



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

Facultad de Educación Social y Desarrollo Humano

Escuela de Educación Social

**Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciatura en
Investigación Criminal y Seguridad**

TESIS

**La accidentología forense asociada a la recreación de hechos de
tránsito en David**

Presentado Por:

Dawkins Córdoba, Evaristo Eduardo Cédula: 4-797-766

Asesor:

Luis Alberto Morales Espinosa

Panamá, 2022

DEDICATORIA

Este título está dedicado principalmente a Dios todo poderoso, es el creador de nuestras vidas ya que nos acompaña en cada batalla para poder superarlas cada vez que se presenten y nos da las fuerzas necesarias para afrontar las adversidades de la vida, a mis padres Evaristo Dawkins B. y Cándida Córdoba por su apoyo en todas las etapas de mi vida y ayudarme a cumplir cada una de las metas que me propongo.

También a mis hermanos Dionisio Córdoba y Ana Dawkins por los consejos que me han brindado en los momentos de inquietudes y motivándome a hacer siempre las cosas de la manera más correcta posible.

(Evaristo)

AGRADECIMIENTO

Primeramente, le agradezco a Dios por mantenerme con buena salud y darme las fuerzas cada día para cumplir todos mis objetivos para así cumplir mis metas, de igual manera motivarme cada día para ser mejor persona y ayudar al prójimo cuando este lo necesite.

También estoy agradecido con Dios al darme los mejores padres, los cuales están en todo momento pendiente a los pasos que doy a lo largo de la vida, los cuales son mis pilares para los buenos y malos momentos, por enseñarme una manera distinta de ver la vida, siempre inculcando respeto, honestidad, amor y solidaridad lo cual me ha servido para ser un profesional con humildad.

(Evaristo)

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo general el demostrar la asociación que existe entre la accidentología forense y la recreación de un hecho de tránsito en David, de igual manera, como objetivo específico es analizar en qué tipos de hechos de tránsito es necesaria la aplicación de la accidentología forense e identificar los procedimientos utilizados por la misma para indagar un hecho de tránsito en David. La metodología aplicada es a partir de un diseño no experimental transversal, con miras a un enfoque mixto descriptivo y correlacional. La población estudiada estuvo comprendida por quince individuos, con los cuales se aplicó como instrumento un cuestionario de encuesta con preguntas cerradas y entrevistas con preguntas abiertas. Como resultado se obtuvo que dependiendo del tipo de hecho de tránsito y la problemática que se dé entre estos, se aplica la accidentología forense al hecho de tránsito aplicando las diferentes técnicas de reconstrucción de acuerdo a la escena del hecho, debido a que se cuenta con profesionales idóneos en la reconstrucción de los hechos de tránsito del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMELCF), de acuerdo a la información recolectada se comprueba que la aplicación de la accidentología forense en los hechos de tránsito.

Palabras claves: accidentología forense, choque, colisión, hechos de tránsito, métodos de reconstrucción.

ABSTRACT

The purpose of this study is to demonstrate the association between forensic accidentology and the reconstruction of a traffic incident in David, as well as to analyze in which types of traffic incidents the application of forensic planimetry is necessary and to identify the procedures used to investigate a traffic incident in David. The methodology applied is based on a non-experimental transversal design, with a view to a mixed correlational and descriptive approach. The population studied consisted of fifteen individuals, with whom a survey questionnaire with closed questions and interviews with open questions was applied as an instrument. As a result, it was obtained that depending on the type of traffic incident and the problems involved, forensic planimetry is applied to the traffic incident applying different reconstruction techniques according to the scene of the incident, since there are professionals qualified in the reconstruction of traffic incidents at the Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences (IMELCF), according to the information collected, it is proved that the application of forensic planimetry in traffic incidents.

Key words: collision, crash, forensic accidentology, reconstruction methods, traffic events,

CONTENIDO GENERAL

	Páginas
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.1.1 Problemas de la investigación.....	23
1.2 Justificación.....	23
1.3 Hipótesis.....	27
1.4 Objetivos.....	28
1.4.1 Objetivo general.....	28
1.4.2 Objetivos específicos.....	28
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	30
2.1 Accidentología forense.....	30
2.2 Funciones del perito de accidentología forense.....	34
2.3 Recreación de un hecho de tránsito.....	35
2.4 Herramientas de peritaje.....	36
2.5 Fijación de la escena.....	37
2.6 Métodos de fijación de indicios.....	39
2.6.1. Método ortogonal.....	40
2.6.2. Método de triangulación.....	41
2.6.3. Método mixto (ortogonal y triangulación).....	43
2.6.4. Método de coordenadas cartesianas.....	44
2.6.5. Método radial.....	45
2.7 Hecho de tránsito.....	46
2.8 Clasificación de hechos de tránsito.....	48
2.8.1. Choques.....	49
2.8.2. Colisiones.....	50

2.8.3.	Atropellamientos.....	55
2.8.4.	Volcamientos.....	60
2.9	Manual de servicios periciales.....	62
2.9.1	Recreación del lugar de los hechos.....	62
2.9.2	Inspección ocular en el lugar de los hechos.....	63
2.9.3	Inspección física de los vehículos en el lugar de los hechos.....	64
2.9.4	Estudio de la dirección de marcha de los vehículos antes, durante y después de los hechos de acuerdo con los daños materiales.....	64
2.9.5	Estudio de la velocidad producto de la huella de fren.....	65
2.9.6	Estudio de la distancia de reacción y frenado a través de la velocidad establecida.....	65
2.9.7	Estudios analíticos de velocidad, de acuerdo con la proyección del peatón sobre el vehículo.....	66
2.9.8	Estudio de la velocidad por deformación de la estructura vehicular en hechos de colisión o choque.....	66
2.9.9	Estudio de la velocidad por distancia de proyección de los vehículos a las posiciones finales.....	67
2.9.10	Estudio del tiempo de recorrido de acuerdo con la velocidad declarada, establecida o de análisis.....	67
2.9.11	Estudio de la distancia a la que debía estar el vehículo de acuerdo a la velocidad y al tiempo de encuentro de los cuerpos involucrados.....	68
2.9.12	Estudio de las marcas de neumáticos documentadas previamente desde la escena.....	68

2.9.13 Dirección circulación del peatón comparado con la ubicación de las lesiones y la proyección del cuerpo sobre el vehículo.....	69
2.9.14 Procesamiento de huellas de frenos en vistas fotográficas.....	69
2.9.15 Animación de la dinámica de un hecho de tránsito.....	70
2.10 Medicina forense.....	70
2.10.1 Informe médico forense.....	73
2.11 Lesiones en hechos de tránsito (biomecánica).....	74
2.12 Lesiones mecánicas traumáticas.....	78
2.12.1 Excoriaciones.....	79
2.12.2 Equimosis.....	80
2.12.3 Hematomas.....	81
2.12.4 Avulsiones.....	82
2.12.5 Traumatismo abdominal.....	82
2.12.6 Traumatismo maxilofacial.....	83
2.12.7 Traumatismo craneoencefálico.....	85
2.13 Fracturas óseas.....	87
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	90
3.1 Diseño de investigación y tipo de estudio.....	90
3.2 Población o universo.....	90
3.3 Variables.....	91
3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....	93
3.5 Procedimiento.....	96
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	99
4.1 Datos generales de la población seleccionada.....	99

4.2	Procedimientos utilizados en la accidentología forense para indagar un hecho de tránsito.....	102
4.3	Tipos de hechos de tránsitos en los que es necesaria la recreación del suceso mediante la aplicación de la accidentología forense en David.....	119
4.4	Tipos de lesiones que se pueden originar en los diferentes tipos de hechos de tránsito en David.....	124
4.5	Comprobación de hipótesis.....	129
	CONCLUSIONES.....	131
	LIMITACIONES RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	133
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
	ANEXOS	
	ÍNDICE DE FIGURAS	
	ÍNDICE DE CUADROS	
	ÍNDICE DE GRÁFICAS	

INTRODUCCIÓN

El siguiente estudio realizado hace referencia a la aplicación de la accidentología forense en la reconstrucción de hechos de tránsito en diversas circunstancias que se pueden presentar en David. Este estudio está estructurado en cuatro (4) capítulos, los cuales contienen información relevante al tema de estudio.

El capítulo primero establece los aspectos generales de la investigación, detallan los antecedentes relacionados con la accidentología forense y la incidencia en los hechos de tránsito, de igual manera se detallan los objetivos, hipótesis, justificación y la pregunta general de la investigación.

El capítulo segundo denominado marco teórico, se lleva a cabo el desarrollo de los temas que comprende la investigación, teniendo en cuenta las referencias de autores los cuales en algún momento tuvieron una manifestación de acuerdo con el tema en base a teorías y afirmaciones que anteriormente se han establecido.

En el capítulo tercero se encuentra estructurado el marco metodológico, en este apartado se establece el diseño de investigación, el tipo de estudio a partir de un enfoque mixto para captar la mayor información para el debido estudio de igual manera se establece un alcance descriptivo y correlacional. Un punto importante es la definición de las variables para poder aplicar el instrumento y las diferentes técnicas de recolección de datos dentro del proceso investigativo.

El capítulo cuarto presenta el análisis y discusión de los resultados representados con datos numéricos establecidos en cuadros y gráficas proporcionados por los participantes para el estudio. Por último, se contemplan las conclusiones, anexos e infografías.

CAPÍTULO I

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Para iniciar este trabajo de investigación se realiza una búsqueda de acontecimientos previos en diversos contextos, basados en la implementación de la accidentología forense en los hechos de tránsito.

- **Antecedentes**

En el año 1886 cuando ocurrió el primer hecho de tránsito con víctima fatal, con la alta demanda de vehículos era inevitable que estos siniestros ocurrieran y desde ese momento se empezó a buscar las razones por las cuales estos se originaban, por lo que los expertos se apoyaban en informes médicos y en las noticias. Con el paso de los años los agentes policiales obtienen información útil a través de los registros de los hechos de tránsito, por ende, los investigadores procedieron a la creación de esquemas de informes y formularios para agilizar los procesos de investigación con relación a lo sucedido. (Teragni, 2012).

Los hechos de tránsito son una problemática que aqueja a la población mundial ya que por año se registran aproximadamente 1,2 millones de muertes por traumatismos que tuvieron origen en un hecho de tránsito previo. (Sánchez, 2016).

Según la OMS por día existe alrededor de tres mil fallecimientos a nivel mundial producto de hechos de tránsito, en donde el 22% son peatones, otro 23% son motociclistas y un 5% son ciclistas y todas estas muertes, la principal causa es el factor humano. Cabe resaltar que, debido a la alta incidencia de accidentes en el mundo, por lo menos el 39% de los países mantienen normas estrictas de acuerdo a los límites de velocidad en áreas urbanísticas. (Norza, 2014).

Con la creación de los primeros automóviles empezaron a surgir un sin números de problemáticas con los vehículos, empezando por la seguridad, estos primeros prototipos que se pusieron en venta no eran seguro ya que el cristal que cubría la visión del conductor era muy frágil ya que con el más mínimo impacto se reventaba; un científico descubrió que el cristal se podría volver más resistente gracias a un gas el cual si estaban en contacto estos dos, se podría ser más resistente. Otra de las problemáticas era la velocidad, los primeros prototipos no viajaban a más de 6 kilómetros por hora y con el transcurrir del tiempo se mejoró y aumentó la velocidad de estos y a su vez se aumentaron las inseguridades. Al aumentar la velocidad se originaron hechos de tránsitos constantemente por lo que en mi 1959 se implementa el cinturón de seguridad sin embargo muchos de los fabricantes no los añadían a los modelos de los vehículos, más adelante se estableció la obligatoriedad que los vehículos incorporaran el cinturón de seguridad. (Fernández, 2016).

El 24 de mayo de 1971 en la ciudad de Panamá, específicamente en el Puente de las Américas se registra un accidente de un bus de la ruta Chorrera-Panamá, con número de placa G1-0020 transitaba al máximo de capacidad de 43 pasajeros, a las 6:15 aproximadamente el conductor del bus llamado Florentino Ramos, decide realizar una maniobra sobre la calzada tratando de rebasar a otro bus de la misma ruta, el cual en el intento perdió el control y colisionó a alta velocidad con una de las barandas del puentes, este no logró soportar el impacto por lo que el bus cae al vacío desde una altura aproximada de 48 metros, dejando como resultado 38 víctimas fatales y 5 gravemente heridas; este es el peor hecho de tránsito registrado en la historia de Panamá. (Cornejo, 2015).

El primer prototipo de cinturón de seguridad era de dos puntos, el cual se amarraba a la cintura del ocupante en posición sentada, mediante las pruebas se determina que no era tan eficaz por lo que se ideó el cinturón de seguridad de 3 puntos, este era más seguro y es el que aun existe en la actualidad, este sistema

ayudaba a que la persona que lo utiliza y se recibe un impacto producto de un hecho de tránsito, evitaba a que este se ahorcara con el cinturón y salva guardara su vida. (Álvarez, 2020).

Con el aumento de la velocidad en los vehículos se sometió a estudio la estructura del vehículo, si este se reforzaba con una estructura metálica tanto la parte delantera y trasera del vehículo, produciría una pérdida de energía de impacto por lo que evitaría que el conductor no sufra tanto con relación a las lesiones como el síndrome del latigazo. (Fernández, 2016).

Desde la existencia de estos hechos de tránsito la participación de las entidades de los primeros auxilios se hizo más importante ya que en la década del año 1900, solo se socorría con las herramientas básicas para poder salvar la vida de una persona atrapada en el vehículo, sin embargo, el proceso de rescate demoraba mucho por lo que en ocasiones el ocupante del vehículo fallecía en el lugar antes de ser extraído del mismo. (Teragni, 2012).

