocan accidentes de tránsito para el año 2019 en el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2019, la primera es la distracción del conductor, la segunda invadir el carril, la tercera no respetar señal de prioridad, la cuarta no guardar distancia de seguridad, la quinta es la velocidad inadecuada, la sexta es circular en reversa, la séptima el adelantamiento anti-Reglamento y la octava es el estado de ebriedad o droga.⁴⁹

También las estadísticas proporcionadas por La División de Tránsito y Control Terrestre de la Policía Nacional Civil (PNC) ha detenido a 1,360 conductores temerarios durante el año 2019, es decir, un promedio diario de cinco personas. Además, informó que durante el año 2019 se han registrado 11,971 accidentes de tránsito, que han dejado 857 muertos y 6,432 lesionados.

Entre enero y febrero de 2020, la Policía Nacional Civil (PNC) ha capturado a nivel nacional a 700 personas que conducían en estado de ebriedad, conduciendo con más de 100 grados de alcohol. Por lo que la conducción bajo efectos del alcohol es la octava causa de accidentes de tránsito. Las edades de las personas que fueron detenidas en estos máximos rangos tenemos entre los 23 años y los 61 años. Las personas con mayor grado de alcohol fueron del sexo hombre.²

6.2 Historia

La obtención y fabricación del etanol se remonta a finales del siglo XVI inicialmente por los romanos que eran los que elaboraban el vino, tomando algunas hierbas aromáticas. También elaboraban diferentes clases de bebidas

con alta concentración de azúcar y zumo de frutas similares a las que hoy en día se consiguen.

En la actualidad se utilizan sistemas y recipientes similares a los empleados en el siglo XVI los cuales mejoran los procesos de fermentación. Para estos procesos se emplea la destilación como lo empleado en el año 800 a.C., donde se generaron estos primeros procesos al igual que la fermentación. A lo largo de la historia se generaron desarrollos y avances en estos procesos.¹³

Partiendo de materiales como lo fueron el arroz, melaza, la leche de yegua, miel, malta entre otros el alcohol etílico puede ser obtenido por dos métodos principales: la fermentación de las azúcares y un método sintético a partir del etileno.

La fermentación de las azúcares es el proceso más común para su obtención a partir de macerados de granos, jugos de frutas, miel, leche, papas o melazas, utilizando levaduras que contienen enzimas catalizadoras que transforman los azúcares complejos a sencillos y a continuación en alcohol y dióxido de carbono. El alcohol diluido es empleado en la producción de las bebidas o licores comerciales y la concentración para cada bebida suele expresarse en porcentaje de contenido alcohólico.¹⁴

El Etanol es la sustancia psicoactiva de uso más frecuente y generalizado en el mundo. En muchos países es una sustancia legal junto con la nicotina ha sido la única droga permitida en casi todas las culturas y regiones geográficas.¹¹

6.3 Propiedades fisicoquímicas

El etanol es un líquido transparente, incoloro con un olor característico y un sabor ardiente cuya estructura molecular es $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$; La masa molar del Etanol es de 46,06 g / mol. Su punto de fusión y de ebullición son de $-114\text{ }^\circ\text{C}$ y $78\text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente. Es un líquido volátil y su densidad es 0.789 g/ ml. El alcohol etílico es también inflamable y produce una llama azul sin humo. Es miscible con agua y en la mayoría de los disolventes orgánicos tales como ácido acético, acetona, benceno, tetracloruro de carbono, cloroformo y éter.

El etanol se obtiene a partir de la fermentación del azúcar por la levadura. En condiciones normales, las bebidas elaboradas por fermentación tienen una concentración de alcohol que no supera el 14%. En la producción de bebidas espirituosas obtenidas mediante destilación, el Etanol se evapora por ebullición de la mezcla fermentada y se recoge luego en forma condensada casi pura. Además de usarse para el consumo humano, el Metanol se utiliza como combustible, como disolvente y en la industria química.¹⁴

Podemos hallarlo en distintas concentraciones como componente de las bebidas alcohólicas, también se puede encontrar en medicamentos y está presente en perfumes, antisépticos, gotas óticas etc.

Las bebidas alcohólicas se dividen en:

Fermentadas: los vinos que se obtienen de la fermentación de la uva, con una concentración del 10 al 15%, la sidra que se obtiene de la fermentación del jugo de manzana cuya concentración alcohólica es entre el 2 al 5% y por la fermentación de la cebada y el lúpulo se obtiene la cerveza con concentraciones del 2 al 3%.

Destiladas: entre éstas se tiene el ron, vodka, whiskey, coñac, gin etc. Teniendo una concentración alcohólica del 13 al 50%.

Esencias: son bebidas destiladas con el agregado de menta, anís etc. Teniendo una concentración alcohólica entre el 13 al 40%.

El alcohol metílico, metanol o alcohol de madera: se obtiene por la destilación destructiva de la madera, tiene un olor y sabor desagradable, pero con destilación posterior se torna casi inodoro, se le agrega un colorante que en general es azul. Sus usos son productos de limpieza y desengrasantes, en la fabricación de plásticos, textiles, tintas y en explosivos.¹⁰

- **Farmacocinética.**

El etanol puede ingresar al organismo por cualquier vía. Su absorción gastrointestinal es muy rápida (30-120 minutos). El porcentaje de absorción en intestino delgado 60-70%, en estómago 20% y en colon 10%. Los alimentos ricos en carbohidratos y bebidas carbonatadas (gaseosas) aceleran la absorción del etanol; mientras que alimentos ricos en grasas la retardan.

El 98% del etanol sufre metabolismo hepático y su tasa de eliminación es aproximadamente 10-15 mg/dL/hora en bebedores ocasionales y hasta 20 mg/dL/hora en bebedores habituales. Las vías de eliminación son pulmonar (60-70%), enterohepática (25-30%), orina (5-7%), y minoritariamente a través de sudor, lágrimas, jugo gástrico, saliva y leche materna.⁹

El etanol es una sustancia que actúa como depresor no selectivo del Sistema Nervioso Central, prácticamente se comporta como un anestésico general inhalatorio, el periodo de inducción de la narcosis se prolonga mucho y el periodo

quirúrgico propiamente dicho prácticamente coincide con la fase de parálisis respiratoria, por ello el Etanol no se ha utilizado como fármaco anestésico.

Después de consumir el alcohol la absorción tiene lugar sobre todo en el intestino delgado, pero el vaciamiento del estómago y el ritmo de absorción intestinal depende de varios factores. El ritmo de absorción se acelera proporcionalmente al aumento de la concentración alcohol ingerido, hasta un máximo del 40%, a partir del cual aparece un retardo en el vaciamiento gástrico con la consecuente lenificación de la absorción, efecto que también aparece en la ingestión de alcohol acompañado de alimentos.

Una vez absorbido se distribuye por todo el organismo siendo máxima la concentración en tejidos ricos en lípidos, sufre un metabolismo hepático y solo el 2% es eliminado sin biotransformarse por la orina y por los pulmones.

La excreción pulmonar del etanol como mecanismo de eliminación tiene escaso interés. Pero desde el punto de vista analítico y judicial es de gran importancia, pues los métodos de análisis incruento se basan en la determinación del etanol presente en el aire espirado. Se ha calculado que el etanol presente en 2000 ml de aire espirado equivale al que hay en 1 ml de sangre arterial.

El etanol se metaboliza por oxidación no microsómica en el citosol y por vía microsómica. La enzima alcohol deshidrogenasa transforma el etanol en acetaldehído y es inhibida por el 4-metilpirazol o fomepizol.

La enzima acetaldehído deshidrogenasa transforma el acetaldehído en ácido acético que en forma de acetil Coenzima A entra en el ciclo de Krebs, sirve para la formación de cuerpos cetónicos síntesis de colesterol y derivados (hormonas corticosuprarrenales y sexuales, vitamina D, ácidos biliares), síntesis de ácidos

grasos y reacciones de conjugación de fármacos (N-acetilación de sulfonamidas, isoniacida, ácido p-aminosalicílico, etc.).

El acetaldehído deshidrogenasa es inhibida por el disulfiram, el dietilditiocarbamato, la carbimida cálcica citratada, el metronidazol, los nitrofuranos, las sulfonilureas y algunas cefaloesporinas.¹¹

La cinética de desaparición plasmática del etanol es de orden cero y es de 8 a 12 ml por hora. Se ha sugerido que dosis elevadas de fructosa aumentan el catabolismo del alcohol. Las concentraciones sanguíneas de alcohol logradas en situaciones usuales de la vida social oscilan entre 50 y 75 mg por 100 ml de sangre. Con esta concentración el estado subjetivo suele ser de tranquilidad agradable y un ligero grado de sedación.¹⁵

El etanol se metaboliza fundamentalmente por oxidación, transformándose en acetaldehído. En las situaciones de consumo oral (las más habituales), este proceso acontece principalmente en el hígado y se halla fundamentalmente mediado por la enzima alcohol deshidrogenasa (ADH) (alcohol: NAD-oxidorreductasa). Esta enzima cataliza la conversión reversible de los alcoholes a sus correspondientes aldehídos y cetonas utilizando NAD (Nicotinamida-Adenina-Dinucleótido) como cofactor:



Existen también otros dos sistemas enzimáticos hepáticos que posibilitan esta misma reacción y que adquieren relevancia ante niveles muy elevados de alcohol o alguna deficiencia en el sistema principal. Estos dos sistemas son el llamado sistema microsomal oxidativo del etanol (MEOS) y el mediado por el complejo catalasa-peróxido de hidrógeno (Compuesto I).

El segundo paso el acetaldehído producido es metabolizado a acetato principalmente por el aldehído deshidrogenasa hepática (ALDH). Asimismo, existen indicios claros de la existencia de un metabolismo oxidativo extrahepático del etanol en diferentes órganos corporales tales como el corazón, el estómago, los riñones y el cerebro.

El acetaldehído no es el metabolito que puede formarse después del consumo de etanol. Además del metabolismo oxidativo del etanol se ha descrito un metabolismo no oxidativo que da lugar a la formación de ésteres etílicos de los ácidos grasos. La mayor parte de la eliminación del etanol se produce por metabolismo, pero existe un escaso porcentaje de etanol que es eliminado, sin sufrir transformación alguna, mediante su incorporación a la orina, las heces, el sudor y el aire exhalado.¹⁷

Existe una gran variabilidad en las velocidades y tasas de eliminación de etanol entre diferentes sujetos, pero se suele considerar que la media de la población elimina entre 10 y 20 mg. de etanol por cada 100 ml de sangre y hora. En esta velocidad no parece que la edad o el sexo sean factores determinantes, pero sí parece serlo la asiduidad de los episodios de bebida, ya que conforme aumenta ésta, aumenta también la capacidad metabólica y de eliminación del etanol.¹⁶

Otros autores mencionan que el metabolismo del alcohol etílico; es el comportamiento del etanol en el organismo de una persona, desde su ingreso hasta su eliminación, y se lo suele dividir en cuatro fases:

- a) **Fase de absorción:** es el paso del alcohol desde la vía digestiva hasta la sangre. El alcohol se absorbe rápidamente tanto en el estómago como en el intestino (delgado y colon) y alcanza las mayores concentraciones en la

sangre a partir de los 30 minutos desde que se toma o ingiere.

- b) Fase de distribución:** una vez absorbido, el alcohol se distribuye de modo análogo por todo el organismo a través de la sangre. Entre 30 y 90 minutos tras finalizar la ingesta de alcohol aparecen los niveles más altos en sangre. A través de la sangre llega a todos y cada uno de los órganos del cuerpo.

- c) Fase de metabolismo:** el metabolismo del alcohol es el conjunto de reacciones químicas que se producen en las células del organismo para “destruir, degradar o simplificar” las moléculas de etanol, facilitando su eliminación y evitando que el alcohol permanezca en el organismo de manera indefinida.

- d) Fase de eliminación:** entre un 2% y un 10% del alcohol ingerido no se oxida en el hígado y se elimina como tal, a través de diferentes secreciones corporales, como el sudor, la orina y aire espirado procedente de los pulmones; después de la última ingesta de alcohol, este alcanza su nivel máximo entre los 30 a 90 minutos; luego de ello se elimina progresivamente.

Con el objetivo de mostrar las diferentes variantes, de la concentración del alcohol etílico en el transcurso tiempo, se emplea la llamada curva de alcoholemia; la forma de la curva puede verse modificada por ciertos agentes, que repercuten en la alcoholemia; cuando ingerimos cierta cantidad de etanol, la alcoholemia seguirá una evolución ascendente, luego una corta fase de meseta o equilibrio, y por último un descenso lineal.

La siguiente imagen gráfica teórica conocida como de Widmark, o curva de alcoholemia representa la cinética del alcohol en el organismo.¹⁷

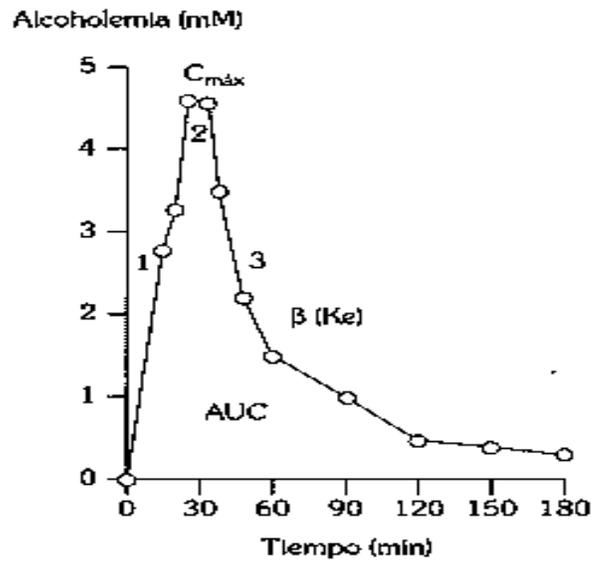


Figura 1. Curva de alcoholemia o Widmark, C_{max}: concentración máxima de alcohol en la sangre, AUC, área bajo la curva de alcoholemia, β (K_e): coeficiente de eliminación; 1. absorción, 2. meseta, 3. Eliminación.¹⁴

- **Factores que modifican la cinética de etanol.**

La absorción del alcohol se ve modificada por ciertos factores que determinan el grado alcoholemia, como:

- **La rapidez con que se consume el alcohol.** Cuanto más rápido se tome la bebida, mayor será la velocidad de absorción y la cantidad total de alcohol que pase a la sangre.

