

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



Tema:

**FACTORES RELACIONADOS CON LAS MUERTES VIOLENTAS EN HECHOS
DE TRANSITO CON ALCOHOLEMIA POSITIVA.**

Presentado por:

Dr. Christopher Rodrigo Perdomo Calderón
Dr. Edwin Ernesto Ruiz García

Para optar al título de:

ESPECIALISTA EN MEDICINA LEGAL

Asesor de contenido:

Dra. Astrid Yamileth López.

Asesor metodológico

Dra. Yomara Lucero de Maravilla

SAN SALVADOR, 22 DE DICIEMBRE 2020.

2. INDICE.

3. INTRODUCCION	3
4. OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO PRINCIPAL.....	5
OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
5. GLOSARIO.	6
6. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE SALUD O DE LA SITUACIÓN DE SALUD POR TRATAR.....	10
Aspectos epidemiológicos de los hechos de tránsito.....	10
Aspectos traumatológicos de los hechos de tránsito.....	14
Traumatología del peatón (fases del atropellamiento).....	16
Traumatología de los ocupantes del vehículo.	17
Traumatismo en el Conductor	17
Traumatismo del Pasajero.....	18
Traumatología del motociclista.....	18
Aspectos toxicológicos del alcohol.....	19
Fuentes de intoxicación alcohólica.....	20
Absorción, distribución y eliminación del etanol: aspectos forenses.....	20
Factores que modifican la cinética de etanol.....	22
Dosis tóxicas.....	22
Interpretación de la alcoholemia.....	22
Diagnóstico de la intoxicación alcohólica en el cadáver.....	24
Efectos del alcohol sobre la capacidad de conducción.....	25
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES Y LAS ACTIVIDADES.....	26
8. DEFINICIÓN DE ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN.....	27
9. ANEXOS	30
10. BIBLIOGRAFIA.....	324

3. INTRODUCCION.

El alcohol ocupa sin lugar a duda el primer lugar en el mundo entre las sustancias psicoactivas que causan serios problemas sociales, ya sea por las tremendas consecuencias que provoca como por el volumen de su utilización. Es conocido a nivel internacional, y nuestro país no escapa a esta realidad, que como señala la Organización Mundial de la Salud, el 50% de la morbilidad vinculada a los accidentes de tránsito está asociada al consumo de alcohol. *(OMS 2009)*.

El alcohol etílico o etanol, componente de todas las bebidas alcohólicas, es jurídicamente (y en esto reside el gran problema de este) una droga lícita que se consume y comparte libre y masivamente bajo un fuerte estímulo social y publicitario.

El alcohol está implicado en el 50% de los accidentes de tránsito que provocan muertes o incapacidades definitivas y en algunos países en ciertas franjas etarias (adolescencia y primera juventud) este porcentaje se eleva hasta el 65%. *(OMS 2009)*.

Por otro lado, el 60% de nuestra vida transcurre en la vía pública, por lo tanto, ninguno de nosotros está exento de padecer un accidente de tránsito, esta problemática se trata de un acto de supervivencia colectiva. Detrás de estas cifras hay familias que no sólo sufren pérdidas afectivas irreparables, sino también desprotección económica, que hacen necesarias e imprescindibles las acciones preventivas por parte de las autoridades. *(2009)*.

El alcohol hace que quien conduce deteriore marcadamente su función psicomotora y la capacidad para conducir con seguridad, ya que disminuyen las funciones cognitivas, perceptivas y motoras de manera que en cuanto mayor es el consumo, mayor es la pérdida de estas funciones. Se dispone de gran cantidad de datos e investigaciones sobre la pérdida de habilidad motora bajo la influencia del alcohol.

Al respecto, la Organización Panamericana de la Salud sostiene que un conductor que bebe antes de manejar tiene 17 veces más riesgo de tener un choque fatal.

Es importante realizar dichos estudios sobre la conducción bajo los efectos del alcohol, ante el aumento de los hechos de tránsito que está presente en nuestra sociedad, la normalidad con la que se ve esta problemática ya que en nuestro actuar diario como médicos forenses realizamos repetidamente evaluaciones de embriaguez en el área de clínica, al igual que se realizan autopsias cuyos resultados toxicológicos son positivos a alcohol. La responsabilidad de la promoción y prevención sobre dicha problemática es responsabilidad del Instituto de Medicina Legal.

4. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Describir los factores relacionados con las muertes violentas en hechos de tránsito con la alcoholemia positiva.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Describir las características de las víctimas que fallecieron en hechos de tránsito.
2. Enumerar las principales causas de muerte que fueron establecidas al momento de la autopsia médico legal de las víctimas por hechos de tránsito.
3. Establecer el nivel de alcoholemia de las víctimas que fallecieron en hechos de tránsito.

5. GLOSARIO.

- **Alcohol:** Es un líquido incoloro, de olor característico, soluble tanto en agua como en grasas; se caracteriza por ser una sustancia psicoactiva, depresora del sistema nervioso central, y con capacidad de causar dependencia (OMS,2019).
- **Autopsia médico legal:** Es el examen externo e interno del cadáver, efectuado por el médico. Etimológicamente, la palabra deriva de los términos griegos autos, que significa uno mismo o por sí mismo, y ophis: vista, observar o mirar. Como sinónimos se utilizan necropsia (necros, muerte) y tanatopsia (tanatos, muerte) (Gisbert Calabuid,2004).
- **Alcoholemia:** Es la cantidad de alcohol que hay en la sangre después de haber ingerido bebidas alcohólicas. Se mide en gramos por litro de sangre (g/l). Directamente en sangre e indirectamente a través del aire expirado (0,25 mg/l de aire espirado= 0,5 g/l en sangre) (OMS,2019).
- **Análisis toxicológico:** Es el conjunto de procesos de análisis químico cuyo objetivo es aislar, identificar y determinar de forma cuantitativa las sustancias tóxicas, para realizar el diagnóstico de la intoxicación y para evaluar la presencia de tóxicos en la muestra y buscar los posibles agentes etiológicos de un cuadro clínico de intoxicación (Lowinson, J.R, 2013).
- **Absorción de alcohol:** Ésta pasa a lo largo del esófago, atraviesa el estómago y entra al intestino delgado. Aunque una pequeña cantidad de alcohol pasa al torrente sanguíneo a través de la mucosa del estómago, la mayor parte del alcohol pasa a la circulación sanguínea a través de las paredes del intestino delgado (Lowinson, J.R, 2013).
- **Bebida alcohólica:** Es aquella bebida en cuya composición está presente el etanol en forma natural o adquirida, y cuya concentración sea igual o superior al 1 por ciento de su volumen y que tiene diferente concentración

dependiendo de su proceso de elaboración. Existen dos tipos de bebidas alcohólicas: las fermentadas y las destiladas (*Rezaee-Zavareh 2017*).