Las autoridades presentan pruebas a través de relatos breves de lo sucedido mediante inspección ocular, al igual que testimonios de aquellas personas que pudieron presenciar los hechos; de igual manera se representa de forma descriptiva los hechos mediante croquis del de la ubicación de todos los elementos involucrados en el incidente de tránsito, aplicando los conocimientos de accidentología para su análisis para posteriormente proporcionar una solución de una manera correcta y eficaz. (Bernabé, 2017).

La problemática del aumento de los hechos de tránsito en el país de Costa Rica es preocupante ya que van lesiones desde leves hasta incluso terminan en muertes y se ven involucrados individuos de todas las edades; estos hechos abarcan colisiones, choques y atropellamientos, los cuales, dependiendo de la

participación de la persona en el incidente, producen diversos tipos de traumatismos. (Ramírez, 2013).

Cabe resaltar que la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, mediante un acta establecido con el Centro Internacional de Investigaciones Forenses, facilita la participación de estudiantes en topografía para la asistencia en los accidentes de tránsito, aplicando la fijación del lugar de los hechos y aquellos elementos probatorios que sean de importancia para la investigación, con la utilización de distanciómetros, estaciones totales y software especializados en la recreación y fijación de los hechos. (Vargas 2011).

El conductor en estado etílico cuya concentración de alcohol en la sangre esté presente entre 0,3 a 0,5 g/L se considerará un estado de riesgo, ya que ese porcentaje manifiesta en el individuo un estado de bienestar emocional, deterioro de visibilidad y disminuye la agilidad mental. En casos que la concentración de alcohol comprende desde 0,5 a 0,8 g/L, los movimientos motrices y el tiempo de reacción se vuelven más lento, es aquí en donde este al momento en que tenga que realizar una maniobra de evasión de accidente, no la podría llevar a cabo con éxito. (Ramírez, 2013).

Por otra parte, el especialista en accidentología debe usar obligatoriamente la escala más apta para la confección del croquis, con la finalidad de facilitar la comprensión para cualquier persona que posea los conocimientos mínimos para entender lo plasmado. (Tipol, 2015).

La imprudencia de un peatón desempeña un papel muy importante en la investigación de un hecho de tránsito, debido a que muchos desconocen la manera correcta de utilizar las vías peatonales. (Irureta, 2011).

La aplicación de software de reconstrucción en 3D, es una de las herramientas más útil para fijar y reproducir lo sucedido en un hecho de tránsito de una manera más real y para mejor entendimiento, ayudando al Ministerio Público para obtener la verdad e impartir justicia. (Wuilmer,2013).

Según las estadísticas registradas por la Agencia Nacional de Tránsito en el Ecuador se incrementaron considerablemente los hechos de tránsito de 28169 en el año 2013 a 38658 en el 2014, estableciendo que el factor humano es el causante del 86.32% de los accidentes solo en el año 2014. (García 2017).

En ocasiones los hechos de tránsito ocurren en áreas rurales, en donde es indispensable que el profesional emplee el uso de GPS para establecer una ubicación exacta a través de coordenadas geográficas. (Quej, 2015).

Una recreación de los hechos efectiva se comprueba y se fundamenta de manera científica lo sucedido, de igual manera al recolectar los datos e indicios se debe llegar a una conclusión acorde al hecho, una variable muy importante es la velocidad que mantenían los vehículos para determinar la proporcionalidad de los daños estructurales del vehículo. (Ruíz, 2011).

El principal traumatismo que presentan las víctimas involucradas en un hecho de tránsito es el craneoencefálico, en este se ven involucradas las lesiones en el cuero cabelludo, el cráneo e incluso el cerebro, puede darse desde una contusión leve hasta un estado de coma o también producir la muerte, cabe destacar que la población propensa, está comprendida principalmente de 25 a 44 años. (Ramos, 2019).

En Colombia, los hechos de tránsito tienen una alta tasa de letalidad, según las estadísticas del 2014 se estableció que fallecieron trece personas por cada cien mil habitantes, cabe destacar que aquellas personas que estuvieron involucradas

en un hecho de tránsito y lograron sobrevivir, se encuentran con algún tipo de discapacidad producto de un traumatismo. Entre los departamentos que son mayormente afectados por esta problemática son Antioquía, Bogotá, y Cundinamarca, en estos ocurrieron el 49,8% de los accidentes de tránsito ocurridos en el 2014, lo que representa que por cada cien mil habitantes fallecieron de catorce a quince personas. (Rodríguez, 2019).

Las estadísticas revelan que el uso de drogas, el alcohol y psicofármacos en los jóvenes, son los principales causantes de accidentes de tránsito graves, en donde el exceso de velocidad es un factor siempre presente en los accidentes de tránsito y es donde la accidentología entra en acción a analizar cada una de las variables que se produjeron antes, durante y después del impacto vehicular. (Noguerol, 2020).

En los últimos años se han realizado estudios en Panamá en cuanto a la seguridad vial ya que se ha evidenciado que los principales factores por la cual ocurren los accidentes de tránsito son por la falta de uso del cinturón de seguridad y la ingesta de bebidas alcohólicas, esta última es la más frecuente al investigar los siniestros viales. (Concepción, 2019).

La alta tasa de muertes por traumas revela que en minutos o incluso en segundos puede fallecer una persona en donde el 60% de las muertes pueden darse por la obstrucción de las vías respiratorias, hemorragias y las lesiones cerebrales graves, mientras que el 40% restante fallecen por hemorragias pulmonares y cerebrales; dependiendo de la rápida atención que los profesionales de la salud podrán diagnosticar la evolución del traumatismo. (Piña, 2011).

En Argentina, específicamente en la provincia de San Juan, ha aumentado significativamente los hechos de tránsito con víctimas fatales como resultados, de la misma manera incrementó la demanda de informes técnicos para la impartición

de justicia, sin embargo, la falta de idoneidad y conocimientos de procesamiento de escena dificulta la recolección de toda la información de la escena, esto a su vez tiene como consecuencia la pérdida de material probatorio e incluso la nulidad del proceso. (Teragni, 2012).

En Panamá, aproximadamente cada 21 horas existe una víctima producto de un hecho de tránsito y se convierte en una alerta para las autoridades; en el 2015 se registraron 418 muertes por hechos de tránsito, pero en el 2016 se registraron 440 muertes, teniendo en cuenta que las cifras han seguido aumentando con el transcurrir de los años. Por deficiencia de conocimientos en cuanto a seguridad vial solo en el 2015 aproximadamente trece mil personas estuvieron involucradas en un hecho de tránsito. (Pérez, 2017).

Tiempo atrás en Panamá se realizaban las investigaciones de los hechos de una manera empírica basándose en la intuición y el sentido común, por lo tanto, el resultado era demasiado deficiente. Al implementarse el Manual del Juez, en donde se incorporan protocolos de investigación científica, se fortalece la búsqueda de información dentro de la escena. (Ávila, 2021).

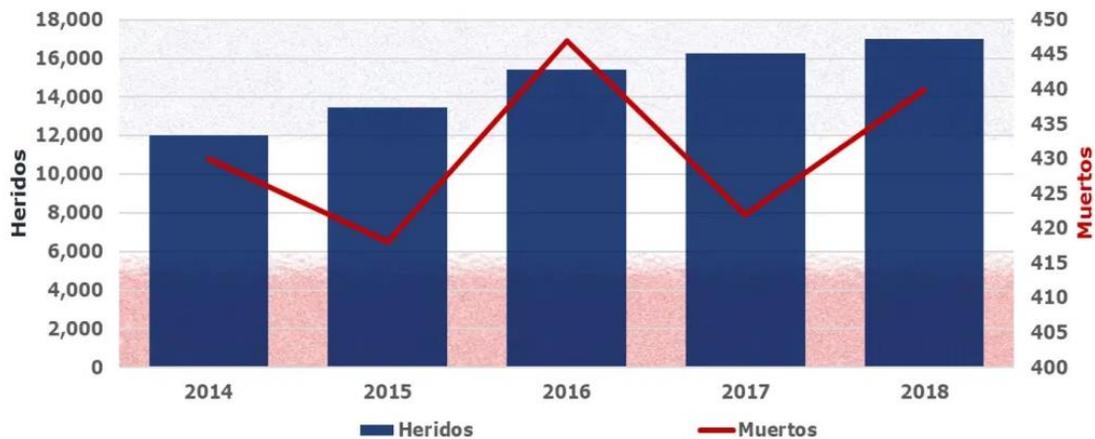
- Situación actual

Basándose en los antecedentes a la problemática de los accidentes de tránsito, se puede determinar que cada vez es aún más indispensable la aplicación de la accidentología forense para reconstruir la escena, adjudicar la culpabilidad, esclarecer lo sucedido y colaborar en la impartición de justicia a la persona responsable del hecho de tránsito.

En ocasiones, cuando existen estos hechos de tránsito, ninguna de las partes involucradas quiere asumir su la responsabilidad por el hecho, por lo tanto, se recurre a la aplicación de la accidentología forense para poder adjudicar la culpabilidad a una de las partes en un proceso judicial.

A continuación, se exponen evidencias del aumento en la incidencia de hechos de tránsito:

Gráfica 1. Cantidad de heridos y muertos en accidentes de tránsito, República de Panamá 2014 - 2018



Fuente: Proserpi, 2019

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo, determinó de manera gráfica que durante el periodo comprendido entre 2014 al 2017, alrededor de 1700 personas perdieron la vida a raíz de un accidente de tránsito; según lo establecido en la gráfica un 44% de hechos de tránsito fueron atropellos, un 43% fueron colisiones y un 13% fueron vuelcos; claramente se puede observar en la gráfica una clara tendencia en el aumento de las cifras, debido a la intolerancia al conducir.

Según la Contraloría General de la República de Panamá ha establecido mediante publicaciones, la estadísticas de accidentes de tránsito comprendido desde el año 2015-2019; dicha información analizada se determina que durante dicho periodo existen un promedio de cuarenta mil accidentes de tránsito, por lo que se interpreta que por cada año se registraron cuatrocientos fallecidos, trece mil personas con lesiones y alrededor de trecientas mil personas atendidas un centro hospitalario ya sea público o privado, deja como resultado luto en las familias panameñas y pérdidas económicas.

En el año 2020 se lograron registrar 8,874 hechos de tránsito, a comparación con el año 2019 se determinó una variación de 29.3% de casos menos, según análisis estadísticos realizados por el INEC. Estas cifras fueron significativas ya que la variación de los hechos de tránsito se dio en los meses comprendidos entre abril y agosto, debido a que en este periodo el País afrontaba la crisis sanitaria del COVID-19 por lo que se estableció cuarentena y la implementación de cercos sanitarios, por ende, la restricción de movilidad disminuyó el índice de dichos hechos.

Al momento en que se decreta pandemia total en el territorio nacional en el año 2020, la provincia de Chiriquí ocupó el tercer lugar por incidente en hechos de tránsito, seguido de las provincias de Panamá y Panamá Oeste, por lo que fue un factor preocupante para la provincia que aun existiendo restricciones de movilidad presentó un 9.5% del valor total de los hechos de tránsitos producidos a nivel nacional.

Con el aumento de vehículos en la provincia de Chiriquí, toda persona está propensa a participar de un hecho de tránsito de manera involuntaria, ya que existe alta concentración de vehículos en el centro de la ciudad de David, por lo que el congestionamiento de las vías principales del distrito se pueden presentar hechos de tránsitos fortuitos. En la actualidad el tener un vehículo particular en cada familia se ha convertido en una gran necesidad para llevar a cabo diversas actividades.

La mayoría de los hechos de tránsito ocurridos en el distrito de David se debe a descuidos momentáneos mientras se circula sobre la vía, ya que en circunstancias el conductor se distrae con elementos externos al vehículo y a la vía; por tales motivos en circunstancias como la de colisiones menores, ninguna de las partes decide hacerse responsable por el hecho, por lo que existe contrariedad en los alegatos de cada uno de los involucrados.

Durante el año 2021 según el Departamento de Operaciones del Tránsito de la Policía Nacional, se contabilizó desde enero hasta el mes de octubre un total de 3,310 hechos de tránsito en la provincia de Chiriquí, siendo la tercera provincia con más casos registrados, seguido de la provincia de Panamá con 17,795 casos y Panamá Oeste con 5,036 casos.

A pesar de que al finalizar el año 2021 se cumplen 19 meses de la pandemia de COVID-19, se contempló un aumento considerable de hechos de tránsito en comparación con el 2020. Lo cual lleva a analizar profundamente la problemática de la incidencia de hechos de tránsito en la provincia de Chiriquí.

Por otra parte, según las estadísticas proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), en el año 2021, comprendido entre los meses de enero y octubre se contabilizaron 40 muertes por hechos de tránsitos en la provincia de Chiriquí.

Según la Dirección de Operaciones del Tránsito, en el 2021 entre los meses de enero y octubre, dicha dirección registró 484,687 boletas por incumplir en las normativas de tránsito existentes en todo el territorio nacional, en las cuales 175,139 de estas boletas fueron proporcionadas por exceso de velocidad.

Cabe destacar que el exceso de velocidad al conducir es una problemática que aqueja en la actualidad a la provincia de Chiriquí, ya que a raíz de ésta ocurren hechos de tránsitos con pérdidas materiales y fatales; para tratar de controlar dicha situación, las autoridades han realizado diversas acciones como establecer agentes de tránsito con radares de velocidad en las vías principales del distrito de David en las cuales se presentan alta incidencia de hechos de tránsitos.

La Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre tiene la misión de reducir la incidencia de hechos de tránsito a través de diversas campañas de prevención y

concientización a todas las personas que transitan por las vías públicas. De igual forma hace llamado a los conductores para que utilicen el asiento de seguridad para los niños para evitar tragedias en caso un impacto vehicular; el transitar siguiendo las normas de velocidades establecidas y el uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Lo más novedoso en la actualidad implementado por el Municipio del distrito de David es la colocación de cámaras de vigilancia en puntos estratégicos, con la finalidad de monitorizar cualquier acción delictiva e incluso la captación de hechos de tránsito para el esclarecimiento de cualquiera de las circunstancias mencionadas. Dicho proyecto fue inaugurado el 17 de diciembre de 2021, con una cantidad de 120 cámaras y en el mes de marzo de 2022 se instalarían otras 120 cámaras, para un total de 240 cámaras distribuidas exclusivamente en el distrito de David.

Dichas cámaras de videovigilancia son de alta generación y tienen la capacidad de realizar un zoom hasta de 800 metros, suficiente para visualizar detalles que a simple vista y velocidad no son apreciables ante el ojo humano. Por ende, también se crea un centro de monitoreo y mando, el cual lo coordinará la Policía Nacional junto con otros estamentos de seguridad.

1.1.1 Problema de investigación

Basado a lo expuesto en los antecedentes y el diagnóstico de la situación actual, se plantean las siguientes interrogantes:

- Pregunta general

¿Qué asociación posee la accidentología forense y la recreación de un hecho de tránsito en la ciudad de David?

- Subproblemas

¿Cuáles son los procedimientos utilizados en la accidentología forense para indagar un hecho de tránsito en David?

¿Analizar en qué tipos de hechos de tránsito es necesaria la recreación del suceso mediante la aplicación de la accidentología forense en David?

¿Cuáles son los diferentes tipos de lesiones producidas por accidentes de tránsito en la provincia en David?

1.2 Justificación

Debido al aumento de la población en la ciudad de David, se ve afectada la sociedad por el aumento de la flota vehicular, con miras al mejoramiento de la calidad de vida de las familias; sin embargo esto ha traído un factor negativo que son los hechos de tránsito, ya que todas las personas que poseen un vehículo están propensas a sufrir un accidente que va desde colisiones, choques, atropellamientos e incluso volcamientos, que ocurre en tan solo fracciones de segundos y que son situaciones que no están premeditadas. En el peor de los casos, un hecho de tránsito puede terminar con víctimas fatales.

La falta de responsabilidad vial y aplicación de las señales de tránsito es un factor importante al momento de analizar la incidencia de estos hechos de tránsito y en ocasiones las partes involucradas en estos hechos no quieren aceptar la

responsabilidad, por lo que se recurre a la aplicación de las ciencias forenses como es en este caso la accidentología forense, esta brinda asistencia en los procesos judiciales para esclarecer lo sucedido para que una de las partes se haga responsable por los daños que haya ocasionado y beneficiar a una de las partes.

El desarrollo del tema de la aplicación de la accidentología forense en la recreación de hechos de tránsito en David ayudará a las personas cuando debe intervenir un peritaje de accidentología forense al momento en que necesiten esclarecer y establecer un responsable.

Para que esta disciplina logre esclarecer un hecho es indispensable seguir los manuales y protocolos para el análisis de los datos que proporciona la escena, para poder que se pueda recrear lo sucedido de una manera eficiente, siempre en busca de la verdad.

Por otra parte, esta investigación busca analizar la eficacia de las técnicas empleadas en la accidentología forense y su procedimiento; esto con la finalidad de determinar si aún en la actualidad se siguen empleando técnicas cuyo mecanismo de acción mantienen alto margen de error en las medidas por lo que posteriormente se reflejan dentro de la recreación gráfica de la misma.

En el proceso de indagación de un hecho de tránsito conlleva a la utilización de las diversas técnicas de fijación de esta para su posterior recreación, sin embargo, hay que tener en cuenta que ninguna escena se procesa de la misma manera por lo que el perito en accidentología vial debe observar la misma y determinar cuál de las técnicas es la más apropiada para una eficaz recreación.

No obstante, es indispensable el conocimiento de los diferentes tipos de hechos de tránsito y determinar por la posición del impacto la clasificación del suceso, ya

que sin este conocimiento al momento de sustentar dicho suceso ante un juez puede llegar a considerarse no apto por la mala formulación de argumentos científicos.

En el distrito de David ocurren hechos de tránsito con frecuencia por lo que lleva a un análisis de los sucesos ya sea por las malas condiciones viales, falta de señalizaciones o incluso capacitaciones deficientes hacia los conductores al momento de realizar el trámite de obtención de licencia de conducir. Los factores anteriormente mencionados se encuentran en los distintos hechos de tránsitos, por ende, perito en accidentología vial debe mantener bastos conocimientos de los pequeños detalles a tener en cuenta durante el procesamiento de la escena. La accidentología forense es de una ciencia que debe estar en constante desarrollo debido el avance tecnológico el cual es parte cada vez del día a día, por lo que la implementación de nuevas técnicas investigativas podrían ser incluso más precisas que los métodos convencionales; existirán hechos de tránsito difíciles de procesar debido al origen del suceso, las condiciones ambientales y el medio en que se desarrolló, estos factores podrían no estar a favor del perito por lo que la tecnología jugaría un papel muy importante para dicho procesamiento, como lo es la utilización de drones para documentar la escena y sin contaminarla.

Tiempo atrás las fijaciones de los hechos de tránsito se realizaban en papel, no obstante, hoy en día existen herramientas tecnológicas para un mejor procesamiento de la escena, como lo son los softwares de recreación, los cuales facilitan el planteamiento de la escena de manera gráfica. Sin embargo, el perito debe ser muy observador para detectar pequeños detalles que podrían ser de gran importancia para la investigación y tomar las medidas exactas para ser incluida dentro del informe pericial, el cual es fundamental para esclarecer un hecho de tránsito.

El Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMELCF) cuenta con un directorio de pericias en el cual la sección de accidentología forense realiza de manera específica, es de importante conocimiento tanto para el fiscal que lleva la investigación como también el perito, ya que en dicho directorio establece específicamente lo que debe hacer el perito y lo que debe solicitar el fiscal; estos dos profesionales deben tener en cuenta el grado de responsabilidad que representa la investigación, para esto se debe solicitar diligencias específicas y precisas.

En esta investigación, también se busca establecer las principales lesiones que pueden causar la muerte a los individuos involucrados en el hecho de tránsito, estas lesiones se pueden originar por un impacto entre un vehículo contra un individuo, entre dos vehículos o incluso las lesiones producidas por el impacto tomando en consideración la biomecánica del individuo dentro del vehículo. La principal causa de muerte son los traumatismos, los cuales varía dependiendo de la intensidad y el área del cuerpo afectada.

Desde el punto de vista estadístico, los traumatismos es la tercera causa de muerte producida en hechos de tránsito debido al gran daño que puede generar in impacto de un vehículo. Por otra parte, existen otros tipos de lesiones fatales como traumatismos craneoencefálicos que están comprendidos por lesiones cerebrales y fracturas de los huesos craneales, faciales y costillas de la caja torácica, por lo que las lesiones en esta última son de muy delicados ya que su ruptura puede perforar órganos y vísceras del cuerpo humano.

La participación del médico forense es de gran importancia dentro de las investigaciones, ya que es el único perito del IMELCF con las facultades de movilizar el cuerpo encontrado dentro de la escena, por ende, ningún otro perito o personal ajeno a las investigaciones puede movilizarlo una vez se haya protegido la escena.

El perito en accidentología forense como profesional, tiene la gran responsabilidad de realizar dictámenes periciales y valoraciones de acuerdo a la situación por la cual ha sido comisionado, este debe analizar el hecho desde diferentes perspectivas, empezando si el hecho se podía evitar o no y por otra parte las maniobras realizadas por el conductor, por ende, el profesional debe mantener múltiples conocimientos, incluyendo el reglamento de tránsito establecido en la República.

1.3 Hipótesis

Se plantea la hipótesis con miras a comprobar la eficacia que posee la accidentología forense al recrear una escena de un presunto hecho de tránsito a partir de las diferentes técnicas que se aplican y cuáles son las más precisas al indagar el hecho.

H₁: Existe asociación entre la accidentología forense y la escena de un hecho de tránsito en la ciudad de David.

H₀: No existe asociación entre la accidentología forense y la escena de un hecho de tránsito en la ciudad de David.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Demostrar qué asociación posee la accidentología forense y la recreación de un hecho de tránsito en la ciudad de David.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los procedimientos utilizados en la accidentología forense para indagar un hecho de tránsito.
- Analizar en qué tipos de hechos de tránsito es necesaria la recreación del suceso mediante la aplicación de la accidentología forense en David.
- Especificar los diferentes tipos de lesiones fatales producidas por accidentes de tránsito en David.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Accidentología forense

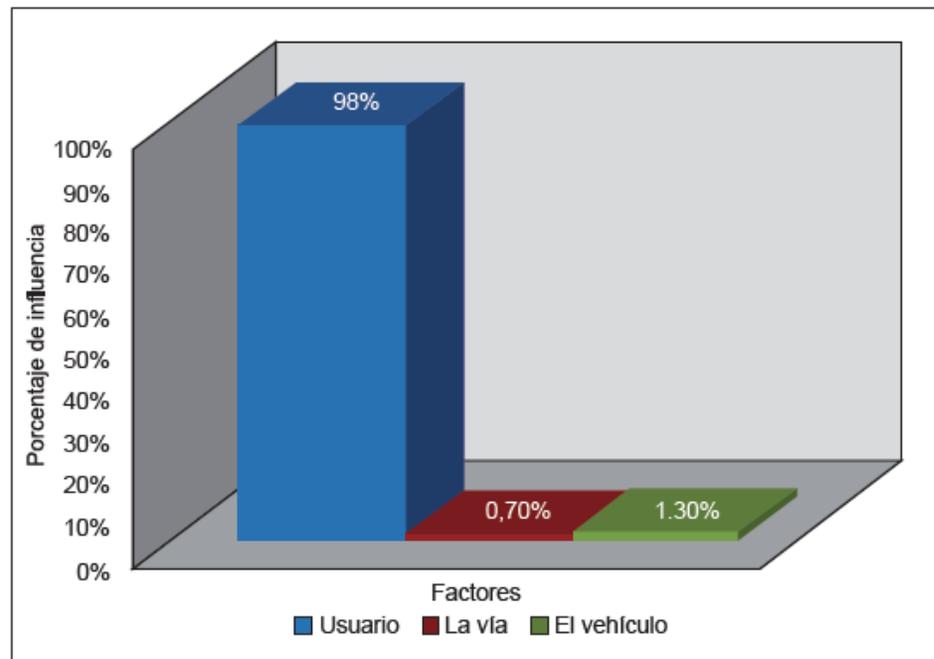
Un accidente es un evento no esperado, desagradable e incluso en ocasiones pueden llegar a ser incontrolables, que puede traer consigo daños a objetos materiales y lesiones a individuos involucrados en el mismo que incluso puede llegar a provocar la muerte.

Entrando en contexto, un accidente de tránsito es considerado como un suceso en donde inciden dos objetos o incluso personas, el cual ocurre dinámicamente de forma espontánea y se ven involucrados uno o más vehículos de acuerdo con la complejidad del suceso. (Irureta, 2011, p.27)

Con el transcurrir de los años, cada vez es más notoria el incremento de vehículos que facilitan la movilidad de los individuos, esto es a raíz de problemáticas sociales de inseguridad con el transporte colectivo y público, por ende, al aumentar la cantidad de vehículos en circulación también aumentaran los accidentes de tránsito.

Existen diferentes factores por los cuales se puede dar un accidente de tránsito entre estas se destacan el factor humano, la vía o condiciones climáticas y el vehículo, estos proporcionan información necesaria para analizar las causas y circunstancias por las cuales se originó el hecho. Por lo que la accidentología forense busca esclarecer lo sucedido analizando la escena como también los puntos de vista de las partes involucradas y testigos que pudieron presenciar el siniestro.

Gráfica 2. Porcentaje de influencia de los factores que intervienen en los hechos de tránsito



Fuente: Ávila, 2014.

El factor humano es el que en gran medida origina los hechos de tránsito con un porcentaje del 98% ya que es quien utiliza el vehículo y es quien toma las decisiones al momento de conducir; el 0.70% es en base a las condiciones de las vías, la cual por baja tasa de incidencia se considera que son pocos los hechos en donde la condición de la vía haya sido la principal causa del hecho de tránsito; por último se contempla con 1.30% la incidencia de desperfectos del vehículo como causa de un hecho de tránsito.

Ávila (2014), manifiesta que existen tres condiciones que presenta el conductor, los cuales afectan para ocasionar un accidente o incluso evitar el mismo; estos factores son el conocimiento, el estado físico y el estado psíquico del individuo.

En Panamá, la provincia de Chiriquí, la entidad gubernamental encargada de efectuar las investigaciones de los hechos de tránsito ocurridos es el Ministerio

Público, este se encarga de dirigir la investigación de un presunto hecho delictivo, lo cual también es aplicable a los hechos de tránsito; teniendo en cuenta que la persona que se encarga de dirigir la referida investigación es el fiscal, quien a su vez comisiona al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses para la realización de investigaciones científicas periciales, a fin de ilustrar al sistema impartidor de justicia para solucionar los hechos de tránsito.