- **La cantidad de alimentos que haya en el estómago:** Cuando hay alimentos en el estómago, el alcohol demora más en llegar al intestino delgado y, por lo tanto, en ingresar en la corriente sanguínea.
- **El tipo de bebida alcohólica consumida:** Algunas bebidas interactúan con los esfínteres del estómago, lo que influye en la velocidad con que el alcohol llega al intestino delgado. La absorción del alcohol es más lenta en bebidas fermentadas (como la cerveza o el vino) que en las destiladas (como la ginebra, el ron o el whisky).¹⁴
- **El consumo de azúcares como la fructosa pueden incrementar la desaparición del etanol.** Este efecto parece depender de cambios en la velocidad máxima de la ADH. El efecto de la fructosa se ha intentado utilizar como una forma de disminuir la intoxicación etílica en pacientes cuya vida pueda correr peligro por dicha causa, pero no parece ser lo suficientemente potente.
- **La capacidad metabólica de bebedores** habituales parece ser mayor que la de personas con un menor contacto con esta sustancia. Esta diferencia parece depender de una inducción del Sistema Microsomal Oxidativo del Etanol (MEOS) en los primeros, como respuesta a la presencia crónica de sustrato.
- **El uso de anticonceptivos orales** reduce la eliminación del etanol hasta en un 20%. Otros fármacos como el paracetamol, ácido acetilsalicílico; productos industriales como el PVC, acetona y otros solventes orgánicos y drogas de abuso opiáceos, cocaína, parecen ser capaces de interferir con el metabolismo del etanol, fundamentalmente porque actúan como

competidores de los sistemas enzimáticos responsables de su degradación.

- **Los fumadores de tabaco** (con un consumo superior a 20-25 cigarrillos por día) presentan una mayor velocidad de desaparición del etanol.¹⁶
- **El sexo:** Las mujeres normalmente alcanzan un nivel de concentración de alcohol más alto que los hombres que han consumido la misma cantidad de alcohol. Esto obedece, en parte, a que las mujeres producen una cantidad menor de la enzima gástrica que metaboliza el alcohol.¹⁶
- **El peso corporal y la complejión:** En un cuerpo más grande, con mayor cantidad de agua, el alcohol está menos concentrado. Además, dado que el tejido adiposo no absorbe mucho alcohol, cuanto mayor es el porcentaje de grasa corporal, más concentrada está el alcohol en el resto del organismo.¹⁶
- **El estado del hígado:** El hígado es responsable de metabolizar el alcohol y, por consiguiente, el deterioro de la función hepática dificultará ese proceso.¹⁶
- **El uso de medicamentos:** Algunos medicamentos pueden hacer más lenta la eliminación del alcohol del organismo.¹⁶
- **La genética:** Los factores genéticos como la existencia de diferentes polimorfismos dependientes de la expresión diferencial de los alelos que codifican la síntesis de los enzimas capaces de degradar el etanol.

Dependiendo del alelo presente, la contribución de cada sistema enzimático a la eliminación del etanol se verá comprometida.¹⁶

- **La tolerancia:** Después de un período de consumo prolongado o intenso, se reducen los efectos del alcohol sobre el organismo debido a una mayor capacidad de metabolizarlo y a una disminución de la sensibilidad del organismo al alcohol.¹⁷
- **Medicina:** el Etanol o alcohol etílico es usado en medicina como antiséptico. El alcohol etílico mata contra la mayoría de las bacterias, hongos y muchos virus. Sin embargo, el Etanol es ineficaz contra las esporas bacterianas. El Etanol puede ser administrado como un antídoto contra el envenenamiento por Metanol y etilenglicol. Esto es debido a la inhibición competitiva de la enzima que los degrada llamada alcohol deshidrogenasa.
- **Recreativo:** como un depresor del sistema nervioso central, el Etanol es una de las drogas psicoactivas más consumidas. La cantidad de etanol en el cuerpo se cuantifica típicamente por el contenido de alcohol en sangre, que se toma aquí como peso de Etanol por unidad de volumen de sangre. Las pequeñas dosis de Etanol, en general, producen euforia y relajación. Las personas que experimentan estos síntomas tienden a ser habladoras y menos inhibidas, y pueden mostrar un mal juicio.

A dosis más altas, el etanol actúa como un depresor del sistema nervioso central, produciendo dosis progresivamente más altas, deterioro de la función sensorial y motora, disminución de la cognición, estupefacción, inconsciencia y posible muerte.

El etanol es consumido comúnmente como droga recreacional, especialmente mientras se socializa.

- **Otros usos**

El Etanol es un ingrediente industrial importante. Tiene amplio uso como precursor de otros compuestos orgánicos tales como haluros de etilo, ésteres de etilo, éter dietílico, ácido acético y aminas de etilo. El Etanol es miscible con agua y es un buen disolvente de uso general. Se encuentra en pinturas, tinturas, marcadores y productos de cuidado personal tales como enjuagues bucales, perfumes y desodorantes.¹⁸

La fatiga, la somnolencia, la ansiedad, el estrés u otras enfermedades son algunos factores que pueden influir sobre la alcoholemia y sus efectos sobre el organismo.¹¹

6.4 Interacciones Farmacológicas del Etanol

Es una modificación sobre el efecto de un fármaco causado por la administración simultánea de otro fármaco o fármacos, plantas medicinales, alimentos o bebidas; ocasionando una variación en el efecto terapéutico, o la aparición de un efecto diferente al deseado. Dependiendo de su mecanismo de aparición, las interacciones farmacológicas se clasifican en interacciones farmacocinéticas e interacciones farmacodinámicas.¹⁸

Farmacocinéticas: se caracterizan por una alteración en el transporte de fármaco a través del cuerpo, afectando los procesos de absorción, distribución, metabolismo o excreción. En este tipo de interacciones se observan fenómenos como: cambios en la cantidad de fármaco disponible para realizar el efecto,

inhibición o inducción del metabolismo y, aceleración o retraso en la eliminación.¹⁸

Farmacodinámicas: afectan el mecanismo de acción del fármaco, ya que se modifica la unión fármaco-receptor o la activación de procesos moleculares derivados de esa unión. Este tipo de interacciones desencadena fenómenos como: sinergismo, en el que la presencia del fármaco desencadenante ocasiona que el efecto de ambos fármacos se potencialice; antagonismo, en el que el fármaco desencadenante bloquea el efecto del primer fármaco; y las reacciones de potenciación, en la que solo el efecto de uno de los dos fármacos aumenta.¹⁸

Es decir que las interacciones de los fármacos con el etanol pueden ser de tipo farmacocinéticas (en las cuales hay una inhibición o inducción enzimática) o farmacodinámicas (en las que se presenta un efecto aditivo entre el alcohol y los medicamentos). En muchos casos el efecto observado es una combinación de ambos tipos de interacciones.¹⁸

Tabla 1: Principales Interacciones entre el etanol y algunos fármacos.

TIPO DE FARMACO	EJEMPLO	EFECTO
Antiinflamatorios esteroidales	no Paracetamol	Aumenta el metabolismo del paracetamol, aumentando el potencial de daño hepático.
	Acido acetil salicílico	El AAS acelera el vaciamiento gástrico, aumenta la absorción del etanol en el intestino delgado.

	Ibuprofeno Naproxeno Diclofenaco	Su consumo junto con el etanol aumenta el riesgo de sangrado intestinal.
Antagonistas de los receptores H2 de histamina	Ranitidina Cimetidina Nistatina	Aumento de la concentración de etanol en sangre.
Antibióticos	Eritromicina	La eritromicina acelera el vaciamiento gástrico, aumentando la absorción del etanol en el intestino delgado. Disminución del efecto terapéutico de la penicilina y la rifampicina.
Anticonvulsivos	Fenitoína	El consumo agudo aumenta la concentración de fenitoína en sangre. En bebedores crónicos acelera el metabolismo de la fenitoína.
Antihistamínicos	Difenhidramina clorfenamina	Aumento de los efectos sobre el SNC: somnolencia, sedación y disminución de las habilidades motoras.
Benzodiazepinas	Diazepam	Aumento de los efectos sedantes e hipnóticos sobre el SNC.
Opioides	Morfina Codeína Fentanilo	Aumenta de los efectos sedantes e hipnóticos sobre el SNC. .
Antidepresivos tricíclicos	Amitriptilina	Aumenta el riesgo de sedación.

Fuente: Cebrian E, Lorenzo JM. Interacciones de fármacos. En: Castells S y Hernández M. Farmacología en Enfermería. 3ª Ed. Barcelona: El sevier; 2012.¹⁷

Las principales interacciones farmacocinéticas causadas por la ingesta de etanol con medicamentos son:

- Inhibición del metabolismo de los fármacos, cuando el alcohol es ingerido de forma aguda (ocasional).
- Inducción del metabolismo de los fármacos en consumidores crónicos.

En este caso se menciona la interacción con paracetamol y el ácido acetilsalicílico, la cual puede causar un aumento en la hepatotoxicidad debido al aumento de metabolitos del fármaco con el primero, y aumento de los efectos irritantes de la mucosa gástrica con el segundo. Las interacciones farmacodinámicas entre el etanol y los medicamentos son el tipo de interacción más frecuente, y por lo tanto, las que requieren mayor atención, se dan por el consumo concomitante de etanol con medicamentos.¹⁸

Es importante destacar que la mayoría de estas interacciones se dan entre el etanol y fármacos que afectan el sistema nervioso central, como los antidepresivos, las benzodiazepinas y los barbitúricos, por lo que son de suma importancia debido a que pueden ser causa de accidentes automovilísticos, laborales, etc.¹⁰

Es importante que los profesionales de la salud y los pacientes conozcan los principales fármacos que interaccionan con el etanol, así como sus efectos, ya que pueden desencadenar reacciones fisiológicas que pueden poner en riesgo la salud y en casos más graves, la vida del paciente, debido al desconocimiento de las interacciones que este compuesto puede tener con diversos fármacos.¹⁸

- **Metabolismo del alcohol**



Figura 1. Metabolismo del alcohol.¹⁸

Farmacodinamia

El etanol es un fármaco depresor no selectivo del Sistema Nervioso Central, prácticamente se comporta como un anestésico general inhalatorio. Es el fármaco estabilizador de membrana, disolviéndose en un componente lipóideo, inhibe el transporte activo de sodio, potasio, aminoácidos, catecolaminas, etc.; además disminuye la actividad ATP-asa de membrana sodio-potasio dependiente, disminuye la utilización de ATP y el consumo de oxígeno.³²

Al igual que otros depresores no selectivos del Sistema Nervioso Central como barbitúricos y la fenitoína, el etanol potencia los efectos inhibitorios del ácido gamma aminobutírico (GABA) en el Sistema Nervioso Central e inhibe al receptor NMDA de aspartato glutamato y reduce por lo tanto la actividad glutamatérgica, las interacciones con otros neurotransmisores como serotonina, catecolaminas y péptidos están menos estudiadas.³²

En cuanto a las acciones farmacológicas, el etanol produce un fenómeno de inhibición con euforia, elevación de tono vital, mejoría superficial de la asociación de ideas, disminución de autocontrol y de la autocrítica, reducción de la visión, incoordinación muscular y alteraciones de los reflejos, disminución de la sensación de fatiga, disminución del umbral convulsivo. Potenciación de fármacos depresores centrales, cierto efecto hipnótico y analgésico, dosis más altas producen depresión del Sistema Nervioso Central.⁴²

En cuanto al aparato cardiovascular, el etanol es un fármaco vasodilatador por favorecer la liberación de histamina, aunque este efecto ocurre con dosis altas y por vía parenteral. La disminución del dolor anginoso se debe más a su efecto euforizante y analgésico que a su efecto vasodilatador coronario, a dosis altas es un depresor cardíaco.⁴²

El etanol produce vasodilatación cutánea, lo que puede favorecer la termólisis y la disminución de la temperatura corporal, a dosis bajas o moderadas el alcohol etílico es antiagregante plaquetario, reduce la concentración plasmática de lipoproteínas de baja densidad (LDL) e incrementa la concentración plasmática de lipoproteínas de densidad elevada (HDL), es pues antiaterogénico, a concentraciones superiores, sin embargo, es aterogénico y empeora la hipertensión arterial actuando sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona.

42

El etanol inhibe la liberación de hormona antidiurética (ADH) y de oxitocina actuando sobre el hipotálamo, el alcohol etílico incrementa la liberación de betaendorfina actuando sobre la hipófisis anterior y a dosis elevadas aumenta la secreción de catecolaminas y de hormonas de la corteza suprarrenal.¹⁹

Sobre la sexualidad el etanol incrementa la libido, pero disminuye la potencia sexual (provocando importantes disfunciones sexuales que explican la patogenia del delirio de celos o paranoia celotípica de los varones alcohólicos, que maltratan a su cónyuge e incluso pueden matarle).¹⁹

El etanol interfiere con la secreción de hormona luteinizante (LH) reduciendo la concentración sérica de testosterona, además inhibe la hidroxilación de la testosterona en los testículos porque se acumula NADH en ellos por la actividad

del alcohol deshidrogenasa. El etanol posee importantes efectos locales: es antiséptico en especial la concentración del 70 por ciento .¹⁹

Los efectos de la ingesta excesiva de alcohol sobre el sistema nervioso Central (SNC). son múltiples, además de su efecto tóxico el Etanol tiene sobre el Sistema nervios, en el alcoholismo crónico se asocian con gran frecuencia otros procesos que, en definitiva, son los causantes de los trastornos neurológicos más comunes asociados a esta adicción, así como una mayor incidencia de diversas enfermedades neurológicas. Así, en el alcoholismo encontramos:

Diferencias nutricionales.