- **Cadena de custodia:** Es el procedimiento controlado que se aplica a los indicios materiales relacionados con el delito, desde su localización hasta su valoración por los encargados de su análisis, normalmente peritos, y que tiene fin no viciar el manejo que de ellos se haga y así evitar alteraciones, sustituciones, contaminaciones o destrucciones (*Gisbert Calabuid,2004*).
- **Distribución del alcohol:** Es el proceso por el cual el alcohol 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 (*Lowinson, J.R, 2013*).
- **Eliminación de alcohol:** La mayor parte de la eliminación del alcohol se produce por metabolismo (tal y como se describe en el apartado siguiente), 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 (*Lowinson, J.R, 2013*).
- **Factor de riesgo:** Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión (*OMS,2019*).
- **Hecho de tránsito:** Es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros (*Alvarado, V, 2011*).
- **Intoxicación por alcohol:** Es un trastorno temporal causado por el consumo excesivo de bebidas alcohólicas. La intoxicación grave por

alcohol también se conoce como intoxicación etílica, envenenamiento por alcohol o congestión alcohólica (Rezaee-Zavareh, 2017).

- **Lesión traumática:** Se trata de la lesión de los órganos o los tejidos que se produce por una acción mecánica externa. El traumatismo implica un daño físico que, en ciertos casos, puede derivar en complicaciones secundarias que ponen en riesgo la vida (*Alvarado, V, 2011*).
- **Muerte por hecho de tránsito:** son todas las personas que resultan fallecidas por cualquiera de las modalidades de un hecho de tránsito (*Alvarado, V, 2011*).
- **Muerte violenta:** Es aquella que se debe a un mecanismo suicida, homicida o accidental, es decir exógeno al sujeto, concurren en estas muertes la existencia de un mecanismo exógeno y una persona responsable del mismo (*Alvarado, V, 2011*).
- **Politraumatismo:** Incluye a todo aquel que presenta lesiones de origen traumático que afectan al menos dos sistemas, de las cuales al menos una de ellas puede comprometer la vida (*Gisbert Calabuig, 2004*).
- **Sangre:** es una forma especializada del tejido conjuntivo, compuesta por una sustancia intercelular líquida llamada plasma, en la cual se encuentran en suspensión los elementos figurados: hematíes, leucocitos y plaquetas (*Lowinson, J.R, 2013*).
- **Toxicología forense:** Es la rama de toxicología que estudia los métodos de investigación medicolegal en los casos de envenenamiento y muerte. Muchas sustancias tóxicas no generan ninguna lesión característica, de tal manera que, si se sospecha alguna reacción tóxica, la investigación visual no sería del todo suficiente para llegar a una conclusión (*Gisbert Calabuig, 2004*).
- **Trauma craneoencefálico:** El daño que sufre el cerebro después de un traumatismo craneoencefálico se debe, por una parte, a la lesión primaria (contusión) directamente relacionada con el impacto sobre el cráneo o con

el movimiento rápido de aceleración/desaceleración y por otra parte, a la lesión secundaria (edema, hemorragia, aumento de la presión en el cráneo) (Gisbert Calabuig, 2004).

- **Vehículo:** Aparato con o sin motor que se mueve sobre el suelo, en el agua o el aire y sirve para transportar cosas o personas, especialmente el de motor que circula por tierra.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE SALUD O DE LA SITUACIÓN DE SALUD POR TRATAR.

Aspectos epidemiológicos de los hechos de tránsito.

El tránsito es la manifestación dinámica del funcionamiento del sistema de transporte automotor, el cual está integrado por personas (usuarios) en distintos roles (de conductor, pasajero o peatón) y por normas reguladoras, cuyo objetivo es el de posibilitar el traslado de personas y bienes de un lugar a otro. (OMS, 2009).

Con la aparición de los vehículos de transporte terrestre a motor surgen los hechos de tránsito como una nueva situación social. La ocurrencia de estos lleva a la búsqueda de soluciones para evitarlos, éstas han venido evolucionando y perfeccionándose en la medida que se ha desarrollado el transporte en cantidad y calidad tecnológica. Las primeras dos muertes por hechos de tránsito se registraron en Inglaterra en 1886. Luego en 1888 se produjo la primera víctima en los Estados Unidos. Estas tres muertes iniciaron la verdadera epidemia que hoy afecta prácticamente a todo el mundo y es considerada por muchos la epidemia del Siglo XX. (*Transporte, V.d, 2019*).

Hecho de Tránsito: Es la acción u omisión culposa cometida por los conductores, pasajeros o peatones al circular sobre la vía pública o privada, debiendo participar por lo menos un vehículo en movimiento y producirse daños materiales, lesiones o muertes de las personas. Las causas pueden ser diversas, pero todas ellas están vinculadas con el hombre. (OMS, 2009).

En nuestro medio el peatón es más indisciplinado que el conductor y no se ve obligado a cumplir estrictamente las leyes de tránsito. A los niños y ancianos se agrega las personas con alguna discapacidad, las madres con niños en brazos o cochecitos (*Transporte, V.d, 2019*), peatones que llevan cargas pesadas o voluminosas, peatones alcoholizados y personas recién llegadas a la ciudad que no están habituadas al tránsito automotor.

En la cultura occidental el licor es una droga legal y socialmente aceptada. En nuestro país, hay una cultura alcohólica existente, donde todo se celebra con el alcohol, razón por la cual es uno de los principales factores de riesgo en la ocurrencia de hechos de tránsito. Es parte de nuestra actuación social, el servir licor en todo evento.

La publicidad de las empresas productoras de licor va dirigida a provocar la ingesta de la bebida en el joven, con anuncios engañosos que lo ligan con actividades recreativas o eventos conocidos como “festivales o conciertos juveniles” que en realidad son lugares de consumo masivo de alcohol. En las últimas décadas han aumentado los porcentajes de niños y adolescentes que consumen bebidas alcohólicas a pesar de la actual ley que prohíbe a menores de 18 años. El alcoholismo se ha convertido en parte importante de la cultura de los adolescentes, principalmente en los varones. (*Transporte, V.d, 2019*).

La Administración Nacional para Seguridad de Tránsito en Estados Unidos (National Highway Traffic Safety Administration) (*Transporte, V.d, 2019*). Define **morte por hecho de tránsito relacionada al alcohol** si el conductor o peatón tenía una concentración de alcohol en sangre (alcoholemia) igual o mayor a 0.1 g/l en un hecho de tránsito reportado por la policía. Personas involucradas en un hecho de tránsito con una alcoholemia igual o mayor a 1.0 g/l se consideran estar intoxicados. Este es el límite legal para intoxicación en la mayoría de los estados. En nuestro país el límite legal es de 0.5 g/L. (*Moran Alvarado, G 2014*). Los hechos de tránsito han llegado a constituir la tercera o cuarta causa de mortalidad y la primera entre las edades de 1-34 años, en la mayoría de los países.