Dentro de la subdirección de criminalística, se encuentra la sección de accidentología forense la cual es definida como:

Una ciencia que realiza el análisis de los indicios que se encuentran vinculados a una presunta acción punible relacionada a los hechos de tránsito, de igual manera analiza las velocidades empleando operaciones matemáticas, la dinámica de los vehículos con relación a la trayectoria, área de impacto y la posición final. (IMELCF, s.f.)

El principal objetivo de esta de la sección de accidentología forense es proporcionar respuestas ante consultas científicas y el estudio de los indicios los cuales son solicitadas previamente por las autoridades judiciales en base al resultado del hecho de tránsito.

- Pasos para la investigación de hechos de tránsito

Entre los pasos de procesamiento de una escena se pueden mencionar:

- Protección del lugar de los hechos: El principal acto a realizar por el primer interviniente es proteger el mismo, para evitar que se contamine y que individuos cercanos al hecho contaminen la escena. Ésta se debe proteger tanto su interior como el exterior, cabe destacar que la mejor manera es mediante el acordonamiento, hecho esto se verifica la condición que presenta la escena, el tiempo

en que se originó, en caso de víctimas existentes brindarle los primeros auxilios mientras se apersona el profesional de la salud.

- Observación: el análisis ocular debe ser minucioso y en corto periodo de tiempo ya que dependiendo de las condiciones de la escena se puede perder información importante, la cual ayudará para el esclarecimiento de lo sucedido. En las escenas existen pequeños detalles que podrían ser de vital importancia para la investigación.
- Fijación: Este proceso es fundamental para cualquier tipo de escena ya que su objetivo es analizar la relación de cada uno de los elementos vinculados dentro de la misma mediante medidas antes del levantamiento de los indicios, este proceso se puede realizar mediante fotografías de los indicios con su respectivo testigo métrico para tener un tamaño real, por medio de la aplicación de la planimetría, moldeado de indicios, video grabación y la descripción escrita.
- Recolección de los indicios: Dependiendo del tipo de indicio ya sea objetos o fluidos biológicos deben ser embalados para ser enviados a los laboratorios pertinentes para su debido análisis, aplicando la cadena de custodia para el debido control de las personas que entran en contacto con el mismo.
- Análisis de laboratorio: de acuerdo con el análisis que sea solicitado de un indicio debe ser enviado al laboratorio correspondiente para su respectivo análisis y este brindara el diagnostico proporcionando información de relevancia para la continuidad de la investigación.

2.2. Funciones del perito de accidentología forense

En la actualidad en los procesos judiciales de hechos de tránsito, en los cuales existe conflicto por adjudicar la responsabilidad del incidente se ha visto de gran importancia la participación de un experto con conocimientos científicos y técnicos suficientes para indagar estos tipos de sucesos y poder proporcionar un dictamen pericial sustentado con toda la información recolectada y procesada de una escena en particular.

Un perito forense es aquel individuo que posee conocimientos amplios de una determinada materia en donde aplica diferentes saberes científicos para atender y dar respuesta sobre un acontecimiento en particular de una manera lógica, dicha explicación es planteada mediante un informe para ser presentado en un proceso judicial. (CFEC, 2021)

Actualmente en la legislación panameña se encuentra vigente la Ley 50 de 13 de diciembre de 2006, la cual reorganiza al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMELCF) al separarse de la Policía Técnica Judicial (PTJ), para regir como una institución estatal independiente; dentro de la normativa, el artículo 2 de la presente ley manifiesta textualmente lo siguiente:

“Asesorar y absolver consultas sobre experticias médico - legales a las autoridades competentes y a las instituciones vinculadas con la administración de justicia” (Ley 50 de 13 de diciembre de 2006, p2). Al hablarse de autoridades competentes, hace referencia a las personerías y fiscalías correspondiente el tipo de delito a tratar y la ubicación que el mismo mantenga.

“Emitir informes periciales cumpliendo criterios de objetividad con estrictos fundamentos científicos y con apego a los principios académicos y de independencia establecidos.” (Ley 50 de 13 de diciembre de 2006, p2). Todo dictamen pericial debe ser sustentado con pruebas y análisis de los elementos

encontrados en la escena regidos por los estándares de calidad de una investigación.

2.3. Recreación de un hecho de tránsito

En la accidentología forense, la recreación es uno de los procesos más eficientes para establecer la manera en que ocurrieron los eventos de manera cronológica de acuerdo con el material probatorio que se puede recolectar en una escena de hecho de tránsito.

La recreación busca determinar posteriormente a un hecho, las distintas formas y causas por la cual se originaron los mismos, aplicando conocimientos de la física a cada uno de los datos obtenidos para explicar lo sucedido de una manera detallada y concisa. (Irueta, 2011, p31)

Dentro del proceso de recreación se busca primordialmente analizar el tiempo y el entorno en que se dio el incidente, el comportamiento de los involucrados, las posiciones iniciales y finales de los vehículos, dirección, velocidad aceleración, todo esto analizándolo antes, durante y después del hecho de tránsito e incluso analiza el momento en que se puede captar por primera vez el riesgo hasta el momento en que se puede estabilizar las acciones del evento.

Cabe resaltar que toda recreación debe plantear todos los fenómenos que estuvieron presentes al momento del origen del hecho de tránsito y explicarlos de manera clara y coherente para su entendimiento dentro del dictamen pericial, durante el proceso de recreación no puede faltar ningún dato y tampoco indicios sin ser tomados en cuenta, la única condición por la cual el perito de accidentología puede descartar indicios es que al momento de procesar la escena, éste existiese previamente al hecho.

Existe el método de recreación directa el cual consiste en estructurar lo sucedido a partir de datos recolectados de la escena, por otra parte, está el método de recreación indirecta en donde se analizan distintas hipótesis posibles hasta encontrar la más acertada y coherente. (Irureta, 2011, p34)

En la actualidad muchos software utilizados para recrear un hecho de tránsito y su utilización depende de las funciones que ésta pueda proporcionar para su fácil utilización al momento de insertar los valores encontrados dentro de la escena, sin embargo, hay que estar consiente que el proceso de recreación se debe plasmar a una escala específica para su entendimiento, teniendo en cuenta que todos los elementos que se encuentren dentro de la recreación será veinte veces más pequeño en referencia al tamaño real del objeto.

2.4. Herramientas de peritaje

Para realizar una investigación de un hecho de tránsito, el accidentologo forense debe portar en todo momento el equipo indispensable para la realización de la experticia por la cual se le haya comisionado; estas herramientas se mencionarán a continuación:

- Distanciómetro: es una herramienta digital que calcula la distancia existente entre dos puntos, la cual emite una señal en manera de laser para calcular el tiempo que tarda en llegar y regresar la misma hacia el punto a calcular.
- Odómetro: es un equipo de medición el cual tiene como función calcular la distancia recorrida de un objeto, la distancia se puede calcular en metros y millas, de acuerdo con la necesidad.
- Cinta métrica: es una herramienta para medir longitudes, esta es una cinta muy flexible, por lo que se puede enrollar automáticamente para facilitar su transporte.

- Estación total: es un teodolito el cual posee un distanciómetro integrado, esta herramienta es capaz de medir longitudes y ángulos de manera simultánea.
- Medidor de presión digital para neumáticos: esta herramienta tecnológica se encarga de medir la presión de los neumáticos de 0 a 100 psi, su tamaño compacto facilita su transporte sin complicaciones.
- Medidor de profundidad de llantas: es una herramienta que determina la profundidad de las ranuras del neumático, para así establecer el desgaste de esta.
- Drone: es una aeronave no tripulada el cual se controla remotamente, con la finalidad de tomar fotografías de un hecho de tránsito, para un análisis desde otra perspectiva.
- Plantilla de dibujo: es una base rígida con diversas siluetas, las cuales son utilizadas para documentar el hecho de tránsito con más facilidad y rapidez.
- Brújulas: es un artefacto cuya función es determinar una orientación, siempre teniendo como referencia el norte, esto es debido a la aguja imantada.
- Conos: este es un objeto cilíndrico cuya parte más ancha se apoya sobre una superficie plana, generalmente este es de color brillante para realizar señalizaciones sobre la calzada.
- GPS: es una herramienta tecnológica que permite ubicar cualquier objeto o persona en un mapa con alta precisión a partir de coordenadas.

2.5. Fijación de escena

La fijación de una escena consiste en aplicar los métodos necesarios para recolectar la mayor información posible en miras a establecer y recrear lo sucedido basándose en la posición de cada uno de los indicios relevantes al suceso.

El proceso de fijación es fundamental para indagar un presunto hecho delictivo ya que se plantea las posibles maneras por las cuales se originó el suceso, por lo que es indispensable plasmar la escena encontrada empleando distintos medios de documentación de la misma. (Quej, 2021, p45)

El objetivo principal de este proceso es determinar la posición exacta de los elementos encontrados dentro de la escena y demostrar la relación que estos tienen, por otra parte, debe detallar las características generales y específicas de cada uno de los indicios encontrados dentro de la misma.

Todos los indicios tienen que estar fijados en el preciso lugar encontrado ya que guarda relación con la víctima y el conductor, el conductor y la escena, la escena con la víctima. Una vez fijados exactamente, facilita el proceso de reconstrucción de la escena.

El accidentólogo forense debe fijar la escena de tres maneras, las cuales se mencionarán a continuación:

- **Fijación Escrita:** El primer proceso para investigar un hecho de tránsito es realizar es observar cada uno de los indicios encontrados dentro del hecho y describirlos en un informe de manera precisa y clara. Dentro de la descripción abarcan todas aquellas características que el indicio presente en relación con la posición, dirección, tamaño y forma. Dentro del informe se plantean todos los datos obtenidos de la escena, incluyendo la hora de llegada, cantidad de indicios, cantidad de personas dentro de la escena y culminación de la recolecta de información.
- **Fijación fotográfica:** Una de manera de documentar el suceso de manera gráfica es por medio de la fotografía la cual ayuda al accidentólogo forense evidenciar como se encontró la escena al momento de su intervención e incluso ayuda a detectar pequeños detalles que no se observaron dentro de la escena, pero sí en la fotografía.

Toda la escena se debe documentar con fotografías cuya finalidad es complementar el informe pericial y actuar como material probatorio en los procesos judiciales.

Existen tres tipos de fotografías indispensables en un hecho, las primeras fotografías deben ser panorámicas, las cuales buscan evidenciar de manera general el lugar del hecho permitiendo obtener información del entorno y su ubicación, seguidamente se realizan acercamientos de objetos en particular para mejor visibilidad de estos, posteriormente se procede con los grandes acercamientos los cuales buscan captar todas las características detalladas del objeto involucrado en el hecho.

- Fijación planimétrica: consiste en la realización de planos, procesando todos los datos obtenidos del hecho los cuales son representados de manera gráfica y resaltando las distancias que existen entre los elementos encontrados y de relevancia para la investigación.

La representación gráfica que se realiza en el lugar de los hechos es a mano alzada para poder procesar la escena lo más rápido posible y plasmando en esta todo lo relevante, para posteriormente realizar un plano detallado con información clara y entendible.

2.6. Métodos de fijación de indicios

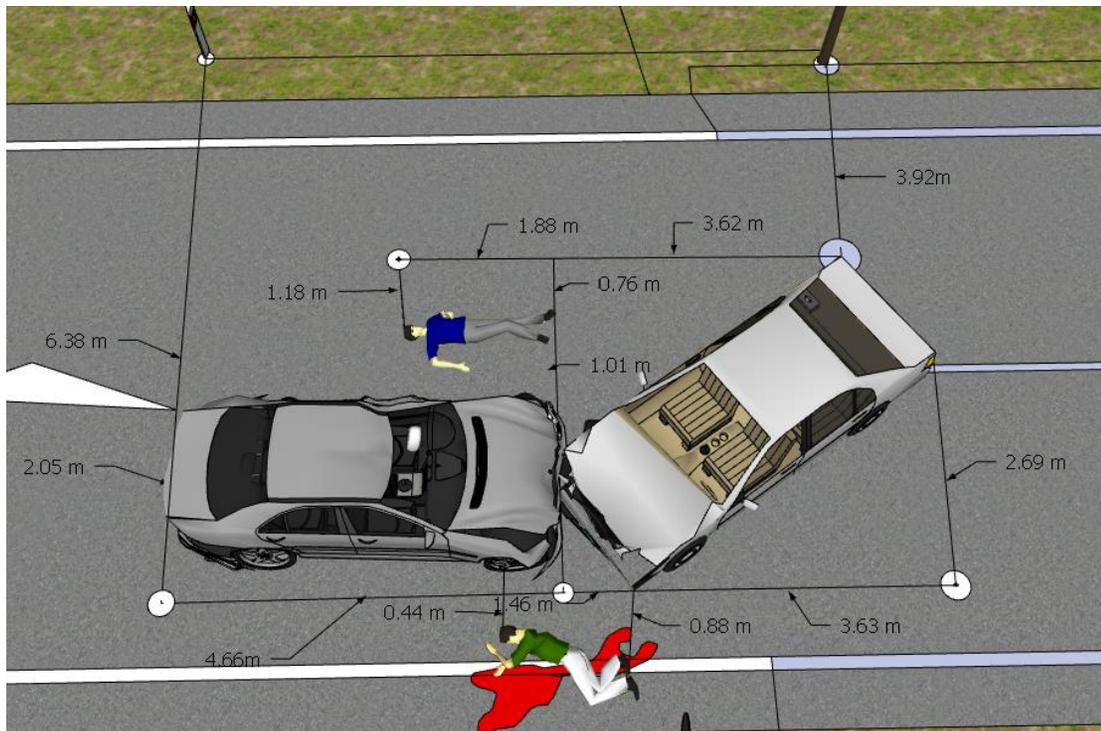
Al momento de indagar un hecho de tránsito se debe realizar una inspección ocular para posteriormente recolectar los datos que en el mismo se presentan, tomando las medidas preventivas de contaminación de esta, sin dejar escapar ningún indicio. Existen diferentes tipos de métodos para la recolección de la información y de acuerdo con la inspección de la escena, el accidentólogo forense debe determinar el método más apropiado para indagar el hecho, los cuales se mencionarán a continuación:

2.6.1. Método ortogonal

Se establece un punto de referencia fijas en la escena como postes, semáforos, señalizaciones de tránsito y sumideros, se procede a tomar las medidas necesarias formando un ángulo de 90° entre las evidencias físicas y estructuras viales.