- Afectación de órganos cuya patología repercute secundariamente sobre el Sistema nervioso (cirrosis hepática fundamentalmente).
- Posible existencia de tóxicos contaminantes en las bebidas alcohólicas.
- Mayor incidencia de procesos infecciosos.²⁰

6.5 Efectos del alcohol en el organismo

- **Efectos sobre la función y capacidad psicomotora**

El alcohol incide marcadamente en el deterioro de la capacidad sicomotora, de tal manera afecta a una conducción con seguridad; produciendo un declive en el nivel de activación cerebral. El pensamiento y el razonamiento primordiales en la toma de buena decisión se ven alterados gravemente, por lo que son muy frecuentes los errores. ⁴⁰

El concepto de rendimiento psicomotor hace alusión, de manera abreviada, a tres procesos: 1) recepción de información; 2) proceso de la información; 3) la

ejecución de un acto o respuesta motora; el alcohol afecta todas las fases de este proceso, debido a que la asimilación de la información (luces, señales, obstáculos, etc.) es deficiente a consecuencia de alteraciones perceptivas y atencionales.⁴⁰

- **Efectos sobre la atención**

En relación con este aspecto, la atención es un factor decisivo en la acción de transitar, ya sea que se trate de atención concentrada o difusa, estas se focalizan en el centro del campo visual.²¹

La acomodación y la capacidad para seguir objetos con la vista se deterioran, esto puede suceder incluso en niveles bajos de alcohol en la sangre, normalmente el campo visual se reduce, hay perturbación en la visión periférica (por lo que es más difícil percibir los elementos que hay en los bordes de la vía) y retrasa la recuperación de la vista después de la exposición al deslumbramiento.²¹

En el estado de ebriedad es casi imposible mantener un nivel de atención adecuado en un tiempo prolongado.²¹

- **Efectos sobre el comportamiento y la conducta**

El alcohol produce un efecto de sobrevaloración de sí mismo, lo que hace que una persona tenga una falsa seguridad en sus habilidades, disminuyendo su sentido de la responsabilidad y de prudencia.²¹

Según la hipótesis de la desinhibición, el consumo de alcohol debilita el funcionamiento de los mecanismos cerebrales que se encargan de restringir las conductas impulsivas; por ello, una persona alcoholizada deja aflorar sus

impulsos con mayor naturalidad, sin medir consecuencias; a su vez, genera un procesamiento deficiente de la información en el cerebro, por lo tanto, una conducta que sería inofensiva en estado normal, en estado alcohólico podría parecer provocadora.²¹

El alcohol al ser un depresor del sistema nervioso hace que se produzcan grandes cambios en el estado de ánimo y arranques emocionales, de tal manera que un individuo con mayor ingesta de alcohol en la sangre podrá tener síntomas de depresión o una conducta violenta.²¹

- **Efectos del alcohol sobre la capacidad de conducción.**

El alcohol etílico o etanol, es una droga psicodépresa y aun en pequeñas cantidades, tiene efectos negativos, para desempeñar alguna actividad, la consumición de alcohol antes o durante la conducción, puede producir fundamentalmente alteraciones sobre la visión, la función psicomotora, el comportamiento, la conducta y la capacidad de manejo del conductor, a continuación, detallo algunas de esas alteraciones.⁴⁹

6.6 Abuso y dependencia al alcohol

Los manuales de diagnóstico internacionales de clasificación (DSM-IV y CIE-10) distinguen entre “abuso” y “dependencia” del alcohol. Por un lado, existen individuos que consumen alcohol reiteradamente de forma excesiva, pero que nunca llegan a mostrar el síndrome de abstinencia; por otro lado, hay individuos que, abusando igualmente del alcohol, muestran síntomas de abstinencia cuando dejan de beber.

Estas diferencias definen el abuso y la dependencia.

Como se puede observar en el cuadro 2, la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE 10), sólo menciona como requisito para el abuso de alcohol, la aparición de daño psicológico o físico, sin especificar el tipo de daño. Mientras tanto, el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales IV (DSM IV) desglosa los síntomas que se esperan ante el abuso de alcohol.¹⁷

Estos síntomas se refieren a:

1. La disminución del rendimiento en las actividades de la persona. Este punto lo podemos interpretar como una pérdida o disminución de la vida productiva.¹⁷
2. También se sabe que ciertas conductas son inadecuadas y hasta peligrosas en algunas circunstancias, por lo que el segundo criterio se refiere al consumo en momentos inadecuados como, por ejemplo, al manejar un coche o accionando una maquinaria.¹⁷
3. Otro criterio es la presencia de problemas legales, como arrestos por comportamiento escandaloso, asaltos, conducir bajo los efectos del alcohol, etc.¹⁷
4. Finalmente se menciona la presencia de dificultades con el entorno social, debido a la manera de beber.¹⁷

Todos estos criterios del DSM IV nos hablan acerca de las consecuencias dañinas que se presentan cuando se abusa del alcohol. Estas consecuencias afectan tanto al entorno como al individuo.²⁴

Cuadro 2: Criterios diagnósticos para el abuso de alcohol.

CIE-10	DSM-IV
<p>Un patrón de bebida que ha causado realmente daño psicológico o físico (OMS, 1992).</p>	<p>Patrón desadaptativo de uso de alcohol que conduce a un deterioro significativo y que se manifiesta por algunos de los siguientes síntomas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consumo recurrente de alcohol que produce incapacidad para cumplir con las obligaciones en el trabajo, escuela o casa. 2. Consumo recurrente de alcohol en situaciones en las cuales existe peligro. 3. Problemas legales repetidos relacionados con el consumo recurrente de alcohol.

Fuente: Organización Mundial De La Salud. (enero De 2015). Obtenido De [Http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs349/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs349/es/).⁴

Por otro lado, en el cuadro 3 se muestran los criterios para la dependencia al alcohol.

Cuadro 3: Criterios diagnósticos para la dependencia al alcohol.

CIE-10	DSM-IV
<p>Al menos, tres de los siguientes síntomas tienen que haber estado presentes, en algún momento, durante el pasado año:</p>	<p>Patrón desadaptativo de uso de alcohol que conduce a un deterioro significativo y que se manifiesta por algunos de los siguientes síntomas:</p>

<p>Tolerancia</p> <p>Aumento en las cantidades de alcohol que se requieren para conseguir los efectos originales producidos por menores cantidades de alcohol.</p>	<p>Necesidad de incrementar considerablemente las cantidades de alcohol para conseguir el efecto deseado o intoxicación; clara disminución de los efectos con el uso continuado de la misma cantidad de alcohol o funcionamiento a dosis o niveles sanguíneos de alcohol que producen un deterioro significativo en el bebedor casual.</p>
<p>Abstinencia</p> <p>Estado de abstinencia fisiológica.</p>	<p>Síndrome de abstinencia del alcohol.</p> <p>El alcohol, a menudo, se consume para aliviar o evitar síntomas de abstinencia.</p>
<p>Tiempo utilizado en la bebida</p> <p>Aumento en la cantidad de tiempo necesario para obtener el alcohol, consumirlo o recuperarse de sus efectos.</p>	<p>Una gran parte del tiempo se utiliza en actividades necesarias para obtener el alcohol, consumirlo</p>
<p>Uso dañino</p>	<p>Consumo recurrente de alcohol en situaciones en las cuales existe peligro.</p>
<p>Problemas legales</p> <p>(OMS, 1992).</p>	<p>Problemas legales o interpersonales relacionados con el consumo recurrente del alcohol.</p>

Fuente: Organización Mundial De La Salud. (enero De 2015). Obtenido De [Http://Www.Who.Int/Mediacentre/Factsheets/Fs349/Es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs349/es/).

Las dos clasificaciones mencionan la presencia de tolerancia, abstinencia, deterioro del control, negligencia en las actividades, aumento del tiempo centrado en la bebida, beber a pesar de las consecuencias perjudiciales, compulsión por la bebida, uso en situaciones peligrosas (por ejemplo, antes de accionar maquinaria pesada, antes de manejar) y presencia de problemas legales.²⁴

Se puede detectar que estos criterios incluyen los cambios en las reacciones fisiológicas hacia el alcohol, el patrón de consumo y las consecuencias adversas. Así pues, la dependencia al alcohol provoca reacciones fisiológicas y cambios en la conducta (que va a estar enfocada en conseguir y consumir alcohol) que generan problemas en la salud física y mental del individuo, además de las consecuencias familiares y sociales negativas.²⁴

6.7 Patrones de consumo

Abordando el punto de los patrones de consumo, la cantidad y la frecuencia de alcohol que se ingiere marcan la diferencia entre el consumo moderado, el abuso, hasta llegar a la dependencia. En investigaciones nacionales se menciona que el patrón de consumo más característico es episódico (no diario) y en cada ocasión se ingieren grandes cantidades de alcohol.⁴⁷

Es por eso que además de los criterios internacionales para establecer un diagnóstico preciso entre abuso y dependencia, en las investigaciones nacionales se han establecido patrones de consumo específicos. Esta delimitación establece criterios claros y libres de ambigüedades para clasificar el tipo de consumo en función al número y frecuencia de copas ingeridas.⁴⁷

De acuerdo con la clasificación que reporta la Encuesta Nacional de Adicciones, en su estudio de 2015, se consideran 8 patrones de consumo de alcohol:

- **Abstemios:** se refiere a las personas que no consumieron alcohol en el último año, o a los que han consumido antes del último año, sin importar la cantidad por ocasión.³¹

- **Bebedores poco frecuentes de bajo nivel:** son las personas que reportaron consumir en el último año, pero nunca 5 copas o más por ocasión.³¹
- **Bebedores poco frecuentes de alto nivel:** son quienes han consumido en el último año, en alguna ocasión bebieron 5 copas o más, pero no en el último mes.³¹
- **Bebedores moderados de bajo nivel:** son los que consumieron en el último mes y nunca bebieron 5 copas o más.³¹
- **Bebedores moderados de alto nivel:** son quienes consumieron en el último mes y, en el último año o en el último mes, bebieron 5 copas o más en alguna de las ocasiones.³¹
- **Bebedores frecuentes de bajo nivel:** consumieron en la última semana, pero nunca bebieron en el último año 5 copas o más.³¹
- **Bebedores frecuentes de alto nivel:** consumieron en la última semana y en el último año o en el último mes bebieron 5 copas o más, en alguna de las ocasiones.³¹
- **Bebedores frecuentes consuetudinarios:** consumieron en la última semana y en una de esas ocasiones tomaron 5 copas o más.³¹

6.8 Determinación de alcohol etílico en aire espirado.

La utilización del aliento para la terminación de alcohol etílico se ha extendido mucho en las últimas décadas por ser un método incruento que posibilita la evaluación rápida de la impregnación alcohólica en el momento del accidente o delito requiriendo la mínima colaboración del sujeto, sin necesidad de recurrir a la extracción de sangre. Ello ha exigido por un lado establecer un factor de correlación entre sangre y aliento y por otro el desarrollo de equipos capaces de determinar etanol con un alto grado de fiabilidad.⁴⁴

A lo largo de los últimos años ha sido ampliamente aceptado que el aliento es el fluido más adecuado para la evaluación rápida del grado de impregnación alcohólica de un individuo. Todos los conductores, así como usuarios implicados en algún accidente de circulación, tienen que someterse a pruebas para la detección de alcohol etílico, pruebas que habitualmente consisten en el análisis de aire espirado, mediante etilómetros autorizados.

- **Fundamento de la prueba**

El alcohol etílico, al igual que otras sustancias de bajo peso molecular, se elimina por aliento, proporcionando a este fluido una gran utilidad como elemento objeto de diagnóstico para el estudio de la impregnación alcohólica.

La aparición del alcohol en el aliento es inmediata y alcanza rápidamente un máximo. Una vez transcurrido aproximadamente 20 minutos, la curva del alcohol en sangre y en aire espirado se hacen paralelas. El hecho de que al principio sea superior es debido a los restos de alcohol en la boca y al paso rápido a través de la mucosa bucal. Por tanto, únicamente son fiables los valores en aliento transcurridos 15-20 minutos de la ingesta, siendo preferible que se realice un enjuague de la boca para eliminar posibles restos.³⁹

- **Etilómetros**

En la actualidad existen dos tipos de instrumentos de medida con fines totalmente diferentes y cuya denominación viene induciendo error. Por un parte tenemos los alcoholímetros, aparatos de vidrio destinados a medir la graduación alcohólica de una mezcla hidroalcohólica y que se utilizan, entre otros fines, para medir la graduación alcohólica de los vinos. Por otro lado, se encuentran los etilómetros, instrumentos destinados a medir la concentración de etanol en el aire espirado,

que se utilizan para medir el grado de alcohol en el aire de los conductores de vehículo automotor.⁴⁵

El alcohosensor o etilómetro de base físico-química como herramienta práctica de diagnóstico fue inventada en los años 1920 por McNally en Chicago, Illinois. El alcohosensor como herramienta sofisticada requiere uso apropiado en términos técnicos, y por tanto debe cumplir con todos y cada uno de los requisitos establecidos para su funcionamiento. De no ser así, se producen falsos negativos o falsos positivos, es decir, habrá personas con grados de alcohol no permitidos, que pasan por permitidos y, viceversa, personas con valores de cero, o inferior a 0.020/dl, que podrían ser tomados como grados no permitidos.²⁵

Existen varios instrumentos empleados para detectar el alcohol en la respiración que utilizan diferente tecnología tal como, sensores electroquímicos, espectrofotómetros de infrarrojo o sensores semiconductores de óxido, sin embargo, se pueden dividir de la siguiente manera:

- **Dispositivos de prueba de aliento evidenciales:** estos dispositivos proyectan medidas más precisas.²⁵
-
- **Dispositivos de mano portátiles:** dispositivos con resultados menos exactos y de presunción, son fácil de maniobrar, normalmente, se los utiliza en ocasiones en las que no se dispone de mucho tiempo.²⁵
- **Dispositivos desechables:** son dispositivos que solo se los puede usar una vez se los utilizaba para saber si una persona debía realizarse el análisis de sangre para su confirmación, Consisten en ampollas de vidrio cerradas que contienen cristales de dicromato de potasio en un medio de

ácido sulfúrico. Antes de su uso se rompe la ampolla en una bolsa hermética y se sopla durante un tiempo normalizado.²⁵

El alcohol del aliento se detecta por el cambio de color (del amarillo al azul verdoso) de los cristales de dicromato de potasio; si todos los cristales cambian de color el nivel de alcohol en la sangre se encuentra en o por encima del nivel que se está probando.²⁵

- **Dispositivos de bloqueo de vehículos:** son dispositivos que tienen un sensor electroquímico que se conecta a el encendido del vehículo, este no arrancara si los resultados son positivos.²⁵

Requisitos de la muestra

Debido a que el aire de los alvéolos pulmonares es la muestra idónea para calcular la alcoholemia indirecta, este se debe obtener mediante una exhalación profunda para introducirla en el analizador del alcohol.