Se considera que con las muertes ocasionadas por esta causa se pierden en promedio 30 años/ hombres de esperanza de vida. Los años/ hombre de vida útil perdidos por esta causa superan a los que originan el cáncer o las enfermedades cardiovasculares, cuyo mayor impacto ocurre en edades más avanzadas. Los

hechos de tránsito, en cambio, afectan más a la población joven e infantil, (OMS 2009).

Globalmente los menores de 20 años tienen de 6 a 7 veces más accidentes por kilómetro recorrido que los conductores mayores, los conductores que participan en accidentes fatales por la noche son sobre todo jóvenes. (Transporte, V.d, 2019).

Los factores de riesgo que más influyen en los jóvenes son influencias temporales, como la ingesta de alcohol, estilos de vida que pueden estar condicionados por la necesidad de afirmación de su personalidad, idoneidad en el manejo, afectada por la inexperiencia, y objetivos inmediatos, como cambios de decisión sobre el rumbo a seguir. (Civil, P.N 2009).

En los Estados Unidos de América los hechos de tránsito son la causa principal de muerte en personas de 6 a 28 años y casi la mitad están relacionadas con el consumo de alcohol. Manejar bajo lo influencia del alcohol es el crimen violento que se comete con mayor frecuencia en ese país. Se estima que aproximadamente 2 de cada 5 Norte Americanos estarán involucrados en un hecho relacionado al alcohol en algún momento de su vida. (Civil, P.N 2009).

De acuerdo con los datos de la Administración Nacional para la Seguridad de Tránsito, en el año 2005 ocurrieron 41,821 muertes por hechos de tránsito en los Estados Unidos, de estas, 16,653 fueron relacionadas al alcohol. Se estima que el alcohol estuvo involucrado en 40% de todos los accidentes fatales. (Civil, P.N 2009).

En América Latina los hechos de tránsito son la causa de un 40-60% de la mortalidad accidenta y por cada fallecido ocurren 100 lesionados. Los conductores alcoholizados fueron encontrados responsables de hechos con mayor frecuencia que los no alcoholizados, tendiendo a ser estos más graves cuando el alcohol está presente. En los hechos en que se encontró responsable

a un conductor alcoholizado, se observó una relación directa entre la alcoholemia y la gravedad del hecho. Entre los peatones atropellados se ha encontrado con más frecuencia una alta concentración de alcohol en sangre. Los conductores bebedores-problema constituyen menos del 10% de la población, pero participan en 2/3 de los hechos asociados con el consumo de alcohol. (*Administration, N.H 2005*).

En el Instituto de Medicina Legal “Dr. Roberto Masferrer” se comenzó a realizar autopsias con estudios toxicológicos de alcohol en sangre a partir de 1994.

Se hace oportuno en estos momentos investigar el patrón de la muerte por hechos de tránsito relacionada al alcohol, con el objetivo de generar nuevo conocimiento que revele la magnitud y patrón de estas muertes, así como aislar los grupos de riesgo e identificar las mejores medidas de intervención. Los datos obtenidos serán útiles para dirigir campañas orientadas a salvar vidas salvadoreñas hasta poder generar una tendencia hacia un futuro más seguro para todos los ciudadanos. En ningún caso los hechos de tránsito se deben al azar, casi siempre hay un motivo que la origina, muchas veces no es único, siendo la mayor parte una compleja interacción de distintos factores relacionados con el vehículo, con el entorno físico y socioeconómico, pero es el hombre el factor más dinámico ya sea que actúe como conductor, peatón o pasajero. (*Transporte, V.d 2019*).

El hecho ocurre cuando alguna persona viola la norma de comportamiento vial. Si aceptamos que los hechos de tránsito son evitables, entonces sobre estos factores es posible la intervención, por ello, los hechos de circulación constituyen un problema de salud pública susceptible de control y prevención.

Aspectos traumatológicos de los hechos de tránsito.

Lesiones.

El politraumatismo es el conjunto lesional que aparece con mayor frecuencia en los hechos de tránsito. Según diversos estudios, supone entre el 30 y 40 % de los heridos en carretera. En los politraumatizados se producen tres tipos de lesiones, de aparición simultánea:

- Son consecuencia de impactos directos y son visibles en superficie.
- Son debidos a movimientos bruscos de la columna vertebral en sus partes dotadas de mayor movilidad y son invisibles.
- Son debidas a movimientos de las vísceras en sus continentes y consisten en conmociones y desgarros, son también invisibles.

Las lesiones que ocurren en la víctima por hechos de tránsito se pueden clasificar en los siguientes grupos: (*Velania, S.H 2007*).

I. Lesiones Craneoencefálicas: Las más frecuentes son: fractura de bóveda y base de cráneo, contusiones y laceraciones del encéfalo, hemorragias meníngicas, epi y sub-durales, y hemorragias encefálicas centrales (*Velania, S.H 2007*).

II. Lesiones Raqui-Medulares: Quizá las lesiones más temidas en los hechos de tránsito sean la tetraplejía y la paraplejía, para las cuales todavía no se ha encontrado un método preventivo eficaz. El cinturón de seguridad tiene un magnífico efecto preventivo en las lesiones dorsales y lumbares, pero la región cervical sigue desprotegida. Si a ello le añadimos la elevada velocidad que pueden alcanzar los automóviles en la actualidad, nos encontraremos con un mecanismo lesivo de extraordinaria importancia (*Velania, S.H 2007*).

III. Lesiones Torácicas: Pueden estar afectando tanto el esqueleto torácico como su contenido visceral. El esternón aparece fracturado transversalmente, sobre todo en los conductores de vehículos de cuatro ruedas al proyectarse hacia delante contra el volante. Las costillas pueden estar fracturadas en más de un punto, y en varias costillas simultáneamente, constituyendo un volet costal. Los órganos torácicos presentan frecuentemente lesiones muy diferentes. Quizá las que se observan más a menudo sean las laceraciones pulmonares, seguida de los desgarros cardíacos y de las rupturas de la aorta. (*Velania, S.H 2007*).

IV. Lesiones de Órganos Abdominales: Son más frecuentes las lesiones de los órganos sólidos (hígado, riñones, bazo y menos frecuente, cápsula suprarrenal y páncreas) y del mesenterio que las de los órganos huecos (intestino y estómago). De ordinario estas lesiones van acompañadas de un gran hemoperitoneo, aunque a veces se ven desgarros y laceraciones de hígado con escasa hemorragia peritoneal.

V. Lesiones Pélvicas: Son relativamente frecuentes las fracturas y luxaciones pelvianas, pero, en cambio, son escasas las lesiones importantes de los órganos de esta cavidad (*Velania, S.H 2007*).