Cabe resaltar que al emplear este método es necesario materializar los puntos de intersección de las rectas, es decir, resaltar la unión de las rectas tanto del eje X como la del eje Y, ya que ahí se forma el ángulo de 90 grados, para corroborar las medidas es necesario el uso de escuadras.

Figura 1. Fijación de hecho de tránsito por medio del método ortogonal.



Fuente: Dawkins, 2021.

Dentro de los parámetros de este método que debe seguir el accidentólogo forense serían:

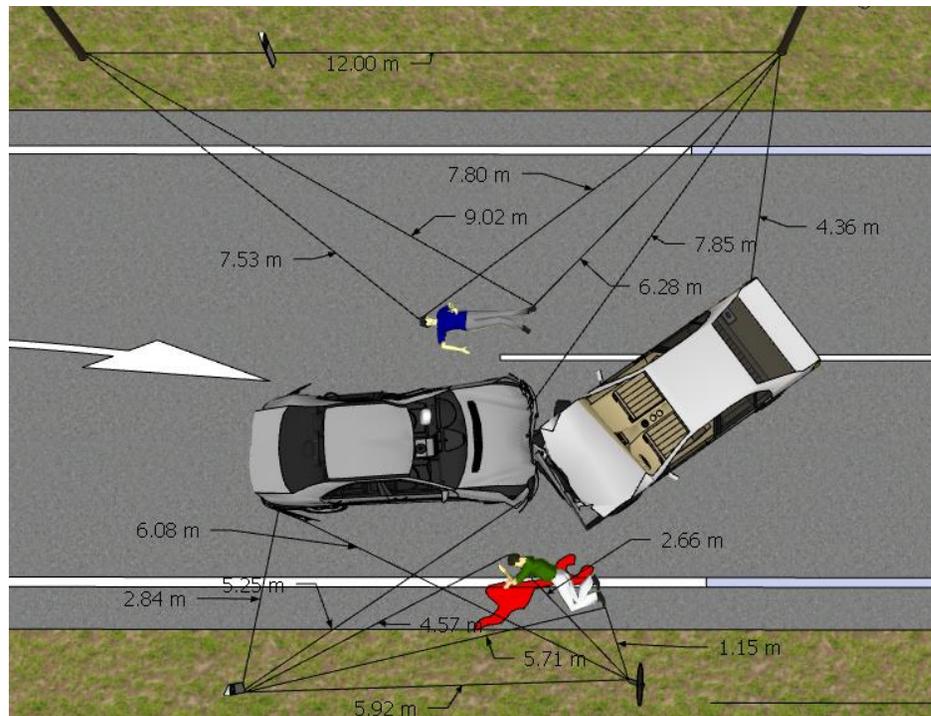
- Todas las medidas son horizontales y verticales, no puede existir ninguna medida transversal o diagonal.
- Identificar el punto de intersección de los ejes en donde se forma el Angulo de 90°.
- Colocar las medidas dentro del diagrama.
- Tener fijación fotográfica completa de la escena.
- Realizar cálculos matemáticos de distancias entre los puntos de intersección.

2.6.2. Método de triangulación

Este método consiste en realizar la fijación de los indicios tomando como referencia tres puntos para formar figuras triangulares, lo cual es indispensable medir cada uno de los lados del triángulo que existe mayor precisión en la fijación del indicio.

El método de fijación por medio de la triangulación de puntos específicos se emplea para establecer las distancias existentes entre estos. Preferiblemente se establece la distancia entre dos objetos fijos como referencia y el tercer punto a localizar es el indicio encontrado dentro de la escena. (Fagundez, 2018, p47)

Figura 2. Fijación de hecho de tránsito por medio del método de triangulación.



Fuente: Dawkins, 2021.

Dentro de los parámetros de este método que debe seguir el accidentólogo forense serían:

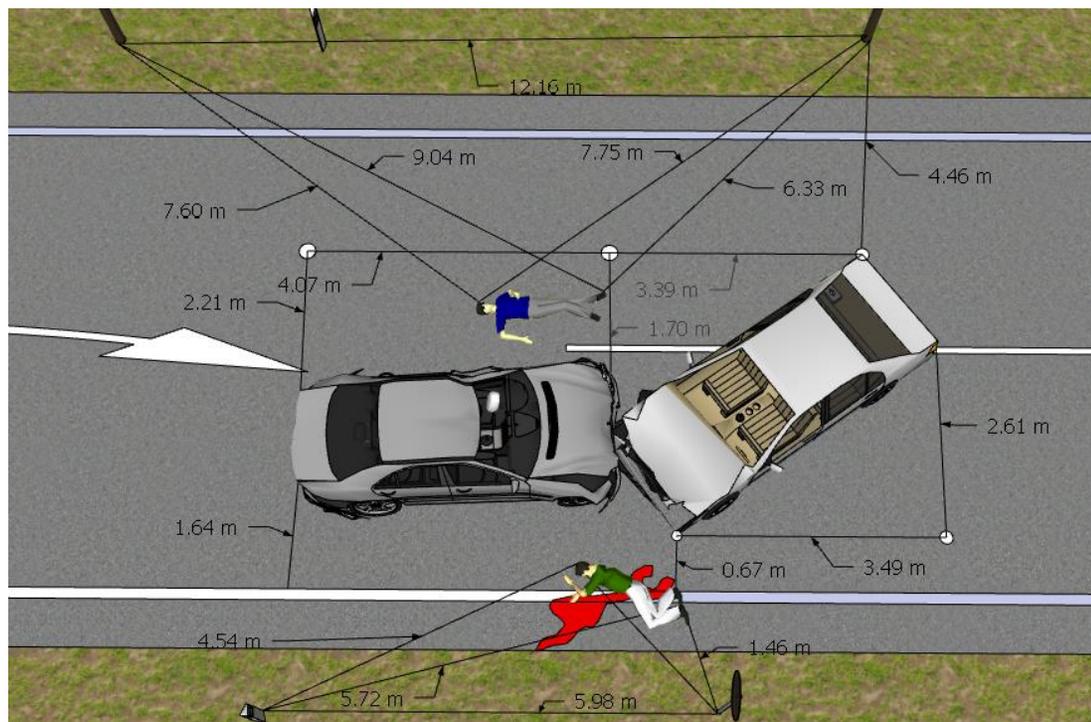
- Establecer las medidas entre los dos objetos fijos de referencia.
- Establecer las medidas entre uno de los objetos fijos en dirección al indicio a fijar.
- Realizar marcas a los objetos fijos para no incurrir en errores.
- Utilizar ubicación GPS en caso de no existir objetos fijos.
- Verificar los instrumentos de medición.
- Tener fijación fotográfica completa de la escena.
- Realizar cálculos matemáticos de distancias entre los puntos de intersección.

2.6.3. Método mixto (ortogonal y triangulación)

Se aplican los dos métodos tanto el ortogonal como el de triangulación y cada uno tiene una aplicación específica. El método ortogonal se empleará para la fijación de la escena en general al igual que la posición final de los vehículos involucrados en el suceso, mientras que el método ortogonal se empleará para establecer la relación entre cada uno de los indicios, pero siempre aplicando el criterio de la utilización de dos puntos fijos como referencia.

Al aplicar la combinación de métodos es indispensable establecer los puntos de referencias para la fijación de la escena por medio de la ortogonalidad, ya que este se lleva a cabo formando ángulos de 90° en las intersecciones de los puntos, de igual manera señalar los puntos en donde se forman dichos ángulos para no incurrir en errores de medición. (Rodríguez, 2016, p110)

Figura 3. Fijación de hecho de tránsito por medio del método mixto (ortogonal y triangulación).



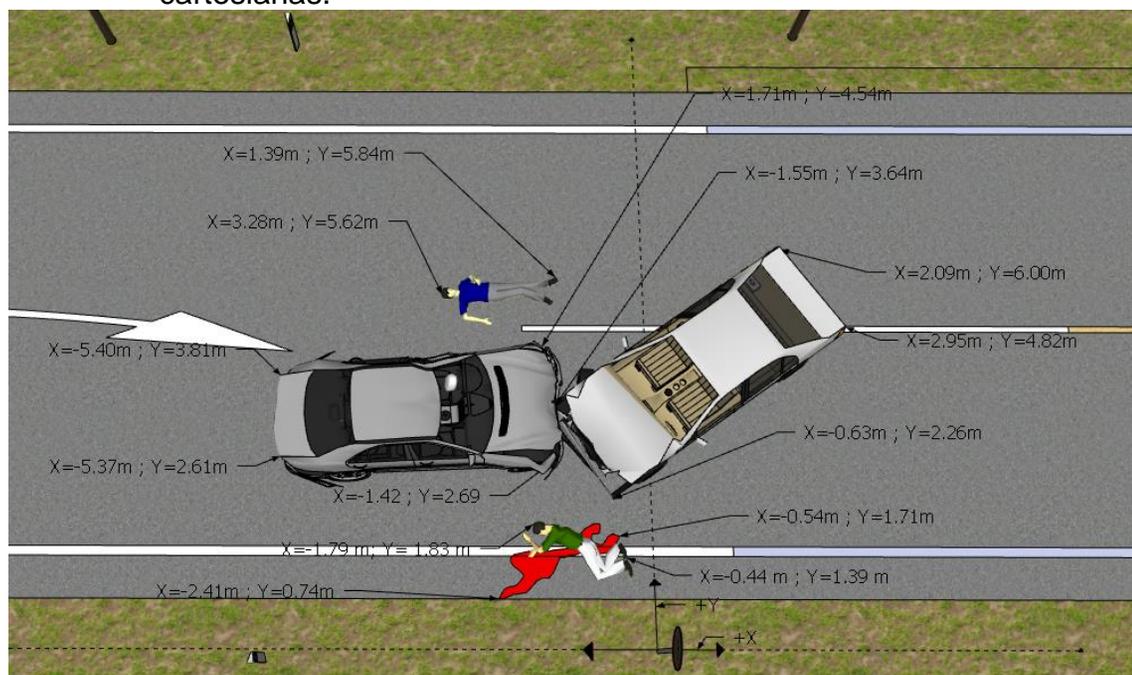
Fuente: Dawkins, 2021.

2.6.4. Método de coordenadas cartesianas

Dicho método plantea los puntos de la posición de los indicios por medio de un plano cartesiano, tomando como referencia un punto fijo de la escena; dentro de la fijación se consideraran tres vectores valorizados por las letras X, Y, Z; por lo que la letra “X” representa el eje horizontal, la letra “Y” representa el eje vertical y la letra “Z” representará la distancia existente desde el punto fijo y la posición del indicio.

El método de coordenadas cartesianas está propenso a errores en la medición si se emplea de manera incorrecta. Al realizar las mediciones se debe marcar sobre la superficie los puntos calculados para llevar un registro de las acotaciones para que el proceso de fijación sea preciso. (Rodríguez, 2016, p111)

Figura 4. Fijación de hecho de tránsito por medio del método de coordenadas cartesianas.



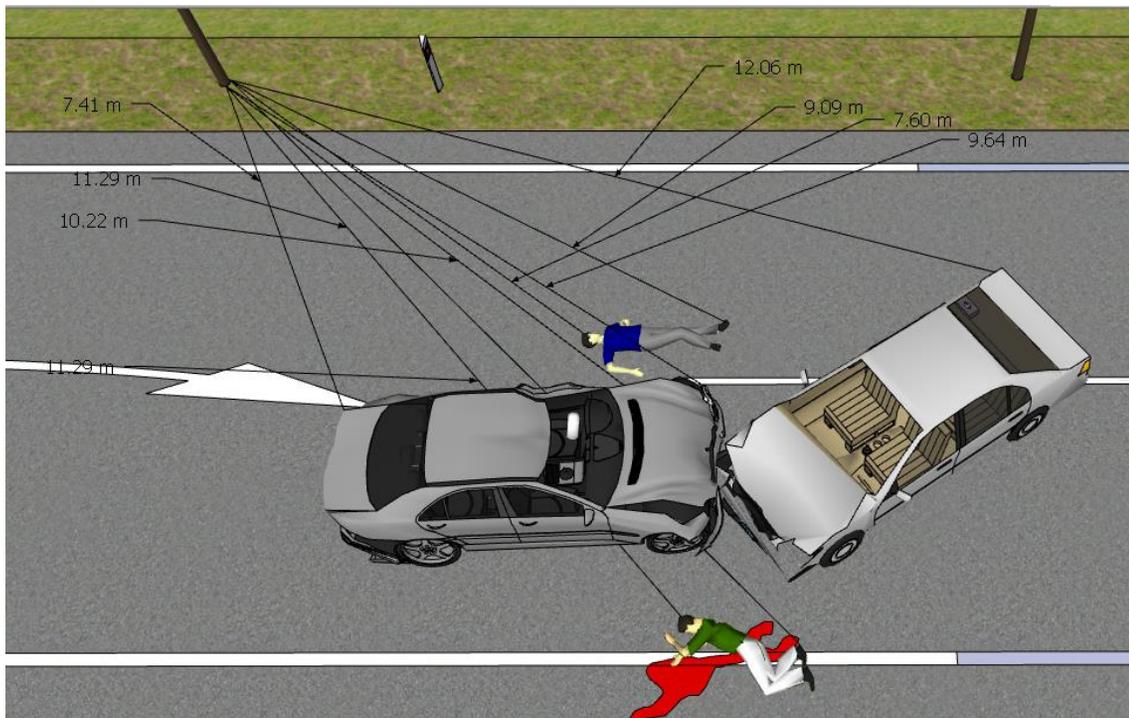
Fuente: Dawkins, 2021.