Sin embargo, si el examinado informa que ha ingerido bebidas alcohólicas, ha vomitado o usado enjuagues bucales recientemente, se debe esperar 15 minutos para tomar la muestra del aire espirado. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la muestra de aire alveolar pulmonar tomada durante la medición se agota al finalizar el procedimiento.²⁵

Prueba del aire espirado.

Consiste en una prueba que permite saber el nivel de alcoholemia en la sangre, a través de un instrumento con el que se obtiene la cantidad de alcohol del aire espirado; la concentración de etanol en el aire exhalado está en equilibrio con la

que se encuentra en la sangre y ésta, a su vez, está en equilibrio con la que se presenta en el cerebro.²⁵

Cuando se mide el alcohol en el aire espirado, la unidad utilizada es la de «miligramos por litro de aire», que en la práctica usual se convierte de manera convencional en «gramos por litro de sangre», multiplicando por el coeficiente.³⁴

Condiciones de uso

Se puede dar una serie de reglas generales de actuación para asegurar la validez de los resultados:

- Esperar al menos 15 – 20 minutos desde la última ingesta de alcohol. Durante este periodo debe asegurarse que no existe nueva ingesta, vómitos etc.
- Realizar un análisis en blanco antes de analizar cualquier muestra.
- Análisis de muestras control, mediante muestras de gases de concentraciones de alcohol conocidas que nos comprueben la calibración del equipo. Este punto de gran interés en el control de cualquier medida no está contemplado en la actualidad,
- Registro escrito de todas las operaciones llevadas a cabo.
- Documentación de homologación y verificación de equipo.
- Expresión de los resultados en el aire espirado y no extrapolándolo a sangre.
- Análisis de al menos dos muestras, separadas con un intervalo de tiempo de 15 minutos, para asegurar la ausencia de alcohol en boca y comprobar posibles interferencias.

La mayor parte de las veces que se han rechazado en los tribunales los resultados de los etilómetros ha sido por no cumplir las reglas establecidas en las diferentes legislaciones y no tenerlas suficientemente documentadas.²⁵

La especificidad de estos equipos es de los puntos más debatidos, dado que pueden responder a distinto tipo de sustancias presentes en el aire espirado. La especificidad puede definirse como la capacidad del instrumento a responder exclusivamente a un compuesto de interés en este caso de alcohol etílico. Por aliento se eliminan diferentes concentraciones de numerosas sustancias volátiles de bajo peso molecular, etanol endógeno, metanol, acetonas, etc.

Las sustancias que potencialmente van a interferir en el análisis han de reunir las siguientes características:

- Ser un compuesto orgánico volátil, con posibilidades de ser eliminado por el aire espirado. Debe tener suficiente presión de vapor para pasar de sangre a aliento.
- Estar presente en la suficiente concentración para ser detectado por el instrumento después de 15 minutos.
- La concentración en aliento, como consecuencia de la concentración en sangre, debe ser suficientemente alta.
- El sujeto con esa concentración de sustancia en sangre debe estar en condiciones de conducir un vehículo.

Dado lo anteriormente expuesto son pocas las sustancias que realmente pueden interferir en los actuales etilómetros, y dada la gran preocupación que por el aumento de la especificidad tienen las casas comerciales es por lo que continuamente se estén estudiando e introduciendo nuevos modelos, en los que se introducen detectores capaces de discernir cuando una respuesta es debida a una interferencia debida al uso.³⁶

Otro motivo de preocupación es el hecho de que pueda existir alcohol en la boca. La existencia de alcohol en boca puede darse bien por haber ingerido bebidas alcohólicas recientemente, haberse enjuagado la boca con elixires o líquidos que contienen alcohol, existencia de vómitos, etc.²⁵

Una de las cuestiones que más duda plantea es el efecto que la ingestión de medicamentos produce sobre los resultados del etilómetro. Muy pocos de ellos afectan a la medida, a no ser que se trate de productos líquidos con alto contenido de alcohol, pero normalmente la cantidad utilizada de estos es tan pequeña que guardando el tiempo aconsejado de 20 minutos es suficiente para evitar el efecto.

25

En cuanto a la precisión y exactitud, es indispensable para utilizar el etilómetro es el que este adecuadamente homologado y verificado. Solo así se podrá garantizar el resultado obtenido.²⁵

Las concentraciones de alcohol en la sangre y el aliento están altamente correlacionadas y el destino del alcohol en el cuerpo se puede monitorear analizando una serie de muestras de sangre o aliento. Sin embargo, los resultados de la medición del alcohol en el aliento son más propensos a variaciones fisiológicas como la temperatura corporal y respiratoria, la función pulmonar y el patrón de respiración antes de la exhalación.²⁶

6.10 Hecho de tránsito.

Se define como hecho de tránsito la acción culposa, o en menos medida dolosa, cometida por los conductores de vehículos, sus pasajeros o los peatones, al transitar por todas las vías públicas terrestres que estén al servicio y uso del público en general; asimismo, la circulación de todos los vehículos en las gasolineras, en todo lugar destinado al estacionamiento público o comercial regulado por el Estado, en los estacionamientos privados de uso público de los centros y locales comerciales, en las vías privadas y en las playas del país.

En el hecho de tránsito debe estar involucrado, al menos, un vehículo y producirse daños en los bienes, lesiones o muerte de personas, como consecuencia de la infracción a la ley vigente.⁵⁸

Del total de accidentes de tránsito reportados para el año 2019, tan solo la Zona Metropolitana (San Salvador) alcanzó 5484 del total nacional de accidentes; seguido por la Zona Central (La Libertad, Chalatenango) que representó 2639 de accidentes y; la Zona Orienta (San Miguel, Usulután, Morazán, La Unión) con el 2614 de accidentes; la Zona Occidental 2504 de accidentes.⁴⁹

Según las causas principales que provocan accidentes de tránsito para el año 2019 en el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2019, la primera es la distracción del conductor, la segunda invadir el carril, la tercera no respetar señal de prioridad, la cuarta no guardar distancia de seguridad, la quinta es la velocidad inadecuada, la sexta es circular en reversa, la séptima el adelantamiento anti-Reglamento y la octava es el estado de ebriedad o droga.⁴⁹

Otras estadísticas emitidas por el Viceministerio de Transporte, Dirección General de Tránsito para el año 2020 en el periodo de 01 de enero al 31 de marzo de 2020, el total de accidentes de tránsito a nivel nacional alcanzo cifras 4,986 en ese trimestre, además entres las principales causas que provocan lesionados en accidentes de tránsito en ese mismo periodo, invadir el carril, la segunda es distracción del conductor, la tercera es no respetar las señales de tránsito, la cuarta velocidad inadecuada, la quinta es no guardar la distancia reglamentaria y en séptima causa es el estado de ebriedad o droga.⁶³

Cuadro 4. Factores a considerar en hechos de tránsito.

Factores a considerar en hechos de tránsito			
Tipos de vehículos	Con ruedas no neumáticas	De tracción animal (ruedas de madera y llanta metálica)	
		De trayecto obligado (ferrocarriles y subterráneos)	
	Con ruedas neumáticas	Bicicletas de bajo peso y escasa velocidad	
		Motocicletas de mayor peso y velocidad	
		Automóviles de gran peso, velocidad y maniobrabilidad	
		Vehículos pesados de mayor peso y menor maniobrabilidad	
Tipos de accidentes	Colisiones	Frontal	
		Embestida	
		Trasera	
		Raspado	
	Despistes	Choques contra objetos fijos	
		Salidas del camino con colisión o sin ella	
		Despeñamiento	
		Vuelcos	
Factores del camino	Trazado defectuoso Escasa iluminación Obstáculos	Mal estado de conservación Climatológicos: lluvia, neblina, nieve y vientos fuertes	
Factores del conductor	Orden natural	Fatiga Sueño	Estado psíquico Características de personalidad
	Orden patológico	Ingesta de alcohol y sustancias psicoactivas	

		Patologías que produzcan alteración de la conciencia,
--	--	---

Fuente: Modificado de Lossetti O, Trezza F, Patitó J.A. (2003) Accidentes de Tránsito: Consideraciones medicolegales lesionológicas y tanatológicas. Cuadernos de Medicina Forense. Buenos Aires, Argentina Año 2, N°3, Pág. 7-15.

- **Hechos de tránsito de vehículos automotores.**

Cuadro 6.

Fase del atropellamiento	Descripción	Lesiones y localización más frecuentes
Fase de choque	Impacto primario. Golpe que el vehículo le atesta al peatón.	Fracturas transversas u oblicuas de los huesos largos de los miembros inferiores.
	Impacto secundario. Golpe que el peatón le da al vehículo cuando el segundo se desplaza a más de 20km/h.	Usualmente en la mitad superior del cuerpo.
Fase de caída	La víctima resbala por la cubierta del motor y cae, o bien, es lanzada a gran altura y cae.	Trauma craneoencefálico con el mecanismo golpe-contragolpe, o bien fractura pélvica cuando la víctima sufre caída sobre las nalgas
Fase de arrastre	El peatón atropellado se desplaza sobre la superficie de circulación debido a la energía infligida por el impacto vehicular.	Excoriaciones en saltos, en regiones excoriadas alternadas con piel indemne.

Fase de aplastamiento	El vehículo pasa por encima del cuerpo de la víctima.	Marcas de llanta en la piel que reproducen el patrón de la banda de rodamiento. Lesión por desolladura (desprendimiento de partes blandas) y lesiones internas (laceraciones hepáticas arqueadas y paralelas [Signo de Vinokuroba], fractura e inclinación de los procesos espinosos vertebrales [Signo de Tarlovski])
-----------------------	---	--

Fuente: Modificado de Vargas Alvarado E. (2014). Medicina Legal. México: Trillas. Pág. 177-191.

6.11 Marco Legal

- **Ley de procedimientos especiales sobre accidentes de tránsito. De la acción penal y civil resultantes de un accidente de tránsito:**

Artículo 4.- Un accidente de tránsito puede dar lugar:

A la acción penal, para la aplicación de las sanciones que correspondan a quienes resultaren culpables del accidente; y 2° A la acción civil, para la indemnización por los daños y perjuicios resultantes del accidente.⁶⁰

Artículo 9.- Cuando del accidente solo resultaren daños materiales, únicamente habrá lugar a la acción civil, salvo que hubiere dolo.⁶⁰

- **Código penal.**

Conducción peligrosa de vehículos automotores (19) (50)

Art. 147-E.-

El que mediante conducción peligrosa de vehículo de motor transgrediere las normas de seguridad vial, poniendo en peligro la vida o la integridad física de las personas, será sancionado con pena de prisión de uno a tres años.

Para efectos del inciso anterior, constituye conducción peligrosa, el disputar la vía entre vehículos o realizar competencias de velocidad en la vía pública, sin previo permiso de la autoridad competente. También constituye conducción peligrosa, el manejar vehículo de motor en estado de ebriedad según el límite fijado reglamentariamente o bajo efectos de drogas.

Cuando a consecuencia de la conducción peligrosa de vehículos de motor, se causare homicidio culposo o lesiones culposas, la pena de tales delitos se incrementará en una tercera parte del máximo señalado.

La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando se trate de la conducción peligrosa de vehículo de motor del transporte público de pasajeros o de carga. También procederá la pena de privación de derecho de conducir, o de obtención de la licencia respectiva por el mismo término de la prisión (19) (50).⁶

El dictamen:

Artículo 236.- El dictamen pericial se expedirá por escrito o se hará constar en acta, y contendrá en cuanto sea posible:

- 1) La descripción de la persona, objeto, sustancia o hecho examinado, tal como han sido observados.

- 2) Las cuestiones objeto del peritaje y una relación detallada de las operaciones, de sus resultados y de la fecha en que se practicaron.
- 3) Las conclusiones que formulen los peritos.
- 4) Cualquier otro dato útil surgido de la pericia y las investigaciones complementarias que recomienden la profesión, ciencia, arte u oficio, dentro de cuya especialidad se ha realizado. 61

6.12 Valoración médico legal de la embriaguez

El proceso para la determinación de embriaguez por examen clínico forense apoyar a las autoridades penales, de policía y administrativa dentro de diversos procesos judiciales.⁷

La determinación clínica de embriaguez sea por una sustancia psicoactiva o por diversas combinaciones, es importante en el ámbito médico legal. Por lo general, el consumo que la genera se da en un contexto social con sustancias lícitas o ilícitas que producen alteraciones físicas y psicológicas. Estas alteraciones afectan distintas capacidades de las personas y pueden poner en peligro su propia seguridad o la de terceros, en especial cuando las sustancias se consumen durante actividades de riesgo o para cometer delitos.³⁵

Las sustancias psicoactivas de interés forense para el diagnóstico de embriaguez tienen efectos sobre el sistema nervioso central, que se manifiestan a través de cambios de comportamiento y de alteraciones neurológicas. Para determinar el estado de embriaguez aguda se requiere un examen realizado por médicos debidamente capacitados y cuyo resultado sea un informe pericial integral que pueda controvertirse en audiencia oral.³⁵

El perito forense debe considerar varios aspectos al momento de realizar un abordaje para determinar un estado de embriaguez clínica aguda. La pertinencia del examen está sujeta al tiempo transcurrido desde que ocurrieron los hechos. Aunque se establece que después de las seis a ocho horas debe evaluarse la utilidad de realizar examen médico o efectuar pruebas paraclínicas, la experiencia muestra que debe considerarse un tiempo prudencial mayor de 10-12 horas.⁶

Asimismo, el perito debe saber que no es posible tener claridad en presencia de variables como el último consumo, tipo de sustancias consumidas, intervalo de consumo, cantidad, etc.⁶

6.13 Pasos para la realización de un peritaje médico legal de embriaguez

Recepción del caso

Se recibe solicitud de examen debe contener el nombre completo y datos de la autoridad o solicitante, así como aquellos datos que permitan su ubicación posterior; la referencia del hecho que se investiga, la fecha y a hora en que ocurrió; el nombre e identificación de la persona por examinar; el motivo del peritaje y la información adicional que sea de importancia conocer para orientar la realización del examen¹.