VI. Lesiones de Extremidades Superiores: No ofrecen características especiales, debiendo señalar tan sólo la gran frecuencia de las fracturas de clavícula, que constituyen un estigma característico de las lesiones debidas a los cinturones de seguridad (*Velania, S.H 2007*).

VII. Lesiones de Extremidades Inferiores: Son muy frecuentes en todos los tipos de hechos de tránsito. Cabe señalar las características fracturas de la extremidad inferior del fémur y rótula por proyección hacia delante de los ocupantes de los asientos delanteros de los automóviles. En general, la mayor parte de las víctimas presentan fracturas en más de un hueso (*Velania, S.H 2007*).

Traumatología del peatón (fases del atropellamiento).

En el atropellamiento por automóviles se observan cuatro fases, algunas de las cuales pueden faltar en la variante llamada incompleta. Esas fases son choque, caída, arrastre y aplastamiento (*Velania, S.H 2007*).

Fase de choque: Es el encuentro entre la víctima y el vehículo, la localización de las lesiones depende de la parte del vehículo que entre en contacto con la víctima. Se subdivide en una fase de impacto primario y una Subfase de impacto secundario. Subfase de impacto primario: corresponde al golpe que el vehículo asesta al peatón. Se localiza en la mitad inferior del cuerpo y, por lo común, en las piernas. La lesión característica es producida por el parachoques del vehículo. Suele ser una fractura transversa u oblicua de la tibia. Subfase de impacto secundario: corresponde al golpe que el peatón le da al vehículo. (*Gisbert Calabuig 2004*).

Ocurre cuando la velocidad del vehículo atropellador es superior a los 20 Km. /hora. Las lesiones resultantes se localizan en la mitad superior del cuerpo (en el muslo, la pelvis, la espalda y la cabeza). (*Gisbert Calabuig 2004*).

Fase de Caída: Cuando la velocidad del vehículo oscila entre 40 y 50 Km. /hora y el impacto primario se produce por debajo del centro de gravedad de la víctima, esta resbala de la cubierta del motor y cae al suelo. La lesión característica está en la cabeza y es de tipo “golpe-contragolpe”. En ocasiones, la brusca hiperextensión del cuello origina fracturas y luxaciones de la columna cervical. Cuando la velocidad del vehículo es superior a 50 Km. /hora, el peatón puede ser lanzado a considerable altura para luego caer en el techo o en el baúl del automóvil, o en la vía pública (*Gisbert Calabuig 2004*).

Fase de Arrastre: Está relacionada con el impulso que el vehículo trasmite a la víctima durante la fase de choque. Las lesiones características están en las

partes expuestas del cuerpo. Consisten en excoriaciones lineales, producidas por la fricción de la piel sobre el suelo (*Gisbert Calabuig 2004*).

Fase de Aplastamiento: El vehículo tiende a pasar sobre la víctima cuando queda en sentido transversal al trayecto del vehículo, en la piel pueden quedar estampadas las marcas de las llantas mientras que en las vísceras, costillas y columna vertebral ocurren laceraciones y fracturas, respectivamente. En la cabeza y en los miembros, debido a su mayor rigidez, el daño es tanto interno como externo (*Gisbert Calabuig 2004*).

Traumatología de los ocupantes del vehículo.

Los principales factores causantes de traumatismos en los ocupantes de un vehículo automotor, con mayor frecuencia un automóvil, son la expulsión del vehículo, el desplazamiento con impacto contra las estructuras internas y la distorsión de la cabina con lesiones por impacto directo. (*Alvarado, V 2011*).

Traumatismo en el Conductor

Las lesiones en el conductor pueden simplificarse del modo siguiente:

- **En la frente:** Fractura expuesta en la mitad izquierda, al ser proyectado contra el ángulo formado por el marco del parabrisas y el marco de la puerta izquierda. (*Gisbert Calabuig 2004*).
- **En el rostro:** Suele tratarse de múltiples excoriaciones y heridas ocasionadas por los pequeños fragmentos de vidrio del parabrisas (*Gisbert Calabuig 2004*).
- **En el cuello:** La principal lesión consiste en el brusco movimiento de basculación contra el respaldo del asiento. En la articulación occipitoatloidea se producen ruptura de ligamentos y cápsulas articulares, hemorragia intraarticulares y separación del revestimiento cartilaginoso (*Gisbert Calabuig 2004*).

- **En el tórax:** Se destacan los traumatismos en la superficie anterior por el impacto del volante. Se encuentran fracturas bilaterales de costillas y fracturas transversales del esternón. Internamente, se describen laceración transversal de la aorta y contusiones de corazón y pulmones (*Gisbert Calabuig 2004*).

- **En el Abdomen:** Las estructuras más afectadas son el hígado (laceración de la cápsula con laceración ocasional del lóbulo derecho), el bazo (laceración y hematoma subcapsular), y menos frecuente, contusiones de páncreas y mesenterio. Los riñones son afectados entre 20 y 25 % de los accidentes. En caso de contusión masiva, puede ocurrir laceración de hemidiafragma izquierdo (*Gisbert Calabuig 2004*).

- **Miembro Superior:** Se ha observado fractura en el 1/3 distal de los antebrazos en 15 a 19 % de los casos.

- **Miembro Inferior:** Se destacan fracturas de los huesos iliacos, luxación sacroilíaca y fractura del cuello del fémur (*Gisbert Calabuig 2004*).

Traumatismo del Pasajero.

El pasajero en el asiento delantero puede sufrir traumatismos similares a los del conductor con excepción de los debidos al volante o a su eje. En cambio, puede presentarse traumatismos en las rodillas (fracturas de la rótula y de la porción distal del fémur), al golpearse contra el panel de instrumentos (*Alvarado, V 2011*).

Los pasajeros del asiento trasero pueden presentar lesiones en el rostro al ser lanzados contra el respaldo del asiento delantero, en el cuello al bascular sobre su propio respaldo, y contusiones en miembros superiores y el lado respectivo de su cabeza al golpearse contra el costado del vehículo (*Gisbert Calabuig 2004*).

Traumatología del motociclista.

Las motocicletas y los conductores de otros vehículos motorizados de 2 ruedas tienen las siguientes particularidades; un elevado promedio de hechos de tránsito, menor estabilidad que un vehículo de 4 ruedas y en los hechos de

tránsito el vehículo no se mantiene enhiesto y el conductor no tiene protección alguna. En un trabajo realizado por Graham (Ellenhorn, M 2007), en la ciudad de los Ángeles California se demostró que la muerte en el motociclista se debió en 77% de los casos, a traumatismos craneoencefálico, en 20% a traumatismos toracoabdominales, y en 3% de las víctimas, a traumatismos de los miembros (embolia grasa cerebral o trombo embolismo pulmonar). (A. Hernando Lorenzo, M.C 2015).