2.6.5. Método radial

Este método busca establecer coordenadas específicas teniendo un punto fijo de referencia el cual es denominado polo de radiación. Desde el punto fijo, con la ayuda de una brújula de precisión, se determinará la dirección en grados hacia el indicio y posteriormente se realiza la medición con la relación a la distancia entre el punto fijo y el indicio.

Cabe resaltar que para poder llevar a cabo este método, el terreno de la escena no puede tener grandes inclinaciones y desde el punto fijo a realizar las mediciones se debe tener visibilidad de todos los indicios sin excepciones, de no ser así pueden ocurrir errores de medición. (Rodríguez, 2019, p113)

Figura 5. Fijación de hecho de tránsito por medio del método radial.



Fuente: Dawkins, 2021.

2.7. Hecho de tránsito

Un hecho de tránsito es considerado como una eventualidad que se produce de manera espontánea se pueden generar daños materiales entre un vehículo y un objeto o también entre dos más vehículos a partir de una colisión o choque, también puede provocar lesiones físicas a los individuos que entren en contacto directo al momento del incidente y dependiendo de la gravedad de este, puede provocar la muerte.

Por lo general las personas piensan comúnmente que un hecho de tránsito como un acontecimiento aislado que puede ser un choque entre dos vehículos, una colisión entre un objeto y un vehículo o un atropellamiento entre un peatón y un vehículo. (Ortega, 2016, p75)

Durante un hecho de tránsito se presentan tres fases con relación al origen del incidente, las cuales se establecerán a continuación:

- Fase de percepción: se origina al momento en que el conductor se percata que existe la posibilidad que haya un obstáculo o peligro inminente en la vía. Al hablarse de obstáculos se puede referirse a aquel objeto visible que se encuentre sobre la calzada como peatones, animales, vehículos, entre otros.
Por lo tanto, existen un punto de percepción objetiva, el cual hace referencia al momento en que el conductor se percata de un posible peligro; por otra parte, existe la percepción subjetiva, es el momento en que el conductor está totalmente seguro que existe un peligro sobre la calzada.
- Fase de decisión: contempla las condiciones de la vía y el momento exacto en que el conductor realiza una maniobra evasiva como respuesta a eludir la amenaza.

Las maniobras evasivas pueden ser activas y pasivas por lo que dependen de la trayectoria y velocidad del vehículo, como también, pueden ser simples y complejas con relación a realizar una acción o varias acciones al mismo tiempo.

- Fase de conflicto: en esta se muestran los resultados finales, producidos por la acción del conductor. Cuando se produce el incidente los vehículos, objetos y personas implicadas se encuentran en movimiento debido a las fuerzas de reacción producidas al impactar, al momento en que estos se inmovilizan se considerara como la posición final de cada uno de los objetos y personas involucradas.

Existen elementos que pueden existir en un hecho de tránsito de acuerdo con la manera cronológica en que se presentaron los hechos, los cuales se conceptualizaran a continuación:

- El peatón: es el individuo que se transporta caminando por una vía pública ya sea en una zona urbana o rural, este término es empleado solo en espacios abiertos.
- El conductor: se considera a todo individuo que opera un vehículo ya sea a motor o no, este es el principal elemento que debe existir en la escena para poder ser intervenida y procesada.
- El vehículo: es aquel medio de transporte que puede tener un sistema motorizado o no motorizado, el cual transita por una vía pública ya sea por una zona urbana o rural.
- La vía: es la porción de terreno destinada para la circulación de los vehículos tanto los livianos como los pesados, facilitando la movilización de punto a otro.

En la mayoría de los hechos de tránsitos están presente por lo menos tres de los elementos anteriormente mencionados o incluso pueden presentarse los cuatro, todo depende la forma en que ocurrió el hecho.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el protagonista en un accidente es considerado aquel individuo o cosa que interviene en el suceso de manera directa o indirectamente, cada uno de estos protagonistas se conceptualizaran a continuación:

- Protagonista directo activo: Es el individuo que origina el accidente por una acción propia y de igual manera se ve afectado por el incidente.
- Protagonista directo pasivo: Es aquel individuo que se ve afectado por el incidente de manera directa, sin embargo, ninguna de sus acciones fueron las causantes del hecho.
- Protagonista indirecto activo: Es el individuo que no se ve afectado por el incidente sin embargo sus acciones contribuyeron al origen del hecho
- Protagonista indirecto pasivo: Es el individuo que no se ve afectado por el incidente y tampoco por sus acciones contribuyen en el origen del hecho.

2.8. Clasificación de hechos de tránsito

Existen diferentes clasificaciones para los hechos de tránsito, por lo que es indispensable analizar las características que presenta el mismo, los motivos de las maniobras realizadas por los involucrados y la gravedad resultante del impacto que se haya producido. Dicha clasificación se presentará a continuación:

- Clasificación por situación:

Se encuentran los accidentes urbanos, los cuales se originan en las vías internas de una ciudad como avenidas e intersecciones, y los accidentes interurbanos son aquellos que dieron lugar en una vía, en las afueras de una ciudad o de una ruta urbanística.

- Clasificación por resultados

Estos están relacionados de acuerdo con la magnitud del daño que produjo el accidente de tránsito con relación a los involucrados. Por lo que pueden ser:

- Mortales: una o varias personas que por fuertes lesiones fallecen en las 24 horas al originarse el hecho.
- Heridos: se denomina al individuo que recibe un tipo de lesión producto del hecho de tránsito.
- Daños materiales: aquellos casos en que no se producen víctimas y ni un tipo de lesión.

- Clasificación por vehículos involucrados

Se establece que los accidentes son simples cuando solo existe un vehículo vinculado al hecho, mientras que un accidente complejo involucra de dos o más vehículos.

Los tipos de hechos de tránsito existentes se presentarán a continuación:

2.8.1. Choques

Es la terminología utilizada comúnmente para hacer referencia a un hecho de tránsito, sin embargo, este concepto es específico para una situación como lo sería el impacto de un vehículo contra un objeto fijos como luminarias, semáforos, postes de tendido eléctrico, señales de tránsito, entre otros; también entran como

objetos fijos aquellos que por alguna situación se colocaron sobre la vía momentáneamente como es el caso de vehículos estacionados a un costado o en el hombro de la calzada de rodamiento.

Este término no se puede emplear para otros tipos de hechos de tránsito ya que al momento de una persona presencia el hecho y tiene que explicar lo sucedido, puede causar algún tipo de confusión haciendo referencia a un evento que no ha ocurrido de tal manera.

2.8.2. Colisiones

Se considera que es un hecho producido al entrar en contacto 2 o más vehículos que al mismo tiempo se encuentren en movimiento, y es uno de los tipos de accidentes más comunes en el distrito de David.

Las colisiones son un accidente el cual consiste en que un vehículo golpea a otro, estando ambos en movimiento y dependiendo del punto de impacto y la dirección que estos mantienen se pueden clasificar para el análisis de lo sucedido. (Rodríguez, 2016, p76)

En la mayoría de las circunstancias, las colisiones son el resultado de las negligencias o por maniobras irresponsables realizadas por el conductor. Las colisiones que se pueden determinar son las siguientes:

- Colisión trasera o por alcance:

Este tipo de colisión tiene particularidad de que un vehículo impacte a otro por el área de la defensa trasera, donde ambos circulan en la misma dirección en una vía.

Es un hecho de tránsito muy común, ya que la mayoría sucede en zonas urbanísticas e incluso en situaciones en que los conductores circulan a bajas velocidades y en la mayoría de los casos la culpabilidad se le adjudica al conductor que impacta en la zona de la defensa trasera del otro vehículo. (Ingetax, 2019)

Existen tipos de colisiones de alcance, las cuales se clasifican de acuerdo con la perspectiva del impacto se clasificarán a continuación:

- Colisión angular: Los ejes longitudinales del vehículo conforman un ángulo menor de 90°.
- Colisión excéntrica: Los ejes del vehículo se encuentran paralelos, sin embargo, no coinciden exactamente.
- Colisión central: los ejes longitudinales de los vehículos son paralelos y coinciden exactamente.

Figura 6. Colisiones traseras o por alcance con relación a la zona de impacto.



Fuente: Dawkins, 2021.

- Colisiones frontales

Se denomina así al hecho de tránsito en donde dos vehículos que circulan sobre la calzada en sentidos opuestos y se impactan en la zona delantera de los mismos. Basándose en el ángulo de impacto de los vehículos, se clasificarán a continuación:

Figura 7. Colisiones frontales de acuerdo con relación a la zona de impacto.



Fuente: Dawkins, 2021.

- Colisiones laterales

Son aquellas situaciones en que uno de los vehículos impacta con la zona delantera a otro en su zona lateral. Por lo general estos hechos se observan comúnmente en las intersecciones, por la inobservancia de uno de los conductores.

Según Rodríguez (2016), estos accidentes de tránsito se pueden clasificar en dos grupos que son las colisiones perpendiculares y las colisiones angulares, las cuales se conceptualizaran a continuación:

- Colisiones perpendiculares: se basa en la posición de los ejes de los vehículos al momento del impacto, formando un ángulo de 90° y por la longitud de los vehículos es necesaria la subdivisión en colisiones perpendiculares posteriores, centrales y anteriores.
- Colisiones angulares: al momento del impacto, los ejes de los vehículos no son de una manera perpendicular, por lo que se puede generar un ángulo superior o menor a 90°, estas de igual manera se subdividen en colisiones angulares posteriores, centrales y anteriores.

Figura 8. Colisiones laterales con relación a la zona de impacto.

COLISIONES LATERALES			
CLASIFICACIÓN	POSTERIOR	CENTRAL	ANTERIOR
PERPENDICULARES			
ANGULARES			

Fuente: Dawkins, 2021.

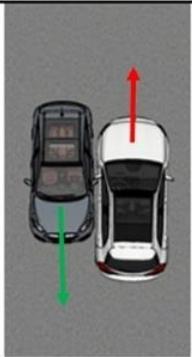
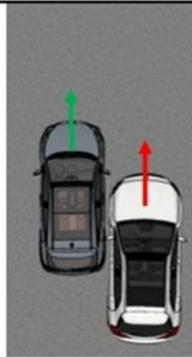
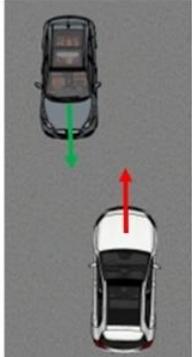
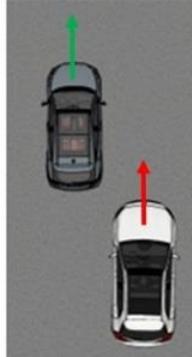
- Colisión por roce

Este hecho de tránsito ocurre cuando dos vehículos entren en contacto en uno de sus lados, dado el caso en que se produzca dicha colisión con más de dos vehículos, se considera una colisión reflejada; sin embargo, si solo existen roce en los laterales entre dos vehículos se considerara como una colisión por raspado.

Rodríguez (2016), plantea la colisión por roce como una fricción brusca ejercida por dos vehículos en movimiento, en sus zonas laterales. Por la manera en que se produjo la fricción es necesario subdividirlos de la siguiente manera:

- Roces positivos: son el resultado del impacto producidos en los laterales de ambos vehículos, que circulan en direcciones opuestas.
- Roces negativos: se originan al momento en que dos vehículos impactan en sus zonas laterales, circulando en el mismo sentido de la vía.

Figura 9. Colisiones por roces con relación a la dirección de la circulación vehicular.

COLISIONES POR ROCES		
CLASIFICACIÓN	COLISIÓN POSITIVA	COLISIÓN NEGATIVA
ZONA DE COLISIÓN		
APROXIMACIÓN DEL VEHÍCULO		

Fuente: Dawkins, 2021.

2.8.3. Atropellamientos

Esta eventualidad se produce al momento en que un vehículo a motor impacta a un peatón, de acuerdo con la velocidad y el tamaño del vehículo puede causar lesiones graves e incluso la muerte. Los atropellamientos es uno de los hechos de tránsito que producen diferentes tipos de traumatismos a un peatón; dependiendo de las circunstancias, al momento del impacto el peatón puede desplazarse en dirección lateral, posterior, frontal o incluso puede terminar debajo del vehículo.

Los hechos de tránsito que involucren a ciclistas y motorizados no se considerarán como un atropello ya que estos son denominados vehículos de poca masa en comparación a vehículos particulares, autobuses y equipos pesados; por lo tanto, estos tipos de hechos se denominan colisiones. (Flores, 2012, p4)

El atropellamiento está conformado por cuatro fases las cuales son el impacto, la proyección, la caída, el arrastramiento y por último el aplastamiento; cuando dichas fases se encuentran dentro de un hecho se considera como un atropellamiento completo, sin embargo, solo se encuentran dos de éstas de denominará un atropellamiento incompleto.