Para la práctica del examen clínico forense para determinación de embriaguez y de las pruebas paraclínicas complementarias, se requiere el consentimiento libre e informado de la persona por examinar o de su representante legal si esta fuere incapaz cuando se trate de un menor de edad, el de sus padres o representantes legales.⁴¹

Anamnesis

Es el instrumento de evaluación que permite, a través de una interacción mutuamente participativa entre el (la) perito y el (la) examinado(a), obtener una información útil que sirva para la generación del informe médico legal de embriaguez.

La anamnesis se puede dividir en dos partes:

- **El relato de los hechos:** solicitar a la persona examinada que haga un relato libre y breve de los hechos y circunstancias que llevaron a que se solicitara un examen de embriaguez por parte de la autoridad competente.
- **Antecedentes:** averiguar por los diferentes tipos de antecedentes personales con mira a hacer diagnósticos diferenciales del estado de embriaguez. Entre los cuales están:
 - **Patológicos:** hacer énfasis en afecciones neurológicas que comprometen el equilibrio, la sensopercepción, la conducta motora, la memoria o lenguaje
 - **Psiquiátricos:** entidades nosológicas que afecten el afecto, la actitud, el porte, la atención, el pensamiento, entre otros.
 - **Farmacológicos:** preguntar acerca de los medicamentos prescritos, haciendo énfasis en aquellos que pueden alterar el nivel de conciencia y el desempeño del individuo, como psicofármacos, hipoglucemiantes, etc.
 - **Toxicológicos:** indagar por el consumo recreacional de sustancias psicoactivas, su patrón de consumo y su último consumo, con el fin de definir y diferenciar el consumo previo del evento que se investiga.³³

6.14 Examen clínico forense

El examen clínico a la persona comienza a partir del primer contacto visual que tenga el (la) perito medico (a) con el (la) examinado (a), ya que a partir de ese instante pueden describirse alteraciones o trastornos debido al consumo de los diversos tipos de sustancias embriagantes, por lo que cualquier detalle puede orientarlo hacia el tipo de sustancia que ha consumido o, por el contrario, descartar el consumo.³³

El ambiente debe de ser adecuado, privado, con buena iluminación y ventilación y lo suficiente mente amplio para realizar las pruebas sin vulnerar la dignidad del examinado.³³

Evaluación de la conducta motriz:

- Deambulación y postura
- Hipo o hiper actividad
- Destreza simple: levantar objetos pequeños, abotonarse la camisa.

Tomar Signos Vitales: presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria.

Aspecto de la Piel:

- Vasodilatación (ruboridad)
- Vasoconstricción (palidez)
- Piel caliente o fría
- Sudoración
- Sequedad de la boca
- Sialorrea.

Sensopercepción:

- Alteraciones visuales
- Auditivas
- Dactiles

Introspección:

Si tiene crítica de su estado de embriaguez

Ojos:

- Congestión conjuntival
- Miosis
- Midriasis
- Alteración el reflejo oculomotor
- Alteraciones de la convergencia ocular

Destreza simple

Anotar hipo o hiper actividad, inquietud, marcha tambaleante, temblores.

Observar destreza simple en acciones menores tales como levantar objetos y abotonarse la camisa.

Evaluación de la coordinación Motora Fina

- Dedo – nariz
- Solicitar que sin mirar lleve los brazos hacia arriba y una las puntas de sus dedos índices.
- Pedir movimientos rápidos de supinación y pronación de las manos.

Prueba de equilibrio y coordinación gruesa: se evalúa el polígono de sustentación por medio de las siguientes pruebas:

- **Prueba de Romberg:** talones y puntas de pie juntos, brazos hacia abajo, se le pide que cierre los ojos.
- **Pruebas para evaluación de la marcha:** marcha en tándem (punta-talón) y marcha con las puntas de los pies y en los talones.

Evaluación del Nistagmus

- **Espontaneo:** niveles de alcohol alto.
- **Mirada Extrema:** fije la mirada en un objeto luego se le pide que sin mover la cabeza lo siga con la mirada.
- **Post Rotacional:** cinco vueltas en 10 segundos.

Análisis, interpretación y conclusiones del informe clínico forense

Pruebas complementarias y el envío del informe pericial

6.15 Diagnostico forense de embriaguez.

Primer grado o leve

Se configura con la presencia de por lo menos:

- Nistagmus posrotacional discreto.
- Incoordinación motora leve.
- Aliento alcohólico.

Segundo grado o moderado

Se configura con la presencia de por lo menos:

- Nistagmus posrotacional evidente.
- Incoordinación motora moderada.

- Aliento alcohólico.
- Disartria.

Tercer grado o severo

Se configura con la presencia de un cuadro que incluye:

Nistagmus espontáneo o posrotacional evidente, aliento alcohólico, disartria, alteración en la convergencia ocular, incoordinación motora severa y aumento del polígono de sustentación hasta un cuadro clínico que implique mayor compromiso mental y neurológico con somnolencia, imposibilidad para articular el lenguaje, amnesia lacunar, incapacidad para mantener la postura y bipedestación, o alteraciones graves de conciencia, estupor, coma.

Este estado implica una alteración completa de la esfera mental y neurológica (en lo relativo a la atención, concentración, memoria y juicio) y, por ende, de la capacidad que tiene la persona para efectuar actividades de riesgo.

7. Descripción de las intervenciones y las actividades.

Es de suma importancia puntualizar que, en el Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", los peritos no ejecutan acciones asistenciales desde el punto de vista curativo; sino, su objetivo es recoger todas aquellas evidencias que sirvan como elementos de prueba, las cuales serán utilizadas para la investigación de un delito.

Si bien es cierto estas evidencias serán obtenidas mediante el peritaje realizado de manera completa y adecuada, teniendo esto en cuenta, es evidente el hecho que las acciones resultantes de la investigación bibliográfica realizada van

encaminadas a proponer la instauración de protocolos más integrales al momento de realizar el reconocimiento médico legal de embriaguez en el marco de los hechos de tránsito con implicaciones medico legales.

A partir de los documentos bibliográficos revisados la embriaguez es considerada un problema de salud a nivel mundial, razón por la cual es importante realizar actividades intersectoriales en el país con instituciones como el Ministerio de Educación, MINSAL entre otros. Como Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer" se puedan emitir estadísticas de la población que se ha sometido a realizar la prueba de embriaguez, y las cuales han estado en estado de embriaguez, al momento de ir frente al volante poniendo en peligro la vida de otras personas y la propia la cual trae consecuencias graves para la población en El Salvador.

7.1 Detección y diagnóstico.

Es importante señalar que el perito forense debe conocer y tomar en cuenta los factores que provocan variaciones en la conducta de una persona que se encuentran bajo los efectos del alcohol, al momento de realizar el examen clínico de embriaguez el cual puede variar de una persona a otra, teniendo los mismos grados de alcohol.

Se ha revisado parte de la legislación de nuestro país, el Código Penal y el Código Procesal Penal de la República, entre otros, en donde recae la responsabilidad en el perito médico forense de determinar ciertas condiciones o de plasmar hallazgos específicos que ayuden a los juzgadores a tipificar los delitos y así deducir los diferentes tipos de responsabilidades en los que incurre el responsable de conducir en estado de embriaguez y producir un hecho de tránsito.

Mediante la aplicación correcta de sus conocimientos, el forense puede realizar el diagnóstico certero o lo más aproximado posible a establecer el estado de embriaguez del evaluado el cual se conduce frente al volante. El Médico Forense pasa de ser un evaluador directo, a ser un intérprete en auxilio de los profesionales del Derecho para la adecuada impartición de justicia.

7.2 Plan de intervención y protocolos.

La finalidad del presente trabajo es establecer una primera aproximación de sustento bibliográfico para la instauración de nuevos protocolos que sirvan para realizar reconocimientos medico legales de valoración de embriaguez más integrales y completos en el Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer".

Es importante que el médico forense desempeñe su labor de la manera más diligente, ya que la finalidad de su labor es, servir de apoyo a los profesionales del Derecho y a los sistemas de administración de justicia para que esta sea impartida de la forma más adecuada.

Para ejemplificar lo anterior, en una evaluación de embriaguez se detecta que el individuo está bajo efectos de sustancias psicoactivas, es necesario que, según el tiempo transcurrido de la hora de la última ingesta y las horas que han transcurrido hasta la evaluación, el perito pueda decidir si amerita realizar exámenes toxicológicos.

Además, si dicha persona necesita asistencia médica clínica, es necesario que el perito se pronuncie sobre la necesidad del usuario de recibir atención médica adecuada. Aunque la finalidad sea realizar la pericia no debe olvidar que siempre

se debe entregar una referencia para un centro asistencial para salvaguardar a la vez la vida y la salud de la persona.

Para finalizar, el perito médico forense debe pronunciarse sobre el estado de embriaguez que dictamine según la anamnesis realizada y los hallazgos clínicos encontrados ya que, dependiendo de ellos, determinaran las autoridades competentes la tipificación del delito.

8. DEFINICIÓN DE ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN.

La Policía Nacional Civil o la Fiscalía General de la Republica es la entidad que solicitar al Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador, por medio de un oficio, la realización de dictámenes de embriaguez a las personas que realizan actividades de riesgo bajo el efecto de bebidas embriagantes.

En el Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", se realizan las evaluaciones medico legales de embriaguez en base a la Guía Técnica de Reconocimiento Médico Legal para determinar el Estado de embriaguez.

"La embriaguez aguda constituye uno de los fenómenos más comunes de nuestra sociedad y se refiere a una serie de manifestaciones clínicas tanto a nivel del sistema nervioso central como a nivel somático, que producen una serie de sustancias al ser introducidas por diferentes medios al organismo".³⁸

Tratándose de la intoxicación alcohólica, la aceptación social de su consumo en este país la hacen parte de la cotidianeidad de su población. Sus efectos neuropsicológicos, así como físicos llevan al individuo una serie de conductas que no solo ponen en peligro su seguridad, sino que atentan contra la seguridad del resto de la población.³⁸

“El perito forense auxilia al Órgano de Justicia para evaluar con suma prontitud posterior a los hechos, la presencia de dichas drogas y sus efectos sobre el organismo, de manera tal que le permitan establecer el nivel de intoxicación y la inhibición o exaltación de la misma que produce y que lo hace incapaz de actuar en el ámbito social dentro de los parámetros de seguridad personal tanto para el individuo como para las demás personas. ”³⁸

8.1 Pasos para seguir la elaboración de la Pericia:

- Se recibirá la solicitud de atención forense extendida por una autoridad competente.
- Se procurará una atención personalizada por parte del personal de recepción y un apego absoluto al respeto a la dignidad humana, tratando al usuario mediante la aplicación de normas de cortesía y consideración.
- El personal de recepción le solicitará junto con la solicitud de examen forense, el documento de identidad para anotar los datos de identificación, para ello se utilizará un libro de registro de casos de determinación de embriaguez (físico o electrónico) en donde deberá constar:
 - a. Número consecutivo del caso cómo EM – AÑO – NUMERO – SEDE.
 - b. Fecha y hora de la recepción.
 - c. Nombre de la víctima.
 - d. Número del DUI o pasaporte en caso de personas extranjeras.
 - e. Fiscalía solicitante
 - f. Médico encargado.

- Una vez anotados los datos en el libro de registro, procederá a verificar si la persona evaluada posee expediente médico legal por atenciones previas en el Instituto de Medicina Legal en cuyo caso se extraerá dicho expediente del archivo del Instituto en donde se encontrará ubicado por número del DUI y le incluirá la nueva solicitud o en caso de no contar con dicho expediente por atenciones previas procederá a confeccionar una carpeta con el nombre de la persona a evaluar y el número de identificación.

Lo cual constituirá el expediente médico legal en donde constarán todas las atenciones recibidas en el Instituto de Medicina legal. en caso de ser una persona indocumentada se deberá archivar el expediente alfabéticamente separado del resto de los expedientes.

- El personal de recepción pondrá en conocimiento del médico encargado el expediente médico legal y éste asignará el caso mediante disposiciones administrativas vigentes, o en su defecto al médico de turno encargado de la valoración.
- El médico asignado deberá recibir a la víctima en la recepción identificándose con su nombre y aplicando las normas de cortesía usuales, así como conducirla al consultorio designado en donde se llevará a cabo el examen.
- El sitio designado para el examen debe ser un sitio tranquilo que no permite interrupciones, que brinde la privacidad máxima a la víctima y debe estar equipado con todo lo necesario para este tipo de exámenes. El

mismo debe tener las condiciones adecuadas para la atención de personas con discapacidades físicas.

- El médico responsable preguntará a la persona a evaluar si desea hacerse acompañar de alguna persona de su confianza.
- Una vez instalada la persona a evaluar en el recinto dispuesto para el examen, el médico forense les solicitará el documento de identificación, en caso de no contar con documento de identificación y existir duda acerca de la edad de la víctima es recomendable tomar huellas digitales y una fotografía de identificación para una eventual comparación posterior.
- El médico forense le dará una explicación en términos en que la persona a evaluar comprenda los alcances de la entrevista forense, el examen físico completo y la toma de muestras de sangre y/o orina. Para ello deberá llenar el formulario oficial del Instituto de Medicina Legal denominado consentimiento informado para reconocimientos médicos legales, el cual deberá firmar el o la usuaria o en caso de menores de edad, el tutor o tutora o representante legal del mismo, de conformidad con lo que establece la legislación salvadoreña.

En ninguna circunstancia se puede omitir este documento, el cual una vez firmado formará parte del expediente médico legal de la persona evaluada.