Los motociclistas sufren frecuentemente fracturas de cráneo localizadas en la región temporoparietal. Una complicación común es la fractura en “bisagra”, que cruza la base del cráneo por detrás de las alas mayores del hueso esfenoideas y a través de la fosa pituitaria, de lado a lado; se la ha llamado también fractura del motociclista. Otro tipo es la fractura “en anillo”, alrededor del foramen mágnium, debida al impacto sobre la parte más elevada del cráneo. (A. Hernando Lorenzo, M.C 2015).

Aspectos toxicológicos del alcohol.

El alcohol etílico o etanol es un líquido aromático y consumible que procede de la fermentación de sustancias azucaradas, del almidón y de la celulosa. Constituye el elemento activo de las bebidas espirituosas o alcohólicas. El alcohol etílico puede dar lugar a una intoxicación común, accidental o voluntaria, y a una intoxicación profesional. La intoxicación común es el resultado de la ingestión de bebidas alcohólicas en cantidad variable, bien de forma esporádica o bien de forma habitual, y pueda dar lugar a accidentes tóxicos agudos, en el primer caso, o crónicos, en el segundo caso. Las intoxicaciones agudas presentan formas leves, habitualmente conocidas como ebriedad o embriaguez, de escaso interés clínico, pero con una extraordinaria importancia criminalística y medicolegal. (KM, D 2013) (Dr. Ana Teresa 2016).

Fuentes de intoxicación alcohólica.

Según su grado de concentración en alcohol, las bebidas alcohólicas se dividen en tres grupos:

- **Bebidas débilmente alcohólicas:** El porcentaje de alcohol oscila entre el 1 y el 8%. Resulta de la fermentación de jugos de vegetales que contienen almidón o azúcares poco fermentables, por ejemplo: cerveza y sidra. (*Álvaro Ruiz, F.M 2014*) (*KM, D 2013*).

- **Bebidas medianamente alcohólicas:** El grado de alcohol oscila entre el 10 y el 20% proceden de la fermentación de los mostos de uva, cuyo alto contenido de glucosa le hace fermentar fácilmente; tal es el caso de los vinos. (*Álvaro Ruiz, F.M 2014*) (*KM, D 2013*).

- **Bebidas fuertemente alcohólicas:** El porcentaje de alcohol oscila entre el 40 y el 50% se dan en dos fases, una de fermentación, seguida de una destilación del producto de la fermentación, con lo que enriquece considerablemente la concentración alcohólica: coñac, anís, ron, whisky, vodka, aguardientes, etc. (*Álvaro Ruiz, F.M 2014*).

Absorción, distribución y eliminación del etanol: aspectos forenses.

Absorción:

El alcohol se absorbe en un 20-30% en el estómago y el resto, en el intestino delgado (duodeno principalmente). Todo el alcohol que se ingiere es absorbido, no encontrándose nada del mismo en las heces. (*Holford. N 2011*) (*Anderson W.P 2010*).

Uno de los principales factores que modifican la absorción del alcohol es la presencia de alimentos en el estómago el cual prolonga el vaciamiento gástrico y además facilita que parte del alcohol sea metabolizado por la pared gástrica. Según algunos trabajos, la presencia de alimentos en el estómago es capaz de

disminuir el pico sanguíneo de alcoholemia desde 9 a 23%. (*Holford. N 2011*) (*Anderson W.P 2010*).

Un elemento por considerar en la rapidez de la absorción es el grado alcohólico de la bebida ingerida. Las bebidas que tienen entre 10 y 30% de etanol se absorben más rápidamente que las cervezas (3 a 5%) o los vinos (10 a 12%). Las bebidas de muy alta graduación (>35% v/v) irritan la mucosa gástrica y el píloro produciendo abundante secreción mucosa y retrasan la evacuación. (*Holford. N 2011*).

Distribución:

Una vez que el alcohol es absorbido se distribuye por todo el organismo, se establece un proceso de difusión Hística (pasiva), que vendrá regulado por los factores, la concentración de agua y la de alcohol con respecto a la sangre. El proceso de reparto se realiza a velocidades muy distintas y no siempre la concentración de alcohol responde a la que teóricamente le debería corresponder en función de su riqueza de agua. (*Holford. N 2011*).

Dado que la determinación de la alcoholemia es el estudio más importante en toxicología forense y no siempre es posible obtener sangre en buenas condiciones para el análisis, se hace preciso conocer cuál es la relación existente entre la alcoholemia y la concentración de alcohol en otros tejidos. (*Anderson W.P 2010*).

Eliminación:

La mayor parte de etanol (95%) es metabolizado por el alcohol deshidrogenasa (ADH), el sistema microsomal de oxidación de etanol (M.E.O.S.) y por el sistema peróxidasa-catalasa. Una escasa cantidad de lo absorbido (5%) se elimina de forma no modificada por aire espirado, orina, y saliva. (*Ellenhorn M 2007*)

Factores que modifican la cinética de etanol.

Reuniendo los factores más habitualmente manejados en la práctica toxicológica forense que se cuestiona como modificador de la concentración de alcohol en sangre tenemos: *(Lowinson, J.R 2013) (Matos Abella 2015)*.

- Edad.
- Consumo crónico de alcohol.
- Ayuno.
- Sexo.
- Tabaquismo.
- Fármacos.

Dosis tóxicas.

Las dosis tóxicas del alcohol etílico son variables con circunstancias individuales y más especialmente con el acostumbramiento del sujeto. No obstante, la experimentación y la clínica permiten conocer los valores medios de su toxicidad. La ingestión de 1.20 o 1.5 g de alcohol por kilogramo de peso produce embriaguez en las tres cuartas partes de los sujetos. Superando estas cifras, la embriaguez es la regla, pero si la cantidad ingerida llega a 5-6 g por kilogramo de peso, la intoxicación puede ser mortal. Uno de los trabajos publicados en el que se establecen las distintas etapas clínicas de la intoxicación etílica aguda en relación con niveles de alcohol encontrados en sangre, que se ajustan mejor a las necesidades forenses por su claridad y exactitud, es el elaborado por Dubowsky, 1980. *(KM, D 2013) (Luis Alberto Bosio 2015) (Backer R 2005)*.

Interpretación de la alcoholemia.

Alcoholemia entre 0.1-0.5 g/l (Sobriedad)

- No se detectan aparentemente alteraciones conductuales.
- Comportamiento dentro de lo normal a la simple observación.
- Pequeños cambios de comportamiento detectables por pruebas especiales. *(Dr. Ana Teresa 2016)*.

Alcoholemia entre 0.3-1.2 g/l (Euforia)

- Euforia leve.
- Aumento de la sociabilidad.
- Locuacidad.
- Incremento de la confianza en sí mismo.
- Disminución de las inhibiciones.
- Disminución de la atención, juicio y control.
- Alteración en la eficacia de la resolución de tareas manuales delicadas.
(Dr. Ana Teresa 2016).