A continuación, se explicarán las distintas fases de este tipo de hecho de tránsito:

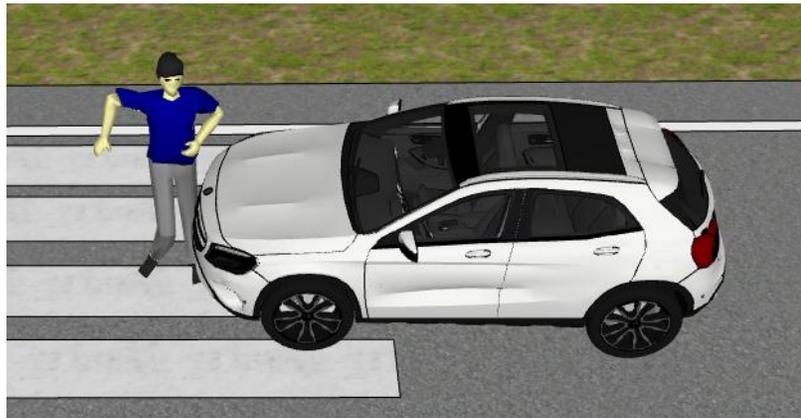
- Fase de impacto

Es el momento exacto en que la víctima entra en contacto con el vehículo, en donde la mayoría de los casos es en la zona frontal del mismo. Las posibles contusiones que pueda recibir el peatón producto del impacto dependerán de las dimensiones del vehículo. Por lo general estas lesiones se localizan en piernas muslos y glúteos, siempre y cuando la colisión haya sido con la zona frontal del vehículo; en el área del impacto se pueden encontrar lesiones como equimosis, heridas contusas, fracturas y excoriaciones, ya que son las más frecuentes.

Existen dos subfases que se presentarán a continuación:

- Impacto primario: es el golpe que recibe el peatón, propiciado por el vehículo, en la mayoría de las ocasiones la lesión se localiza en las piernas y muslos.
- Impacto secundario: es el golpe que el peatón le produce al vehículo cuando este circule a menos de 20Km/h.

Figura 10. Fase de impacto entre un peatón y un vehículo.



Fuente: Dawkins, 2021.

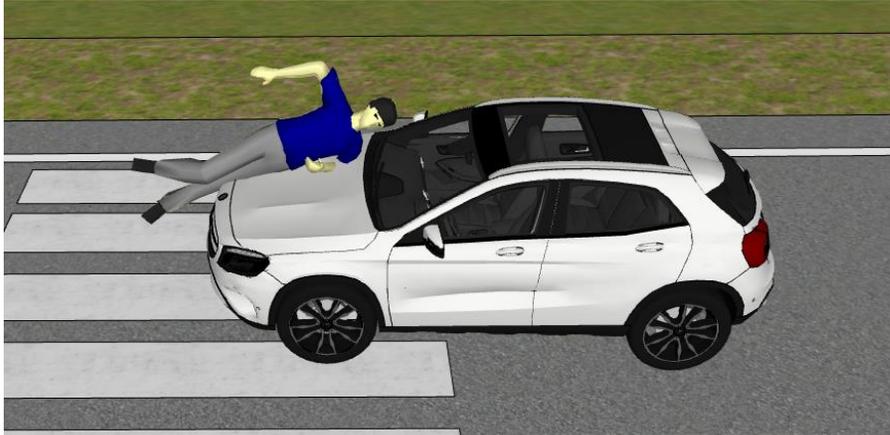
- Fase de proyección

Dependiendo de la velocidad del vehículo al momento del impacto, el peatón puede desplazarse a distintas direcciones como puede ser hacia al frente del vehículo, cuando este mantuviera una velocidad de 20Km/h: en tal caso que la velocidad sea mayor, el peatón puede ser desplazado por el vehículo hacia uno de los laterales o incluso puede ser levantado de la superficie y deslizarse por la zona de la cajuela o parabrisas.

El accidentólogo forense debe tomar muy en cuenta esta fase para corroborar la velocidad que mantenía el vehículo al momento del atropellamiento, tomando en

consideración los daños que mantenga éste con relación a la proyección de la víctima.

Figura 11. Fase de proyección de la víctima.



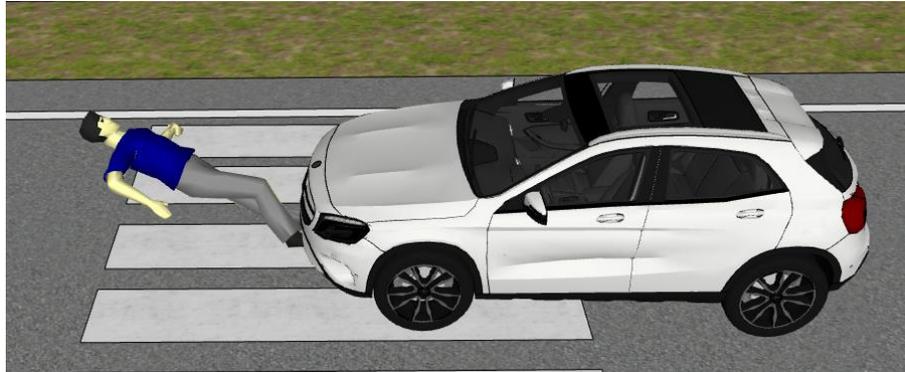
Fuente: Dawkins, 2021.

- Fase de caída

Se origina al momento en que la víctima se desplaza sobre la cubierta y cae a la calzada de rodamiento, produciendo lesiones graves como contusiones y fracturas en distintas partes del cuerpo. Esta fase es muy peligrosa debido a que la víctima se encontrará al frente del vehículo, si el conductor no realiza las acciones necesarias se puede producir la fase de arrastramiento.

Tomando en consideración que un vehículo mantiene una velocidad entre 40 a 50Km/h al momento de impactar, la víctima caerá sobre la calzada y se puede producir un trauma craneo encefálico, lesión conocida como golpe-contragolpe. Si el vehículo impacta a la víctima a una velocidad mayor a 50Km/h esta se elevará a una altura suficiente para caer en el techo del vehículo, luego en el maletero y por último en la calzada de rodamiento.

Figura 12. Fase de caída de la víctima, producto del impacto.



Fuente: Dawkins, 2021.

- Fase de arrastramiento

Es la acción consecutiva a la caída y cuando la víctima se engancha al vehículo de manera involuntaria y es arrastrado, produciéndole excoriaciones lesionando a las capas de la piel como la dermis y la epidermis por la fricción ejercida sobre la calzada.

Flores (2012), manifiesta que la fase de arrastramiento se encuentra estrechamente relacionada con el impulso que ejerce vehículo sobre la víctima en la fase de impacto, produciendo lesiones características por la fricción de la piel.

Entre las lesiones que se producen en esta fase se puede mencionar las excoriaciones dermoepidérmicas, desprendimiento de piel, quemaduras por fricción, equimosis, entre otras lesiones que van dependiendo de la velocidad y dimensiones del vehículo.

Figura 13. Fase de arrastramiento del peatón.



Fuente: Dawkins, 2021

- Fase de aplastamiento

Es la última fase de los atropellamientos, sin embargo, no necesariamente tiene que llevarse a cabo en el hecho de tránsito; ésta se presenta al momento que el cuerpo de la víctima se comprime entre dos superficies compactas como los neumáticos y la calzada, si el primero pasa por encima de la víctima, ejercerá una fuerte presión contra la calzada. Otra situación de aplastamiento es que la víctima sea comprimida por el vehículo contra un objeto fijo como postes de tendido eléctrico o incluso contra otro vehículo.

Cabe destacar que en esta fase se pueden marcar las siluetas de los neumáticos sobre la piel de la víctima. Esta marca puede consistir en una equimosis o simplemente marcas de lodo. Una lesión característica de los aplastamientos son las denominadas lesión por desolladura, la cual es producida por la rotación del neumático.

Figura 14. Fase de aplastamiento del peatón por neumático.



Fuente: Dawkins, 2021

2.8.4. Volcamientos

Se considera volcamiento a la circunstancias en que los neumáticos de un vehículo no se encuentran en contacto con la calzada de rodamiento; esto se puede originar por objetos ubicados sobre la calzada, el cual el conductor no tiene la visibilidad o no se percata del mismo y al pasar uno de los neumáticos sobre este produce un desequilibrio del vehículo por lo que se puede voltear hacia uno de los laterales, tomando la velocidad que mantenía el vehículo, también puede originarse por maniobras de reacción para evitar peligros o incluso por la utilización del freno.

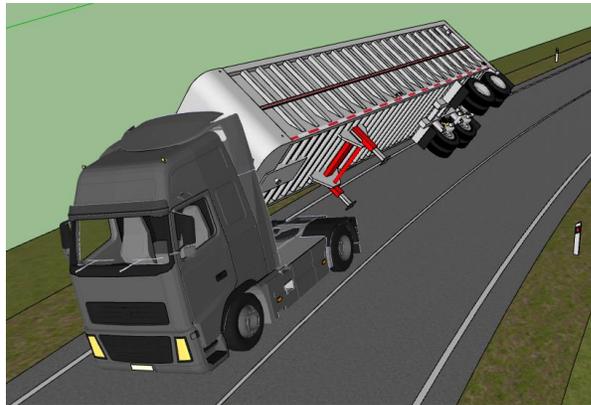
Rodríguez (2015), establece que los volcamientos se clasifican en dos maneras, conceptualizadas a continuación:

- Volcamiento lateral

Se origina cuando un determinado vehículo circula a exceso de velocidad y choca con un borde cuya elevación es mayor al del centro de gravedad de este, sin embargo, también se puede originar por la realización de un giro rápido mientras

circula con exceso de velocidad y se apliquen los frenos, al realizar esta última acción, el vehículo pierde parcialmente la estabilidad.

Figura 15. Volcamiento lateral de una tractomula.

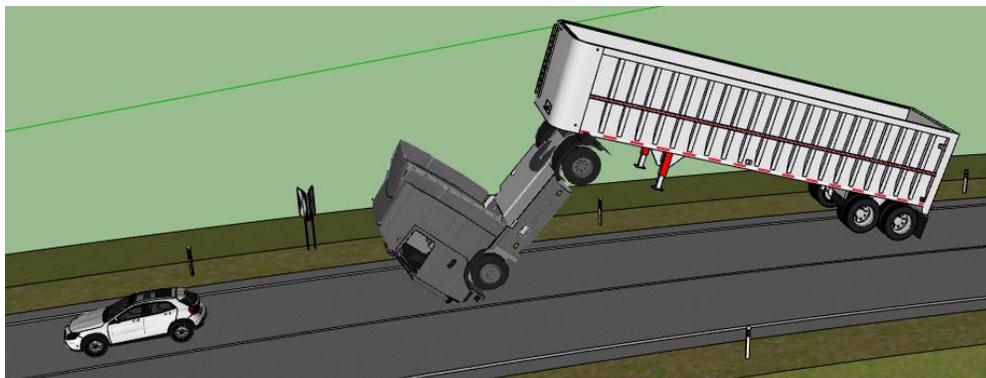


Fuente: Dawkins, 2021.

- Volcamiento longitudinal

También denominado vuelco de campana; se genera al momento en que un vehículo gira sobre su propio eje longitudinal producto de la utilización del freno de una manera brusca, dando como resultado el volcamiento en donde el vehículo termina volcándose hacia al frente

Figura 16. Volcamiento longitudinal de tractomula por aplicación de frenos repentinamente.



Fuente: Dawkins, 2021.

2.9. Manual de servicios periciales

Es un directorio creado por el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMELCF), en donde establece los diferentes tipos de servicios que brinda la sección de accidentología forense, entre las pericias que se realizan va dependiendo de lo que busca determinar un fiscal para solucionar el conflicto de tránsito.

Los servicios periciales se describirán a continuación según lo establecido dentro de dicho directorio.

2.9.1 Recreación del lugar de los hechos.

Dicha diligencia consiste en representar de manera gráfica el hecho de tránsito, basándose en la fecha y hora precisa en que ocurrió el hecho, ubicando cada uno de los objetos y los partícipes como la víctima (as), victimario (os), e incluso los testigos si existiese. Su finalidad es determinar claramente lo sucedido, comprobando la veracidad o falsedad de los relatos proporcionados por los partícipes, basándose en la investigación científica.

Cabe resaltar que fiscal solicita dicha pericia para establecer lo siguiente:

- El ángulo y la distancia del campo visual que mantenía el conductor de acuerdo con las condiciones de la vía.
- Distancia del campo visual del conductor en curvas o pendientes en momentos previos del suceso para compararse con la velocidad establecida sobre la vía, testimonios y marcas de neumáticos sobre la calzada.
- Corroborar los testimonios de las partes involucradas momentos antes, durante y después del suceso.

Para realizar la pericia, el perito en accidentología forense debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Informe de acuerdo con la inspección ocular del lugar del hecho.
- Prueba de reconstrucción.
- Entrevistas a las personas involucradas.
- Inspección ocular de los vehículos.

2.9.2 Inspección ocular en el lugar de los hechos.

Esta pericia busca establecer información relevante que se encuentran visible en el lugar de los hechos, por otra parte, analiza los obstáculos que pudieron intervenir en el hecho, en base a testimonios e incluso en las alteraciones previas en la vía hasta originar el hecho de tránsito.

Para llevar a cabo la experticia se requiere realizar un informe de la inspección ocular y el acta de levantamiento de fotografías de las huellas producidas en el hecho.

El fiscal puede solicitar puntos específicos de esta pericia como:

- Establecer medidas de cada una de las características que se encuentren en la escena.
- Realizar la inspección en el momento exacto, para mejor evaluación de las condiciones del campo visual del conductor.
- Verificar las señalizaciones viales cercanas al hecho.
- Verificar el espacio de ejecución de maniobra.