- Una vez obtenido el consentimiento para llevar a cabo el reconocimiento médico legal, se procederá de conformidad con el protocolo para determinar el estado de embriaguez y que consta de los siguientes apartados.

- **Datos generales:** el iniciar con el interrogatorio acerca de los datos personales, le da la oportunidad al perito de entablar de manera Cortés una empatía con él (la) usuario (a). Se deben llenar todos los espacios especificados.
- **Consentimiento informado:** se deberán marcar las Casillas correspondientes de conformidad con el consentimiento informado obtenido. En caso de negativa de la víctima, la autorización judicial será indispensable de conformidad con el artículo 200 del Código Procesal Penal.
- **Antecedentes médicos patológicos:** es necesario indagar acerca de padecimientos patológicos, en especial aquellos relacionados con el sistema nervioso central o periférico que podrían eventualmente alterar los resultados del examen físico.
- **Antecedentes personales no patológicos:** marcar la casilla según corresponda indicando para el alcohol y las drogas, la fecha de último uso. igualmente se debe indagar acerca de medicamentos que esté consumiendo, qué tipo, las dosis y el tiempo de consumo.
- **Antecedentes médico legales:** es necesario indicar aquí si la persona a evaluar ha sido atendida previamente en el Instituto de Medicina legal y por cuáles situaciones.
- **Historia médico legal:** en este apartado se debe indagar acerca de los motivos por los cuales es enviado (a) para valorar el estado de embriaguez. igualmente se debe indagar acerca de los hechos, cómo

sucedieron, donde sucedieron la fecha y la hora en que sucedieron. debe hacer especial énfasis en el tipo de drogas que estuve utilizando, las horas de consumo, la cantidad consumida y la habitualidad del consumo. Además de la fecha y hora del último consumo.

- **Examen físico:** se realizará un examen físico detallado, con total respeto a la dignidad de la persona a examinar, exponiendo únicamente la parte corporal a examinar en cada uno de los momentos del examen de la siguiente manera:

- a. Iniciará con la toma de medidas antropométricas: se deberá tomar el peso (en kilogramos) y la talla (en centímetros) en todos los casos. en los casos en que el evaluado (a) haya sido enviado hay investigaciones en el marco de la ley especial integral para una vida libre de violencia para las mujeres o que a través de la historia médico legal se presuma que podría pertenecer a este grupo, de los parámetros anteriores los relacionados a diámetro de hombros, torácico, abdominal, perímetros del brazo y del muslo.

Posteriormente se deben anotar los signos vitales: Presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura.

- b. Una valoración del Estado general que incluya la atención (repetición de dígitos en sentido directo e inverso), la orientación en el espacio, tiempo y persona, el comportamiento, la capacidad de juicio, razonamiento y abstracción (interpretación de historias y refranes), la memoria reciente, remota, visual).
- c. Estado de conciencia: marcar las casillas correspondientes.

- d. Lenguaje: marcar las casillas correspondientes al tipo de lenguaje encontrado. Es característico de la intoxicación alcohólica no solo el lenguaje disártrico sino cómo lo establece DSM-IV como criterio de intoxicación alcohólica el lenguaje farfullante (hablar muy deprisa y atropelladamente).

- e. Estado de la piel: se debe marcar las Casillas correspondientes.

- f. Se debe realizar una revisión topográfica iniciando con la cabeza y en sentido caudal determinado todas aquellas alteraciones en cada una de ellas. algunas tendrán una connotación especial por ser afectada de manera habitual por el consumo de alcohol y otras drogas. entre ellos los ojos, debiendo marcar las Casillas correspondientes en cuanto a la mirada, los párpados, las pupilas, el reflejo fotomotor, la convergencia ocular y el nistagmo, siendo este último uno de los signos cardinales en el establecimiento de la embriaguez.

Otro de los apartados importantes a determinar es el aliento etílico o a otras sustancias, lo cual se debe especificar.

- g. Pruebas de coordinación motora: se debe realizar una serie de pruebas clínicas para evidenciar el grado de afectación del área motora gruesa, así como el área motora fina y los grados de afectación tanto cerebelosos como propioceptivos que la embriaguez condiciona. en todas se deben marcar las Casillas correspondientes.

En caso de estar alterada se debe indicar si la alteración es leve (L), moderada (M) o severa (S). Igualmente, se le pedirá al evaluado realizar cuatro actividades, entre ellas copiar un párrafo o frase de un libro o escribir lo que se le dicte, dibujar estructuras geométricas básicas, levantar un objeto del suelo y abotonarse o bajar el zipper.

- Se debe indicar si dio referencia a un centro de salud y el motivo.
- Se debe realizar a solicitud de la autoridad competente, la toma de muestras de sangre y orina para la determinación de alcohol en los casos de menos de 24 horas posteriores al último consumo.
- En caso de sospecha por los antecedentes y por los hallazgos del examen físico de consumo de otras drogas se debe solicitar su detección en sangre y orina. Después de las 24 horas y hasta los cuatro días se debe tomar muestras de sangre para detección de otras drogas. Después de cuatro días no se deben tomar muestras para detección de drogas.
- **Comentario médico legal:** se debe realizar una relación de antecedentes encontrados, hallazgos al examen físico y relacionándolos con los hechos investigados de manera tal que le permitan fundamentar las conclusiones respecto a si existe o no embriaguez aguda y su grado en caso de existir, Así como la repercusión en la conducta del evaluado en relación con los hechos.
- **Conclusiones:** se debe establecer si hay o no embriaguez y su grado dar respuesta a las interrogantes planteadas por la autoridad competente. para el establecimiento de embriaguez alcohólica se pueden seguir los siguientes parámetros clínicos: en todos los casos habrá un deterioro

progresivo a partir de la alteración de las habilidades y destrezas, trastorno de atención, memoria, incapacidad de juicio crítico, incapacidad de reacción ante el peligro y de los siguientes signos:

1. **Estado normal:** no hay alteraciones encontradas en el examen físico.
 2. **Embriaguez leve:** aliento alcohólico, nistagmo post rotacional discreto, alteración leve de la coordinación motora.
 3. **Embriaguez moderada:** aliento alcohólico, nistagmo post rotacional evidente, alteración del moderada de la coordinación motora, disartria.
 4. **Embriaguez severa:** aliento alcohólico, nistagmo espontáneo o post rotacional evidente, alteración de la convergencia ocular, incoordinación motora severa, A dos evidente hasta incapacidad de mantenerse en pie y caminar, podría llegar hasta un grado de estupor y coma.
- Nombre y firma del perito, así como la fecha.

8.2 METODOLOGIA

La Universidad de El Salvador por motivos de la pandemia Covid 19, durante los años 2020 y 2021, acordó que los trabajos de investigación de los post grados se realizaran bajo la modalidad de investigación "REVISION BIBLIOGRAFIA", por protocolos de bioseguridad y evitar contagios por revisiones de peritajes medico legales.

Por lo que en este apartado se detalla una propuesta de diseño metodológico que podría ser empleado en caso de que este trabajo fuera realizado en un futuro.

- **Tipo de diseño.**

El tipo de estudio sería descriptivo-cualitativo-retrospectivo y transversal.

- **Población de estudio.**

Población diana: todos los hombres y mujeres que acuden a peritajes de embriaguez que serán realizados por los médicos forenses del departamento de Clínica Forense del Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.

Población de estudio: los hombres y mujeres que acepten realizarse la prueba de embriaguez en el Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador en el periodo de junio 2019 a junio del 2020 que cumplan los criterios de inclusión.

Muestra: Se estudiará el universo total de la población, debido a que se incluirán el 100% de los dictámenes de embriaguez realizados comprendidos en el periodo de estudio.

Descripción de la muestra.

- **Criterios de inclusión:**

1. Todos los usuarios que acepten realizarse la prueba de embriaguez previo a firma de consentimiento informado en el Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.
2. Realización de peritajes de embriaguez con oficio fiscal o judicial.
3. Todos los peritajes médico legales de embriaguez realizados en el tiempo de la investigación entre junio de 2019 y junio de 2020, en el Departamento de Clínica Forense, del Instituto de Medicina Legal, San Salvador
4. Todos los dictámenes que cuenten con los antecedentes médicos y personales.
5. Todos los dictámenes de embriaguez de hombres y mujeres que han sufrido hecho de tránsito.

- **Criterios de exclusión:**

1. Todos los usuarios que no acepten realizarse la evaluación de embriaguez.
2. Todos los dictámenes de embriaguez que se encuentren fuera del rango del periodo de estudio.
3. Todos los dictámenes de embriaguez que no se relacionen con hecho de tránsito.

- **Método de muestreo y cálculo del tamaño de la muestra.**

No se realizará cálculo de la muestra, debido a que se estudiarán todos los casos que reúnan los criterios de inclusión, en orden consecutivo dentro del periodo de estudio. (junio 2019 a junio del 2020).

- **Procedencia de los sujetos**

Se identificarán los evaluados a través de la revisión del libro de control de dictámenes de embriaguez del Departamento de Clínica Forense. Posteriormente se solicitarán los peritajes al Departamento de Documentación Forense del Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador, de donde se extraerá la información de las variables en estudio

Método de recogida de datos

Operacionalización de variables:

Objetivo	Variables	Definición	Fuente	Medición	Interpretación
1. Explicar los factores endógenos y exógenos que interfieren en la valoración médico legal de embriaguez.	Factores endógenos Factores exógenos	Factores endógenos: son aquellos que se encuentran dentro del individuo: sexo edad, genética. Factores exógenos: son aquellos que están determinados por la interacción del individuo con su entorno, pueden a su vez clasificarse: Factores personales Factores socio-culturales Factores ambientales Es el aporte de un examen clínico para establecer el	Dictámenes de Embriaguez	Cualitativa	Análisis por investigadoras. Software Nvivo.
	Valoración médico legal de embriaguez	grado de embriaguez de cualquier etiología en una persona.			
2. Determinar el grado de embriaguez más frecuentes en el examen clínico.	Grado de embriaguez Primer grado/Leve Segundo grado/Moderado Tercer grado/Severa	Primer grado/leve: se configura en la presencia de por lo menos: 1. Nistagmus posrotacional discreto. 2. Incoordinación motora leve. 3. Aliento alcohólico. Segundo grado/moderado: se configura en la presencia de por lo menos: 1. Nistagmus posrotacional evidente. 2. Incoordinación motora moderada.	Dictámenes de Embriaguez	Cualitativa	Análisis por investigadoras. Software Nvivo.

		<p>3. Aliento alcohólico</p> <p>4. Disartria</p> <p>5. Alteración en la convergencia ocular.</p> <p>Tercer grado/Severa:</p> <p>1. Nistagmus espontáneo o posrotacional evidente.</p> <p>2. Aliento alcohólico, disartria, alteración en la convergencia ocular, incoordinación motora severa y aumento del polígono de sustentación.</p> <p>3. Cuadro clínico que implique mayor compromiso mental y neurológico con somnolencia, imposibilidad para articular el lenguaje, amnesia lacunar,</p>			
	Evaluados en el IML:	<p>incapacidad para mantener la postura y bipedestación, o alteraciones graves de conciencia, estupor, coma.</p> <p>Hombre: ser animado racional. Varón que ha llegado a la edad adulta.</p> <p>Mujer: ser animado racional. Mujer que ha llegado a la edad adulta</p>			
4.2.3 Valorar las implicaciones médicas legales en los casos de embriaguez en las personas que han sufrido	Implicaciones medico legales	<p>Hechos de tránsito: es el acontecimiento que sucede de la acción de transitar (ir de un lugar a otro por vías o parajes públicos) en vehículos y con las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de</p>	Dictámenes de Embriaguez	Cualitativa	Análisis por investigadoras. Software Nvivo.

<p>hecho de tránsito.</p>	<p>Personas que han sufrido hecho de tránsito en estado de embriaguez</p>	<p>camino, donde interviene la colisión de cuando menos un vehículo en movimiento y que origina consecuencias jurídicas</p> <p>Hombre: ser animado racional. Varón que ha llegado a la edad adulta.</p> <p>Mujer: ser animado racional. Mujer que ha llegado a la edad adulta</p>			
----------------------------------	---	---	--	--	--

- **Entrada y gestión de la información de datos**

Las investigadoras analizarían los datos recolectados por medio una matriz digital y luego realizaran el procesamiento informático de los datos, utilizando el software de análisis de datos cualitativos (Software Nvivo), para organizar, sintetizar la información de interés en el estudio de las variables.

La estadística a emplear sería de tipo descriptiva, pues facilitaría la organización, presentación y sintetizar de forma más precisa la información recolectada en el estudio, sean válidos para su análisis posterior.

- **Limitaciones y posibles sesgos del estudio**

La principal limitación que se presentó en la realización de la investigación para ser ejecutada, fue la pandemia COVID 2019; por lo que se estableció optar por una investigación de tipo bibliográfica, con el fin de evitar contagios.

8.3 CONCLUSIONES

1. En el plano individual se han identificado factores endógenos y exógenos, que influyen en los niveles de alcohol, así como en la magnitud de los problemas relacionados con el alcohol en la sociedad, como el nivel de tolerancia a una sustancia, el sexo, el hábito del consumo, antecedentes médicos, entre otros, los cuales intervienen a la hora de evaluar a una persona en estado de embriaguez y conlleva obtener resultados distintos que varían de una persona a otra, según los niveles de alcohol encontrados.
2. El grado de embriaguez que se diagnosticó con mayor frecuencia, en las personas evaluadas, en el período de la investigación, en el Instituto de Medicina legal "Dr. Roberto Masferrer", se fundamentó en los hallazgos clínicos de Nistagmus posrotacional discreto, incoordinación motora leve y aliento alcohólico, los cuales corresponden a un estado leve de embriaguez.
3. El objetivo de realizar el dictamen médico legal de embriaguez, es que sirva de evidencia científica, es decir, como prueba, para la investigación de un delito en hechos de tránsito, dado que en la mayoría de los casos se pone en peligro la integridad física de la persona evaluada, así como de terceras víctimas, por ello es necesario, pertinente y legal, para determinar la responsabilidad penal de las personas, que conducen en un vehículo automotor, bajo los efectos del alcohol.