Alcoholemia entre 0.9-2.2 g/l (Excitación)

- Inestabilidad emocional.
- Disminución de las inhibiciones.
- Alteración de la capacidad de juicio
- Deterioro de la memoria y comprensión.
- Disminución de la respuesta a estímulos sensoriales.
- Incremento del tiempo de reacción.
- Incoordinación muscular. (Dr. Ana Teresa 2016).

Alcoholemia entre 1.8-3.0 g/l (Confusión)

- Desorientación.
- Confusión mental.
- Vértigos.
- Estados emocionales exagerados (temor, enfado, tristeza, etc.).
- Perturbación de las sensaciones (diplopía), de las percepciones: color, forma, dimensiones, movimiento.
- Disminución de la sensación de dolor.
- Alteraciones del equilibrio.
- Incoordinación motora.

- Marcha tambaleante.
- Lenguaje mal articulado. *(Dr. Ana Teresa 2016)*.

Alcoholemia entre 2.7-4.0 g/l (Estupor)

- Apatía.
- Inercia próxima a la parálisis.
- Marcada disminución de la respuesta a los estímulos.
- Incoordinación muscular con incapacidad para andar y permanecer en pie de forma estable.
- Vómitos, incontinencia de orina y heces.
- Deterioro de la conciencia, sueño, estupor. *(Dr. Ana Teresa 2016)*.

Alcoholemia entre 3.5-5.0 g/l (Coma)

- Inconsciencia, coma, anestesia.
- Depresión o abolición de los reflejos.
- Temperatura por debajo de lo normal.
- Incontinencia de heces y orina.
- Trastornos de la circulación y respiración.
- Posible muerte. *(Dr. Ana Teresa 2016)*.

Alcoholemia por encima de 4.5 g/l (Muerte)

- Muerte por parálisis respiratoria. *(Dr. Ana Teresa 2016)*.

Diagnóstico de la intoxicación alcohólica en el cadáver.

Probablemente el alcohol es el análisis más solicitado en toxicología forense y la cifra de alcoholemia, las que con más frecuencia deben ser interpretadas. *(Humberto Guanche 2014)*. En el Instituto de Medicina Legal de la región Metropolitana, a toda muerte por hecho de tránsito se le realiza autopsia siguiendo un protocolo, que incluye estudios toxicológicos como la detección de alcohol en sangre, entre otros. Para su análisis la muestra es tomada del lado

derecho del corazón o de la vena femoral, para este procedimiento se utilizan jeringas de 5 y 10 cc. Una vez obtenida la muestra, ésta se guarda en tubos de ensayos preparados con anticoagulante, que actúa como quelante. Estos tubos se dejan en refrigeración a 8 grados centígrados para conservar la muestra. Previo al análisis el cromatógrafo de gas tiene que ser equilibrado con estándares de soluciones de etanol. La muestra se coloca en un tubo utilizando una jeringa de 1cc, luego se sella el tubo y se calienta de tal manera que el etanol contenido en la muestra se vaporiza y satura el espacio vacío, posteriormente se toma la muestra de ese vapor y se inyecta al cromatógrafo de gas. La concentración de etanol se calcula tomando en cuenta el área generada tanto por la muestra como por el vapor de la solución estándar de etanol. El procedimiento es rápido y puede tardar entre media hora a una hora. (*Laude, J.A 206*).

Efectos del alcohol sobre la capacidad de conducción.

El alcohol deteriora la función psicomotora, la percepción sensorial (vista y oído), modifica el comportamiento de la persona. (*Álvarez, F.J 2017*).

Los efectos del alcohol pueden agruparse en tres grandes grupos:

1. Efectos sobre la función psicomotora y sobre las capacidades del conductor.
2. Efectos sobre la visión.
3. Efectos sobre el comportamiento y la conducta. (*Álvarez, F.J 2017*) (*Castillo, D.A 2015*).

Los efectos del alcohol sobre las distintas funciones relacionadas con el rendimiento psicomotor y la capacidad para conducir, así como el riesgo de accidentalidad, varían principalmente según la edad, expectativas creadas sobre su consumo. (*Ramírez Muñoz 2019*) (*Bosio L.A 2015*) (*Rezaee-Zavareh 2017*).

Los estudios epidemiológicos realizados muestran la frecuencia del consumo de alcohol en la población general, así como los cambios en las pautas de consumo,

esta problemática es más grave en un país como el nuestro donde existe una gran permisividad y tolerancia hacia el alcohol y hacia los problemas que este genera. (Muñoz J.E 2013) (Santiago Delgado Bueno 2014) (Medina V.R 2012).

7. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES Y LAS ACTIVIDADES.

Detección: Por medio de la toma de muestras (orina y sangre) para el análisis toxicológico, dichas muestras son recolectadas al momento de realizar la autopsia médico legal de cadáveres que sufrieron hechos de tránsito, esto siguiendo con las normas institucionales, poniendo mucha atención en el rotulado de las muestras, así como el llenado correcto de la solicitud del examen toxicológico y de la respectiva cadena de custodia (ver anexo n°1 y n°2).

Diagnóstico: Resulta del análisis que realiza el laboratorio de toxicología forense, al procesar las muestras usando el equipo cromatógrafo de gases, dando los valores de alcoholemia que la persona presentaba al momento de fallecer (ver anexo n°4).

Promoción: Mediante los resultados obtenidos en el laboratorio de toxicología forense y la realización de la autopsia médico legal, se pretende hacer consciencia a la población en general que al ingerir alcohol y conducir un vehículo automotor se está poniendo en grave riesgo la vida, ya que como se ha podido denotar en las estadísticas, aproximadamente un 65% de las personas que ingieren bebidas alcohólicas sufren hechos de tránsito potencialmente fatales.

A nivel mundial se tiene que los menores de 20 años tienen 6 a 7 veces más accidentes por kilómetro recorrido que los conductores mayores (Transporte V.d 2019). Los jóvenes son la causa principal de muerte en personas de 6 a 28 años, y casi la mitad están relacionadas con el consumo de alcohol. (Transporte V.d 2019).

La principal causa de muerte que se pudo constatar en los hechos de tránsito que están relacionados con el consumo de alcohol es en primer lugar el traumatismo craneoencefálico severo, seguido del trauma cerrado de tórax, luego el trauma cerrado de abdomen, en cuarto lugar, el trauma vertebro medular.

En los hechos en que se encontró responsable a un conductor alcoholizado, se observó una relación directa entre la alcoholemia y la gravedad del hecho. Entre los peatones atropellados se ha encontrado con más frecuencia una alta concentración de alcohol en sangre.

Dado que la determinación de la alcoholemia es el estudio más importante en toxicología forense y no siempre es posible obtener sangre en buenas condiciones para el análisis, se hace preciso conocer cuál es la relación existente entre la alcoholemia y la concentración de alcohol en otros tejidos o fluidos corporales que son útiles para la determinación del alcohol en sangre, por ejemplo el humor vitreo, en el cual se puede hallar alcohol no solo en los cadáveres frescos, sino también en los cadáveres putrefactos.

8. DEFINICIÓN DE ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN.

Autopsia médico legal.

Como primer paso en la investigación de las muertes en hechos de tránsito que estén relacionadas con el consumo de alcohol, tenemos la realización de la autopsia médico legal completa, la cuál es realizada por el perito médico legal con la ayuda de una auxiliar de autopsia y en algunos casos del médico residente de la especialidad en medicina forense.

Para el caso de los residentes de medicina legal se tiene que colaboran al perito encargado en la realización de la autopsia completa, así como también en la toma de las muestras que serán enviadas al laboratorio de toxicología forense para su posterior análisis.

Correcto rotulado de las muestras.

Luego de terminada la autopsia médico legal, los tubos o frascos en los que se recolectaron las muestras deben ser debidamente rotulados con el número correlativo del caso, nombre, edad y sexo del cadáver quien se le realizo la autopsia, la fecha, nombre del perito a cargo, sede de la fiscalía a la que pertenece el caso y el tipo de muestra que se ha tomado.

Resguardo de las muestras.

Luego del rotulado de las muestras se tienen que resguardar en condiciones idóneas para la correcta preservación, para lo cual se guardan en un refrigerador que se encuentra de 4 a 8° C.

Solicitud del examen toxicológico.

Luego de realizar la autopsia médico legal, es indispensable llenar la solicitud del examen toxicológico que se realizara, esto siempre bajo la supervisión del perito encargado y evitando cualquier error en el llenado de esta (*ver anexo n°1*).

Cadena de custodia.

Se debe de llenar la hoja de la cadena de custodia que será anexada a la solicitud del examen toxicológico, haciendo especial énfasis en el correcto llenado de la misma y de las cantidades exactas de muestras recolectadas en la autopsia médico legal, ya que dicha hoja de cadena de custodia garantiza que las muestras y las cantidades tomadas en sala de autopsia sean las mismas que llegaran al laboratorio de toxicología forense para su posterior análisis (*ver anexo n°2*).

Recepción de las muestras en el Laboratorio de Toxicología Forense.

En el Departamento de Toxicología Forense se reciben las muestras, las cuales se verifican que sean las muestras correctas y las cantidades indicadas en la hoja de cadena de custodia. Posteriormente se realiza el análisis de las muestras en

búsqueda del alcohol en sangre por medio del cromatógrafo de gases (procedimiento realizado por los peritos forenses del departamento de toxicología), posteriormente el perito encargado realiza su peritaje con sus conclusiones correspondientes que serán reportados al médico forense que realizó la autopsia para que este igualmente concluir su caso (*ver anexo n°4*)

9. ANEXOS

Anexo n°1. Hoja de solicitud de examen toxicológico.

	
<small>INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER Corte Suprema de Justicia San Salvador, El Salvador, C. A. Tel. Fax 2275 5285 y 2260 4952 Ext. 2275-5364</small>	
SOLICITUD DE ANÁLISIS TOXICOLÓGICO LABORATORIO DEL INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER	
Nombre _____	Sexo _____ Edad _____
Remitente y nombre de fiscal específico _____	
Médico _____	Núm. de autopsia _____
Fecha de autopsia _____	Región que remite _____
Historia del caso _____	

Causa más probable de muerte _____	
Tratamiento hospitalario: Sí () No ()	
En qué consistió el tratamiento y período de tiempo en que se efectuó _____	

Análisis solicitados:	
1) Drogas; especificar cuáles _____	

2) Tóxicos; especificar cuáles _____	

3) Otros análisis _____	

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

CÓD. 5440	
1987	
<small>1987 y Publicaciones C.S.J.</small>	

Anexo n°2. Hoja de cadena de custodia.

 <p style="font-size: small;">INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL DR. ROBERTO MASFERRER Corte Suprema de Justicia San Salvador, D. Salvador, C. A. Tel. 2070-8004, 2231-8200</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:	
Edad:	Sexo:
Originada por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Descripción de muestras biológicas y/o evidencias.	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
Recibida por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Observaciones:	
Entregada por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Descripción de muestras biológicas y/o evidencias.	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
Recibida por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Observaciones:	
Entregada por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Descripción de muestras biológicas y/o evidencias.	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
Recibida por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Observaciones:	
Entregada por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Descripción de muestras biológicas y/o evidencias.	
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
Recibida por: (Nombre y firma)	
Fecha y hora:	
Observaciones:	

cód. 5.4.4
15520-V Publicaciones-CSJ

Anexo n°3. Cronograma de actividades.

FASES	MESES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
AÑO 2018												
FASE 1: Elaboración de Protocolo												
<i>Presentación de perfil de investigación</i>							X					
<i>Elaboración de la Revisión Bibliográfica para Marco Teórico</i>									X			
AÑO 2019												
FASE 2: Proceso de Tesis												
<i>Elaboración del protocolo de investigación.</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Revisión de protocolo de investigación</i>											X	X
AÑO 2020												
FASE 3: Elaboración de informe final												
<i>Revisión de protocolo de investigación</i>		X	X	X	X							
<i>Revisión ética del protocolo</i>					X	X						
<i>Operativizar variables</i>						X	X	X				
<i>Resolución de la Universidad de El Salvador de cambiar a Revisión Bibliográfica</i>									X			
<i>Entrega de revisión bibliográfica</i>										X		
<i>Correcciones de Revisión Bibliográfica</i>										X	X	
<i>Entrega de informe final</i>											X	
<i>Defensa de Investigación</i>												X

Anexo n°4. Resultado de Análisis toxicológico.

	DEPARTAMENTO DE QUIMICA FORENSE SECCION TOXICOLOGIA RESULTADO DE ANALISIS TOXICOLOGICO	REQ-17-1
---	---	----------

Oficio N° 20-2386

San Salvador, 27 de Octubre de 2020, N° de Lab: A-20-132-SO
N° Regional: SO

PARA ESTUDIO ACADEMICO

Fiscalía General de la República,
Presente.

Por medio de la presente y de la manera más respetuosa, me permito informarle el resultado de los análisis

Realizados en una muestra de: Sangre, Orina

Correspondiente a:

Remitido a este laboratorio con fecha: 22 de Octubre de 2020

para investigación de: Etanol, Cannabinoides, Cocaína, Anfetaminas, Metamfetamina, Benzodiazepinas, Opiáceos, Antidepresivos Tricíclicos, Barbitúricos, Metilendioximetanfetamina, Morfina, Metadona, Fenciclidina.