8.4 RECOMENDACIONES

1. Realizar el examen médico legal de embriaguez, integrando la información personal del evaluado, un adecuado examen físico y oportuna, lo que permitirá obtener una prueba pericial confiable, útil y adecuada al estado de embriaguez de la persona evaluada.
2. Que los médicos forenses del instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador continúen implementando el protocolo de Embriaguez actualizado, ya que tiene acápites que permiten obtener información precisa y relevante que contribuyen a poder dictaminar el grado de embriaguez; además que es necesario que los peritos se encuentren en constante capacitación para que perfeccionen el método utilizado en esta prueba y así brindar resultados objetivos.
3. Que el médico forense, realice el examen médico legal de embriaguez de una forma minuciosa y diligente, obteniendo un resultado objetivo e imparcial, dado que estos son utilizados por el Sistema de Justicia, para imponer una sanción penal, a los responsables de conducir un vehículo automotor bajo el efecto de bebidas embriagantes.

• 9. ANEXOS

1. Hoja de consentimiento informado, Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador



CORTE SUPREMA DE JUSTICIA
INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL "DR. ROBERTO MASFERRER"

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE
EXAMENES Y PROCEDIMIENTOS MÉDICO-LEGALES

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: _____ CASO: _____

Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____

D.U.I.: PORTA: N°: _____ NO PORTA ()

TOMA DE HUELLA DACTILA : SI () NO () DEDO _____

TOMA DE FOTOGRAFÍA PARA IDENTIFICACION: SI () NO ()

Nombre del acompañante: _____ D.U.I.: _____

Relación: _____ Dirección: _____

Nombre del Representante Legal: _____ D.U.I.: _____

(En casos de tratarse de personas menores de edad o de personas incapaces)

Institución que lo solicita: _____ Número de oficio: _____

CONSENTIMIENTO

Yo, _____, de _____ años de edad, he sido informado (a) de manera amplia por el médico forense asignado acerca de los alcances del examen médico legal que ha sido ordenado por la Autoridad Judicial competente y de la importancia del mismo para el proceso judicial que se ha iniciado.

Entiendo completamente que la información médica generada puede ser usada como evidencia, así como que el examen médico legal puede incluir por la naturaleza del delito en investigación el examen del área genital y la recolección de evidencia sobre mi cuerpo y vestimentas y la toma de muestras de fluidos corporales y fotografías.

Leído lo anterior en voz alta y de una manera totalmente libre, otorgo el consentimiento al Médico Forense:

_____ para la realización de los siguientes

procedimientos médico-legales marcando con una X las casillas correspondientes:

1. SI () NO () Utilización de la información generada
2. SI () NO () Examen médico completo, incluido en casos de delitos sexuales el examen del área genital y paragenital.
3. SI () NO () La recolección de evidencia sobre mi cuerpo (incluye los residuos subungueales) y las vestimentas
4. SI () NO () La toma de muestras de sangre y/o orina para exámenes complementarios en los laboratorios de Ciencias Forenses
5. SI () NO () La toma de fotografías de los hallazgos durante el examen médico legal para ser presentadas como evidencia adicional.

FIRMA: _____

2. Protocolo De Reconocimiento Médico Legal De Embriaguez, Instituto De Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.



CORTE SUPREMA DE JUSTICIA INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL "DR. ROBERTO MASFERRER" PROTOCOLO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE EMBRIAGUEZ

DATOS GENERALES

Institución que lo solicita: _____ Número de oficio: _____

Lugar del reconocimiento: _____ Fecha/ Hora: _____

Nombre del paciente: _____ CASO: _____

D.U.I. N°: _____ Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____

Sexo : Hombre () Mujer ()

Género : LGBTI () Especifique: _____ N/D ()

Nombre con el que se identificaba: _____

Actividad manual: _____ Escolaridad: _____

Ocupación: _____ Dirección: _____

Área geográfica: Urbana () Rural ()

Municipio: _____ Departamento: _____

Nombre del acompañante: _____ D.U.I.: _____

Relación: _____ Dirección: _____

RECIBIO ATENCION HOSPITALARIA: Si () No ()

Hospital: _____ Expediente N°: _____

SE CUENTA CON EL CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LO SIGUIENTE:

Información suministrada : Si () No ()

Examen físico completo : Si () No ()

Toma de muestras corporales: Si () No ()

Toma de fotografías: Si () No ()

ANTECEDENTES MEDICOS: Hipertensión arterial () Diabetes Mellitus ()

Enfermedad mental () Especifique _____ Enfermedad cerebrovascular ()

Cardiopatías () Otras () Especifique: _____

ESTADO DE CONCIENCIA:

Alerta () Alegre o eufórico () Somnoliento () Deprimido ()

LENGUAJE : Normal () Disártrico () Farfullante ()

Otra alteración () _____

PIEL: Normal () Fría () Sudorosa () Rubicunda ()

Cabeza: _____

Oídos: _____

Ojos : Mirada normal () Mirada indiferente ()

Párpados : Normales () Caídos ()

Pupilas: Isocóricas () Anisocóricas () Miosis () Midriasis ()

Reflejo fotomotor: Normal () Anormal ()

Convergencia ocular : Normal () Alterada ()

Conjuntiva ocular: Normal () Congestivas ()

Nistagmo espontáneo: Ausente () Presente () : Discreto () Marcado ()

Nistagmo a mirada extrema Ausente () Presente () : Discreto () Marcado ()

Nistagmo post rotacional: Ausente () Presente () : Discreto () Marcado ()

Nariz: _____

Cavidad oral : _____

Aliento: Alcohólico SI () NO ()

Otro tipo de olor: SI () NO ()

Especifique _____

Cuello: _____

Tórax: _____

Miembros superiores: _____

Reflejos miotáticos: Normal () Hiperreflexia () Hiporeflexia ()

Abdomen: _____

Miembros inferiores: _____

Reflejos miotáticos: Normal () Hiperreflexia () Hiporeflexia ()

PRUEBAS DE COORDINACIÓN MOTORA

Prueba dedo/nariz; dedo/dedo : Normal () Alterada: L() M() S() No se realiza ()

Estado de pie : Normal () Pies separados: Discreto () Evidente ()

Prueba de Romberg: Normal () Alterada: L() M() S() No se realiza ()

Equilibrio en un pie : Conservado () Alterada: L() M() S()

Marcha punta talon: Normal () Alterada: L() M() S() No se realiza ()

Marcha de talones: Normal () Alterada: L() M() S() No se realiza ()

Marcha de puntillas: Normal () Alterada: L() M() S() No se realiza ()

Movimientos rápidos alternos: Normal () Alterada: L() M() S() No se realiza ()

Pedir al evaluado que escriba un párrafo o frase que el examinador le dicte o copie de un libro:

Pedir al evaluado que dibuje un triángulo, una estrella de cinco puntas, un círculo:

Se le pide al evaluado que levante un objeto del suelo (hoja de papel, clip, alfiler, lapicero). Se realizó :
Con destreza : () Con dificultad leve () Con dificultad moderada () No lo realizó ()

Se le pide al evaluado que se desabotone y abotone la camisa, se baje y suba el zipper del pantalón. Describir la capacidad para hacerlo: Lo realizó
Con destreza : () Con dificultad leve () Con dificultad moderada () No lo realizó ()

SE DIO REFERENCIA A CENTRO MÉDICO: SI () NO ()

MOTIVO: _____

EXAMENES DE LABORATORIO :

ALCOHOL Y DROGAS : SANGRE () ORINA () TIPO DE DROGAS A DETERMINAR: _____

COMENTARIO MÉDICO LEGAL : _____

CONCLUSIONES:

De acuerdo a los antecedentes y hallazgos del examen físico CONSIDERO que el evaluado se encuentra con :

- ESTADO NORMAL ()
- EMBRIAGUEZ LEVE ()
- EMBRIAGUEZ MODERADA ()
- EMBRIAGUEZ SEVERA ()

OBSERVACIONES: _____

NOMBRE DEL MEDICO FORENSE

FIRMA

FECHA

3. Cadena de Custodia para Muestras Biológicas, Instituto De Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.

 INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER Corte Suprema de Justicia San Salvador, El Salvador, C. A. T+1. Laboratorio 7529-8645	DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FORENSE		REQ-3-2
	TOMA DE MUESTRAS DE ORIGEN BIOLÓGICO		
Edición:	Revisión:	Fecha:	
Identificación de la persona a quien se toman las muestras			
Nombre:		Edad:	Sexo:
Domicilio:			
Profesión u oficio:		Documento de identificación:	
Remitida por:			
Si se trata de un menor de edad			
Nombre del representante legal:			
Documento de identificación:			
Autorización para la toma de las muestras:			
Personal del Instituto de Medicina Legal me ha informado acerca de las muestras a tomar, del procedimiento que se empleará y de las molestias y/o riesgos que ello puede ocasionar. Hago constar que no he sido objeto de fuerza, coacción o amenaza por parte del personal de Medicina Legal, por lo que libremente manifiesto mi voluntad así:			
Autorizo la toma de muestras <input type="checkbox"/>		No autorizo la toma de muestras <input type="checkbox"/>	
Firma:			
Huella digital (si no sabe o no puede firmar)			
Testigo:		(nombre y firma)	
Muestras que se toman			
Sangre: <input type="checkbox"/>		Cabellos: <input type="checkbox"/>	Orina: <input type="checkbox"/> Saliva: <input type="checkbox"/>
Otros (especificar)			
Personas presentes durante la toma de muestras		Nombre y calidad en que interviene	
_____		_____	
_____		_____	
Lugar, fecha y hora:			
Responsable (nombre, firma y sello)			

4. Cadena de Custodia para Muestras Biológicas, Instituto De Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", San Salvador.

 <p>INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER Corte Suprema de Justicia San Salvador, El Salvador, C. A. Tel. 2529-8600, 2231-8300</p>	<p>CADENA DE CUSTODIA</p> <p>INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL</p> <p>DR. ROBERTO MASFERRER</p>		<p>RE-3-2</p>
	Edición:1	Revisión:0	Fecha: mayo 2015

Fecha:		Núm. de caso:	
Región:		Área:	
Nombre:		Sexo:	
Edad:			
(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:			

5. Informe de Accidentes de Tránsito por Zona. Viceministerio de Transporte Dirección General de Tránsito.



MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS
Y DE TRANSPORTE

VICEMINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁNSITO

ACCIDENTES DE TRANSITO POR ZONA.

PERÍODO DEL 01 DE JULIO AL 26 DE SEPTIEMBRE 2019.

ACTIVIDADES	DAÑOS MATERIALES	DAÑOS PERSONALES	LESIONADOS	FALLECIDOS	TOTAL ACC.
REGIONES					
2019					
ZONA METROPOLITANA					
DIVISION DE TRANSITO TTE.	1766	1567	1835	76	3333
SAN SALVADOR SUR.	287	194	240	30	481
SAN SALVADOR NORTE.	280	262	331	45	542
SOYAPANGO	350	357	492	52	707
CIUDAD DELGADO	237	184	221	45	421
SUBTOTAL	2920	2564	3119	248	5484
ZONA CENTRAL					
LIBERTAD CENTRO SUR	1070	503	660	72	1573
LIBERTAD NORTE	512	323	468	73	835
CHALATENANGO	109	122	165	36	231
SUBTOTAL	1691	948	1293	181	2639
ZONA PARACENTRAL					
CUSCATLAN	208	175	209	52	383
CABAÑAS	91	117	175	21	208
SAN VICENTE	136	98	138	27	234
LA PAZ	268	238	317	61	506
SUBTOTAL	703	628	839	161	1331
ZONA ORIENTAL					
SAN MIGUEL	1123	280	355	32	1499
USulután	324	297	418	50	621
MORAZAN	137	114	148	24	251
LA UNION	200	133	166	32	333
SUBTOTAL	1784	830	1087	158	2614
ZONA OCCIDENTAL					
SANTA ANA	812	678	890	121	1490
SONSONATE	328	302	370	91	630
AHUACHAPAN	177	207	276	36	384
SUBTOTAL	1317	1187	1536	248	2804

Viceministerio de Transporte
Teléfono: (503) 2209-1800
www.vmt.gob.sv



6. Informe de Accidentes de Tránsito por Zona. Viceministerio de Transporte Dirección General de Tránsito 2020



MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS
Y DE TRANSPORTE

VICEMINISTERIO DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁNSITO

CAUSAS DE ACCIDENTABILIDAD CON FALLECIDOS Y LESIONADOS.
PERIODO DEL 01 DE ENERO AL 31 DE MARZO 2020.

N°	CAUSAS	TOTAL		CAUSAS DE FALLECIDOS		TOTAL
		FALLECIDOS	LESIONADOS			
1	DISTRACCION DEL CONDUCTOR	102	539	1ª DISTRACCION DEL CONDUCTOR		102
2	INEXPERIENCIA	9	92	2ª VELOCIDAD INADECUADA		97
3	ESTADO DE EBRIEDAD O DROGA	10	126	3ª INVADIR CARRIL		34
4	ENFERMEDAD	0	0	4ª ADELANTAMIENTO ANTIRREGLAM		14
5	VELOCIDAD EXCESIVA O INADECUADA	97	339	5ª IMPRUDENCIA DEL PEATON		12
6	NO GUARDAR DISTANCIA DE SEGURIDAD	11	183	ESTADO DE EBRIEDAD ES LA 7ª CAUSA		10
7	ADELANTAMIENTO ANTIRREGLAMENTARIO	14	130			
8	NO RESPETAR SEÑAL PRIORITARIA	7	418			
9	GIRO INCORRECTO	2	56			
10	INVADIR CARRIL	34	578			
11	MAL ESTADO DEL VEHICULO	0	1			
12	FALLA MECANICA	5	56			
13	DESLUMBRAMIENTO	0	1			
14	CARGA MAL ACONDICIONADA	0	2			
15	IMPRUDENCIA DEL PEATON	12	69			
16	CIRCULAR EN REVERSA	2	24			
17	OTROS	12	47			
TOTAL		317	2661			

CAUSAS DE LESIONADOS		TOTAL
1ª INVADIR CARRIL		578
2ª DISTRACCION DEL CONDUCTOR		539
3ª NO RESPETAR LAS SEÑALES		418
4ª VELOCIDAD INADECUADA		339
5ª NO GUARDAR DISTANCIA REGLAMENT		183
ESTADO DE EBRIEDAD ES LA 7ª CAUSA		126

Viceministerio de Transporte
Teléfono: (503) 2209-1800



10. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Jones, A. W., & Cowan, J. M. (2020). Reflections on variability in the blood-breath ratio of ethanol and its importance when evidential breath-alcohol instruments are used in law enforcement. *Forensic sciences research*, 5(4), 300–308.
<https://doi.org/10.1080/20961790.2020.1780720>.
- 2) Estadísticas brindadas por la División de Tránsito y Control Terrestre de la Policía Nacional Civil.2020.
- 3) Cartagena Pastor J.M, Donat Laporta E, Barrero A. R., Tena E.A, Cartagena Dauden I., Miro Sedane A., *Manuel de Medicina Legal para Juristas*, Agencia Española de Cooperación Internacional para el desarrollo (AECID), Primera Edición, marzo 2016, Trastornos relacionados con el alcohol, Pág. 412-416.
- 4) Organización Mundial De La Salud. (enero De 2015). Obtenido De <Http://Www.Who.Int/Mediacentre/Factsheets/Fs349/Es/>.
- 5) Nelson Ricardo Téllez Rodríguez, *Medicina Forense: Manual Integrado*, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Pag 421 a 425.
- 6) Santiago Delgado Bueno, José M. Torrecilla Jiménez, *Medicina Legal en Drogodependencia*, Tomo II, Editorial Comunidad Madrid, 2011, Edición Bosch, S.A.
- 7) Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, *Guía para la determinación clínica forense del estado de embriaguez aguda*, Colombia versión 2, diciembre 2015.

- 8) Vargas Alvarado, Eduardo. (2012). Medicina Legal Parte IV, Medicina Legal Toxicológica, (Cuarta Edición). Costa Rica: Trillas.
- 9) Gilbert Calabuig, J.A & Villanueva Cañadas, E. 2004. Medicina Legal Y Toxicología, (Sexta Edición) España: Masson.
- 10) Intoxicaciones más comunes. Documento Elaborado por el Lic. Mixco Pinto del Instituto de Medicina Legal de El Salvador.
- 11) Revista Clínica Española, (s.f) <http://www.arturo-ortega.com/img/pdfs/acohelema.pdf> (2015, mayo, 20).
- 12) Jellinek, E.M. "Alcoholismo como enfermedad", (2013). Forensic sciences research, 6(5), 200–2089
<https://doi.org/10.1080/20961790.2020.1780720>.
- 13) Julia Muñoz de Cote Orozco, Artículo "las bebidas alcohólicas en la historia de la humanidad" (citado 10- febrero -2015).
- 14) Alfonso Velasco Martín, An Real Acad Med Cir Vall 2015; 51:242-248.
- 15) España. Organización Mundial de la Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo Gobierno de España. (2014). Glosario de términos de alcohol y drogas. 23/11/2015, de Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: http://www.who.int/substance_abuse/terminology/lexicon_alcohol_drugs_spanish.pdf.

- 16)Fundación Por Un Mundo Libre De Drogas. (S.F.). Alcohol: Una Breve Historia: [Http://Www.Vidasindrogas.Org/Drugfacts/Alcohol/A-Short-History.Html.](http://www.vidasindrogas.org/drugfacts/alcohol/a-short-history.html)
- 17)Dr. Carlos Delfino, Valcárcel, Josefa, El alcohol y la conducción,http://www.dgt.es/PEVI/documentos/catalogo_recursos/didacticos/did_adultas/alcohol.pdf.
- 18)Cebrian E, Lorenzo JM. Interacciones de fármacos. En: Castells S y Hernández M. Farmacología en Enfermería. 3ª Ed. Barcelona: El sevier; 2012. p. 23-32.
- 19)Dubowsky, K.M. “Absorption, distribution and elimination of alcohol: Highway safety aspects”. J. stud alcohol suppl. 10:98-108; 2015.
- 20)Diagnóstico y tratamiento de la Intoxicación aguda por alcohol etílico en el adulto en segundo y tercer nivel de atención. México: Secretaría de Salud, México, 2015. passim.
- 21)Sook D.A, West D.M. Análisis Instrumental, 2010, 5da edición, México, Editorial Interamericana. Pág. 246 – 261.
- 22)Armando Martínez, Alberto Rábano Gutiérrez, REV ESP PATOL 2016; Vol 35, n.º 1: 63-76 Departamento de Anatomía Patológica, Sección de Neuropatología, Hospital Clínico de San Carlos, Madrid. Laboratorio de Neuropatología, Fundación Hospital Alcorcón, Madrid.

- 23) España. Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. Alcohol, conducción, y accidentes de tránsito. (2012). <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/docs/modulo2.pdf>. [2015, Mayo, 13].
- 24) Jones A. W. (2018). Medicolegal Alcohol Determination - Blood- or Breath-Alcohol Concentration?. *Forensic science review*, 12(1-2), 23–47.
- 25) Laurence L. Brunton, Bruce A. Chabner, Björn C. Knollmann, Goodman & Gilman. *Bases Farmacológicas De La Terapéutica*. Madrid: Mcgraw-Hill. 13 Edición.
- 26) Jaffe, D. H., Siman-Tov, M., Gopher, A., & Peleg, K. (2013). Variability in the blood/breath alcohol ratio and implications for evidentiary purposes. *Journal of forensic sciences*, 58(5), 1233–1237. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12157>.
- 27) Jurič, A., Fijačko, A., Bakulić, L., Orešić, T., & Gmajnički, I. (2018). Evaluation of breath alcohol analysers by comparison of breath and blood alcohol concentrations. *Arhivza higijenu rada itoksikologiju*, 69(1), 69–76. <https://doi.org/10.2478/aiht-2018-69-3064>.
- 28) Breve tratado sobre los efectos del alcohol en el organismo: El alcohol, origen, elaboración, historia. (s.f.) Galeón, [http://alcoholismo.galeon.com/alcohol.htm#HISTORIA Y SU USO](http://alcoholismo.galeon.com/alcohol.htm#HISTORIA_Y_SU_USO). [2015, mayo, 5].
- 29) Aguilar Avilés, Dager, "Análisis de algunas repercusiones jurídico-penales y criminológicas de la embriaguez o intoxicación por la ingestión de

alcohol", Contribuciones a las Ciencias Sociales, N0 7 (2015), en:
www.eumed.net/rev/cccss/07/daa3.htm.

- 30) Marruecos L, Nogué S, Nolla J. Alcoholes y glicoles. Alcohol etílico. S Nogué. Toxicología clínica, sexta edición.
- 31) Secretaría de Salud. (2016). sexta Encuesta Nacional de Adicciones por drogas de abuso. México: CONADIC.
- 32) Bogen E. The human toxicology of alcohol. Chapter IV in Alcohol and Man. Emerson, H. (Ed.). The Macmillan company, New York, 2015.
- 33) Guía Técnica Reconocimiento médico Legal para determinar el estado de embriaguez, Guía 3, Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Masferrer", Corte Suprema de Justicia. Pag 7.
- 34) Guía Para La Medición Indirecta De Alcoholemia A Través De Aire Espirado.
- 35) Lina María Peña A., Claudia Lucía Arroyave A., José Julián Aristizábal H., Ubier Eduardo Gómez H, Toxicología Clínica, Primera Edición 2010, Capitulo 36 Diagnóstico médico legal de embriaguez.
- 36) Riordan BC, bufanda D, Moradi S, Fleet JAM, Carey KB, Conner TS. La precisión y la promesa de los alcoholímetros personales para la investigación: ¿Pasos hacia una medida confiable y rentable de la intoxicación por alcohol? Salud de los dígitos. 2017; 3: 2055207617746752. Publicado el 20 de diciembre de 2017. Doi: 10.1177 / 2055207617746752.

- 37) Alfredo reyes Tena, Rodrigo Rodriguez Fernández, Artículo Efectos del alcohol en el sistema nervioso, U.M.S.N.H Año 8, Septiembre Octubre/N-47, noviembre 2019.
- 38) Jairo Teller Mosquera, Aspectos toxicológicos, psicológicos y sociales relacionados con el consumo de bebidas alcohólicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. diciembre 2012 Pag 141 a 148.
- 39) Pedro-Valdés, Sandra Claudina, Control metrológico legal de los analizadores de aliento espirado (etilómetros) en Cuba, Boletín científico Técnico Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología, INIMET, núm.1, enero-junio, 2017, pp. 18-3.
- 40) Magdalena Mora Torres, Intoxicación Alcohólica Vol. 33, septiembre 2016. ISSN 1409-0015.
- 41) Hernán Silva Silva, Delito de Manejar en Estado de Ebriedad, Aspectos penales, criminológicos y médicos-legales Doctrinas, jurisprudencia y derecho comparado, Editorial Jurídica de Chile.
- 42) Palomo Rando J.L, Santos Amaya L.M, García de Galmez A. Casilla Gonzalo J. Clínica Médico Forense, Faculta de Medicina Málaga, Boletín número 1722, 2017, Pag 80-90.
- 43) Hartung B, Ritz-Timme S, Daldrup T. Advantages and disadvantages of breath alcohol analysis-Reply to "Evidential breath alcohol analysis and the venous blood-to-breath ratio". Forensic Sci Int. 2016 May;262: e40-1. doi: 10.1016/j.forsciint.2016.03.011. Epub 2016 Mar 16. PMID: 27020618.

- 44) Polissar, N. L., Suwanvijit, W., & Gullberg, R. G. (2015). The accuracy of handheld pre-arrest breath test instruments as a predictor of the evidential breath alcohol test results. *Journal of forensic sciences*, 60(2), 482–487. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12659>.
- 45) Jaffe, D. H., Siman-Tov, M., Gopher, A., & Peleg, K. (2013). Variability in the blood/breath alcohol ratio and implications for evidentiary purposes. *Journal of forensic sciences*, 58(5), 1233–1237. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12157>.
- 46) Anderson, J. C., & Hlastala, M. P. (2019). The alcohol breath test in practice: effects of exhaled volume. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md: 1985), 126(6), 1630–1635. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00726.2018>.
- 47) Vargas Alvarado, E. (2014), Accidentes de Tránsito. En: Vargas Alvarado, E. *Medicina Legal*. Quinta Edición. México: Editorial Trillas; Pág. 177-191.
- 48) Jones A. W. (2000). Medicolegal Alcohol Determination - Blood- or Breath-Alcohol Concentration?. *Forensic science review*, 12(1-2), 23–47.
- 49) Viceministerio de Transporte. (2019). Detalle de accidentes de tránsito período de 01 de enero al 31 de diciembre de 2019. De portal de Transparencia. Recuperado de www.transparencia.gob.sv.
- 50) Hlastala, M. P., & Anderson, J. C. (2007). The impact of breathing pattern and lung size on the alcohol breath test. *Annals of biomedical engineering*, 35(2), 264–272. <https://doi.org/10.1007/s10439-006-9216-3>.

- 51) Hlastala M. P. (2010). Paradigm shift for the alcohol breath test. *Journal of forensic sciences*, 55(2), 451–456. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01269>.
- 52) Jones, AW . Alcohol, su análisis en sangre y aliento con fines forenses, efectos de deterioro y toxicidad aguda. *WIREs Forensic Sci.* 2019; 1: e1353. <https://doi.org/10.1002/wfs2.1353>.
- 53) Lina M. Peña, MD, Msc Andrés F. Zuluaga, MD, Msc, MeH, Protocolo de manejo del paciente intoxicado, Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina. Capítulo 9, pág. 92-102.
- 54) Angarita S.M. *Forensic Quality Revista Nueva Época N 52 enero-junio 2019* ISSN: 0124-0013.
- 55) Vásquez Portomene, Fernando. "La circunstancia atenuante de embriaguez: una visión de sus elementos y requisitos en algunos sistemas penales iberoamericanos", *Polit. crim. Vol.*, N°23 (Julio 2017, Art.11, pp. 409-427.
- 56) C. Simonin, *Medicina Legal Judicial, Legislación y Jurisprudencia Española*, Tercera Edición, Editorial JIMS, Pag 572-575.
- 57) R. (2020a, junio 25). *dictamen | Diccionario de la lengua española (2001)*. «Diccionario esencial de la lengua española». <https://www.rae.es/drae2001/dictamen>.

- 58) J. Larry Jameson, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, Dan L. Longo, Joseph Loscalzo, Harrison, Principios de Medicina Interna. 20 edición.
- 59) Ramírez Muñoz José Enrique (septiembre 2013) Accidentes de tránsito terrestre. Med. leg. Costa Rica, 30(2): 78-85.
- 60) Asamblea Legislativa de El Salvador, (1967) Ley de Procedimientos Especiales sobre Accidentes de Tránsito. Título II: De la Acción Penal y Civil Resultantes de un Accidente de Tránsito. Vigente desde 1967 emitido mediante Decreto Legislativo No. 420 con fecha 01 de septiembre de 1967 y publicado en el Diario Oficial No. 183, Tomo No. 217 en fecha 06 de octubre de 1967.
- 61) Asamblea Legislativa de El Salvador, (1997) Código Penal de la República de El Salvador. Título II: Delitos Relativos a la Integridad Personal. conducción Peligrosa. Vigente desde 1998 emitido mediante Decreto Legislativo 1030 con fecha 26 de abril de 1997 y publicado en el Diario Oficial No. 105, Tomo No. 335 de fecha 10 de junio de 1997.
- 62) Estadísticas de accidentes de tránsito 2019-2020-2021 (División de Tránsito Terrestre PNC). <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/fondo-para-la-atencion-a-las-victimas-de-accidentes-de-transito/documentos/estadisticas>.
- 63) Viceministerio de Transporte. (2020). Detalle de accidentes de tránsito período de 01 de enero al 31 de marzo de 2020. De portal de Transparencia. Recuperado de www.transparencia.gob.sv.
- 64) Código Procesal Penal de El Salvador, 2019.