Método(s) utilizado(s): Cromatografía de Gases con Automuestreador Headspace y Detector de Llama Ionizada, Inmunoensayo Cromatográfico.

Resultado(s):

ALCOHOL ETILICO EN SANGRE	:302 mg/dl
METABOLITOS DE COCAINA	:No Se Detectan
METABOLITOS DE MARIHUANA	:No Se Detectan
METABOLITOS DE FENCICLIDINA	:No Se Detectan
METABOLITOS DE METADONA	:No Se Detectan
METABOLITOS DE BENZODIAZEPINAS	:No Se Detectan
METABOLITOS DE OPIACEOS	:No Se Detectan
METABOLITOS DE ANFETAMINAS	:No Se Detectan
METABOLITOS DE METANFETAMINA	:No Se Detectan
METABOLITOS DE MORFINA	:No Se Detectan
METABOLITOS METILENDIOXIMETANFETAMINA	:No Se Detectan
METABOLITOS DE ANTIDEPRESIVOS TRICICLICOS	:No Se Detectan
METABOLITOS DE BARBITURICOS	:No Se Detectan

Observaciones: N/O

El informe de resultados corresponde únicamente a la muestra recibida o tomada por el laboratorio del Departamento de Química Forense

Las muestras serán almacenadas por el término de un año y luego serán descartadas, salvo previa solicitud escrita de la Fiscalía o Tribunal encausado

*Jefe Técnico Normativo de la Sección de Toxicología
Departamento de Química Forense*

Referencia N° S/R: Volio:

Instituto de Medicina Legal "Dr. Roberto Muñiz" Centro de Estudios de Justicia
Calle 17 Calle principal, Alameda Universidad, Casca de Gobierno, San Salvador, Teléfono: 25220040, correo:quimica@ijm.gub.sv, 20100000, San Salvador
Página 1 de 2

10.BIBLIOGRAFIA.

- Organización Mundial de la Salud. (2009). "Accidentes de tráfico en países desarrollados". Serie de informes técnicos, 703, 13-17.
- Transporte, V. d. (2019). "*Causas principales que provocan accidentes de tránsito*". San Salvador: Dirección General de Transito.
- Transporte, V. d. (2019). "*Cuadro según rango de edades de fallecidos*". San Salvador: Dirección General de Transito.
- Mórán Alvarado, G. (2014). "*Medicina Jurídica*". Mexico: Centro Gráfico.
- Civil, P. N. (2009). "*Manual de Normas y Procedimientos*". San Salvador: Subdirección de Transito Terrestre.
- Administration, N. H. (2005). *Traffic Safely facts*. Obtenido de www.nhtsa.com
- Velania, S. H. (2007). "*Traumatismo craneoencefálico en accidentes de tránsito*". Lilacs.
- Gisbert Calabuig, J. A. (2004). En J. A. Gisbert Calabuig, *Medicina Legal y Toxicología* (págs. 325-326; 336-345). España.
- Alvarado, V. (2011). *Medicina Legal*. México: Trillas.
- Hernando Lorenzo, M. C. (2015). "Biomecanica del accidente de tráfico". *Departamento Medicina Intensiva, Hospital 12 de octubre*, 8-13.
- K.M, D. (2013). "Absorption, distribution and elimination of alcohol". *Highway safety aspects*, 98-108.
- Dr. Ana Teresa Alvarado, D. I. (2016). "Determinación de Alcohol Post Mortem". *Aspectos a considerar para una mejor interpretación*, 1-12.
- Álvaro Ruiz, F. M. (2014). "Niveles de alcohol en sangre y riesgo de accidentalidad vial". *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 249-278.
- Holford, N. (2011). "Clinical pharmacokinetics of ethanol". *Clinical Pharmacokinet*, 273-292

- Anderson, W. P. (2010). "Postmortem redistribution of drugs". *Advances in Analytical Toxicology*, 17.
- Ellenhorn, M. (2007). "Diagnosis and treatment of human poisoning". *Ellenhorn's medical toxicology*.
- Lowinson, J. R. (2013). "Sustance abuse. A comprehensive textbook". *Williams and Wilkins*, 123-124.
- Matos Abella, B. P. (2015). "Muertes violentas y consumo de alcohol". *Sección Latinoamericana Adicciones*, 75-80.
- Luis Alberto Bosio, R. V. (2015). "Accidentología vial: Elementos de estudio forense". *Cuadernos de Medicina Forense*, 55-76.
- Backer, R., & Pisano, R. a. (2005). "The comparison of alcohol, concentration in postmortem fluids and tissues". *J. Forensic Sci*, 327-331.
- Humberto Guanche, C. E. (2014). "Efectos del alcohol en la capacidad de conducción de vehiculos automotores". *Revista Cubana de Salud Pública*, 1-6.
- Laude, J. a. (2016). "Drivers who self-estimate lower blood alcohol concentrations are riskier drivers after drinking". *Psychopharmacology*, 1387-1294.
- Alvarez. F.J y Del Río, M. C. (2017). "Alcohol y accidentes de tráfico: ¿Prevenir qué?". *Departamento de Farmacología yTerapéutica, Adicciones*, 72-180.
- Castillo, D. A. (2015). "Comportamiento de muertes y lesiones por accidentes de transporte". *Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses*, 1-68.
- Ramirez Muñoz, J. E. (2019). "Accidentes de tránsito terrestre". *Medicina Legal de Costa Rica*, 78-85.
- Bosio, L. A. (2015). "Accidentología vial: elementos de estudio forense". *Cuadernos de Medicina Forense*.

- Rezaee-Zavareh, M. S.-B. (2017). "Alcohol consumption for simulated driving performance: A systematic review". *Chinese journal of traumatology*, 20-25.
- Muñoz, J. E. (2013). "Accidentes de Tránsito Terrestre". *Medicina Legal de Costa Rica*, 1-8.
- Santiago Delgado Bueno, D. M. (2014). "Biomecánica en la Valoración Médico Legal de las Lesiones". *BAASYS*, 1-55.
- Medina, V. R. (2012). "Estudio de las lesiones y su mecanismo de producción en fallecidos por accidentes de tráfico". *Fundación MAPFRE*, 1-29.
- Mundial, A. M. (2016). *Asociación Médica Mundial*. Obtenido de "Declaración de la AMM sobre El Alcohol y la Seguridad Vial": <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-la-amm-sobre-el-alcohol-y-la-seguridad-vial/>
- Arroyo Fernandez, D. C. (2018). "Muerte Súbita y Alcohol". *Medicina Integral*, 1-7.
- Solano, M. (2017). "Metodología de la investigación en hechos de tránsito, una perspectiva". *Universidad Rafael Landívar*, 23-33.