Una de las características siempre presentes en los hechos de tránsito y la presentación de huellas de derrape, por lo general estas se original al primer momento de la pérdida del control del vehículo; esta marca también ayudará a determinar si el conductor excedía el límite de velocidad.

2.9.3 Inspección física de los vehículos en el lugar de los hechos

Dicha experticia se basa en la identificación de los diferentes daños estructurales que puede recibir un vehículo y comprobar que éstos se originaron al momento del hecho de tránsito o en una situación previa al hecho investigado, de ser así se considera irrelevante. Existen diferentes tipos de residuos químicos y biológicos que se analizan en los laboratorios para corroborar la existencia de impactos externos del vehículo ya sea contra un vehículo a motor, objetos fijos y víctimas.

Entre los requisitos de esta pericia se encuentran:

- Inspección del vehículo y localización de los daños.
- Valoración de los daños.
- Resultados del análisis de los indicios en el laboratorio de química.

El fiscal puede solicitar de esta pericia lo siguiente:

- Análisis del origen de los daños.
- Compatibilidad de los daños, con relación a la dinámica de lo sucedido.
- La dirección en que se propició el impacto basándose en los daños estructurales del vehículo.

2.9.4 Estudio de la dirección de marcha de los vehículos antes, durante y después de los hechos de acuerdo con los daños materiales.

Realiza diferentes análisis, comparando la dirección que mantenían los vehículos con las marcas encontradas en la escena, para así identificar cada una de las acciones realizadas por los conductores antes y durante el suceso.

Por lo tanto, es indispensable que el perito establezca si existe concordancia con la posición y dirección final de los vehículos o del peatón, de acuerdo con el hecho de tránsito, y estos a su vez deben coincidir con la magnitud de los daños de cada

vehículo o dada la circunstancias, la concordancia de la fase de proyección del peatón con el vehículo.

Antes de la realización de dicho peritaje es necesario realizar:

- Inspecciones oculares.
- Entrevistar a las partes afectadas.
- Perspectivas fotográficas de los vehículos.
- Resultados de muestras enviadas a los laboratorios de química y biología.

2.9.5 Estudio de la velocidad producto de la huella de freno

Se busca conocer la velocidad de los vehículos antes, durante y después del siniestro, aplicando propiedades de fisicomatemáticas; tomando en consideración la longitud de las marcas realizadas por los neumáticos sobre la calzada relacionadas con las acciones del conductor.

Cabe resaltar que las marcas de frenado deben coincidir con la velocidad establecida dentro de la escena y la compatibilidad con los daños vehiculares encontrados en los vehículos involucrados.

2.9.6 Estudio de la distancia de reacción y frenado a través de la velocidad establecida.

En esta pericia que analizan diversos factores como la velocidad, tiempo y distancia necesaria para que el conductor realizara una acción evasiva rápidamente acorde a la situación.

Busca también determinar si el conductor mantenía el control completo del vehículo y si se encuentra óptimas condiciones psicofísicas o influenciado por alguna condición como medicamentos, enfermedades, entre otros; dependiendo

de esto, se evaluará si la acción realizada por el conductor fue eficiente o un error momentáneo.

Entre los requisitos de la pericia se pueden mencionar:

- Inspección del área en que se llevó a cabo el hecho de tránsito para determinar la velocidad establecida en dicha vía, en caso de no existir, dicha información se solicitará al MOP (Ministerio de Obras Públicas).
- Resultados médicos que determinen la condición del conductor ya sea por problemas psicofísico o diagnóstico de una enfermedad.
- Resultados de análisis de consumo de alcohol o sustancias psicotrópicas.

2.9.7 Estudios analíticos de velocidad, de acuerdo con la proyección del peatón sobre el vehículo.

El perito analizará la velocidad que mantenía el vehículo desde el momento en que el conductor realiza la acción de frenado para así determinar que la acción previamente mencionada, la realizó en el momento correcto o tardía, basándose en las marcas de los neumáticos sobre la calzada.

Por otra parte, se analiza la fase de proyección del peatón en la estructura del vehículo, verificando que los daños de este último concuerden con la velocidad en curso al momento del impacto.

2.9.8 Estudio de la velocidad por deformación de la estructura vehicular en hechos de colisión o choque

Se aplica este estudio para establecer la velocidad que mantenían los vehículos al momento del impacto y provocara una deformación considerable de la estructura de este, ya sea en casos de choques o colisiones.

El objetivo principal es buscar la verdad cuando los involucrados fallecen instantáneamente o los testimonios son incongruentes con relación al hecho de tránsito.

Entre los requisitos para la pericia se pueden mencionar:

- Acta de la inspección ocular.
- Fotografías de la escena.
- Informe de las medidas de la deformación vehicular.

2.9.9 Estudio de la velocidad por distancia de proyección de los vehículos a las posiciones finales.

Se determina la velocidad de aceleración que mantenía el vehículo antes de impactar a un vehículo, persona u objetos, basándose en el análisis de las marcas de neumáticos sobre la calzada y la longitud de esta; para así confirmar si este transitaba cumpliendo las regulaciones de velocidad establecidas previamente sobre la vía.

Dicha investigación pericial, para el análisis se requiere lo siguiente:

- El acta de la inspección ocular.
- Fotografías de diferentes perspectivas del hecho de tránsito.
- Informe de las medidas.

2.9.10 Estudio del tiempo de recorrido de acuerdo con la velocidad declarada, establecida o de análisis

Trata de establecer un tiempo aproximado para la realización de la maniobra evasiva con relación a la velocidad estimada o del resultado de los análisis fisicomatemáticos para poder determinar si dicho tiempo era suficiente para disminuir el daño del suceso o incluso lograr de evitarlo.

La interrogante principal de la pericia es conocer el tiempo en que un vehículo necesita para recorrer una distancia determinada con una velocidad constante.

Para dicho análisis se requiere realizar previamente lo siguiente:

- Inspección ocular de datos recolectados de distintas distancias de la escena para estudio.
- Inspección ocular del lugar de los hechos.
- Datos relevantes en relación con el punto de impacto de los vehículos o de peatón participe.
- Información planimétrica del lugar de los hechos.

2.9.11 Estudio de la distancia a la que debía estar el vehículo de acuerdo a la velocidad y al tiempo de encuentro de los cuerpos involucrados.

Esta pericia permite establecer la ubicación del vehículo antes de que ocurra el siniestro para analizar si el conductor tenía posibilidades de realizar alguna maniobra o detener la marcha del vehículo, de igual manera se puede tener las posibilidades que el conductor o el peatón tuvieron una reacción lenta para poder evitar el hecho de tránsito. Este análisis se puede realizar con la recolecta de datos de la escena mediante la inspección ocular de la escena.

2.9.12 Estudio de las marcas de neumáticos documentadas previamente desde la escena

Es una pericia que se realiza comúnmente en donde se analizan las huellas de los neumáticos producto de la aplicación de frenos sobre la calzada, dependiendo de los tipos de suceso se analiza las marcas de los neumáticos para determinar la maniobra realizada por el conductor antes que se diera el hecho de tránsito o incluso si dicha acción previa pudo originar el suceso.

El fiscal solicita esta pericia para conocer las razones por la cual el conductor realizó la acción y también para identificar que las marcas de neumáticos correspondan al vehículo involucrado, ya que estas marcas pueden estar presentes en la escena incluso desde antes que se produjera el hecho de tránsito.

2.9.13 Dirección circulación del peatón comparado con la ubicación de las lesiones y la proyección del cuerpo sobre el vehículo.

El estudio realizado compara la localización de las lesiones con el resultado del informe médico legal o de necropsia, relacionando la dirección que mantenía el peatón al recibir el impacto; por lo que ayuda a descartar ciertos testimonios de lo sucedido y facilita establecer en orden cada una de las acciones del evento antes y durante el hecho de tránsito.

Para la realización de la pericia se requiere lo siguiente:

- Inspección física de los vehículos involucrados.
- Resultados medico legales (necropsia).
- Resultados de fibras y hebras de cabello (en caso de ser necesario).
- Resultados de muestras analizadas en laboratorios.
- Resultados toxicológicos.

2.9.14 Procesamiento de huellas de frenos en vistas fotográficas.

El análisis de las huellas de frenado se realiza basándose en la longitud y la impregnación de partículas del neumático sobre la calzada y está estrechamente relacionada con la velocidad de aceleración del vehículo. Dicho análisis se realiza a partir de vistas fotográficas de la escena al momento en que se dio el hecho; de acuerdo con los datos recolectados, el cálculo de la velocidad del vehículo se realizará por software especializados de recreación de hechos de tránsito pertenecientes al IMELCF.

2.9.15 Animación de la dinámica de un hecho de tránsito

Existen software de recreación de escenas de uso exclusivo del IMELCF, ya que este facilita la animación de un hecho de tránsito de manera audivisual para la audiencia, en donde se detallarán cada uno de los eventos antes, durante y después del suceso, basándose en todo el material probatorio recolectado de la escena.

Durante las investigaciones el fiscal solicita esta pericia para recrear dinámicamente una escena basándose en tres factores importantes:

- Pruebas testimoniales
- Material probatorio recolectado de la escena
- Objetos fijos en el lugar de los hechos

Por otra parte, existen requisitos previos de investigación de la escena, para garantizar una buena recreación de lo sucedido, las cuales se mencionan a continuación:

- Recolección de datos de la escena
- Inspección ocular de la escena
- Inspección física de los vehículos involucrados
- Pruebas testimoniales
- Fotografías de lo ocurrido

2.10. Medicina forense

Se conceptualiza la Medicina forense como una especialidad de la rama de la medicina, que recopila una gran cantidad de saberes científicos y médicos, para responder a interrogantes que se plantean durante el proceso de impartición de justicia, con relación a un hecho en donde existen lesiones físicas a un individuo.

La medicina forense, es una especialidad médica compleja, que fundamenta los conocimientos a partir de un campo doctrinal teórico. Por otra parte, brinda asistencia en temas legales y biológicos a las distintas ciencias forenses auxiliares siendo de gran importancia para los procesos de impartir justicia. (Pachar, 2017, p14)

En Panamá la persona que ejerce dicha profesión es el médico forense, el cual se encuentra regulado bajo las normativas de la ley 50 del 13 de diciembre de 2006, en donde se establecen las funciones del médico forense y que dicha labor es exclusiva del IMELCF, ubicados a lo largo y ancho del territorio nacional.

El médico forense participa en distintas etapas de las investigaciones y en los procesos judiciales que realizan las entidades impartidoras de justicia como el Ministerio Público y del Órgano Judicial, con la finalidad de brindar las pruebas necesarias para establecer si existe o no la comisión de un hecho delictivo. Por lo tanto, el perito debe explicar de una manera clara y entendible a los investigadores y jueces con relación a temas técnicos y científicos relevantes para el proceso.

Dependiendo del tipo de proceso el médico forense tiene una respectiva función; en la rama del derecho penal, el perito busca demostrar la existencia de una acción punible, los cuales se dan primordialmente en delitos relacionados en contra la vida y la integridad personal como los homicidios y lesiones personales; mientras que, en la rama del derecho civil, el perito realiza distintas valoraciones de lesiones físicas o mentales en base a fundamentos científicos.

Hay que tener presente que el médico forense solo puede actuar ante las solicitudes que realicen las autoridades de justicia, basándose en lo establecido en el artículo 406,407 y 410 del Código Procesal Penal de la República de Panamá.

En el artículo 406 de la procedencia, del Código Procesal Penal, establece textualmente lo siguiente:

Puede practicarse un peritaje cuando sea necesario poseer conocimientos especiales en alguna ciencia, arte o técnica para descubrir o valorar un elemento de prueba. La prueba pericial debe ser practicada por expertos imparciales, objetivos e independientes. Solo podrá fungir como perito la persona natural que acredite mediante el respectivo certificado o diploma su idoneidad para la materia sometida a su experticia o dictamen. Se exceptúan los casos prácticos para los cuales no se requiere diploma o certificado de idoneidad, en cuyo caso deberá acreditarse la experiencia. (Código Procesal Penal, 2018, p.121)

Esto quiere decir que el perito debe ser un profesional capacitado e idóneo, de igual manera debe contar con la documentación necesaria para ejercer la profesión especializada.

En el artículo 407 de la participación en diligencias, del Código Procesal Penal, establece textualmente lo siguiente:

Si la naturaleza de alguna diligencia a realizarse durante la etapa de investigación requiere la asistencia de expertos, el Ministerio Público llevará los peritos correspondientes. Las partes intervinientes también podrán asistir con sus peritos si lo consideran pertinente, siempre que hayan sido anunciados ante el Fiscal. En cualquier otro momento, serán nombrados por el Juez o Tribunal, a propuesta de parte. El perito deberá guardar reserva de cuanto conozca con motivo de su actuación. (Código Procesal Penal, 2018, p.121)

El Ministerio Público proporcionará a peritos de acuerdo con la investigación que se está realizando, cuando una de las partes tiene a su disposición un perito privado, debe de notificarlo al juez para que este determine si es aceptable el peritaje privado.

En el artículo 410 de la función del perito, del Código Procesal Penal, establece textualmente lo siguiente:

La autoridad que ordenó el peritaje resolverá todas las cuestiones que se planteen durante las operaciones periciales. Los peritos personalmente estudiarán la materia del dictamen y están autorizados para solicitar aclaraciones de las partes, requerirles informes, visitar lugares, examinar bienes muebles o inmuebles, ejecutar calcos, planos, relieves y realizar toda clase de experimentos, que consideren convenientes para el desempeño de sus funciones. (Código Procesal Penal, 2018, p.122)

Todo perito tiene la potestad de realizar todo tipo de acción científica que pueda esclarecer lo sucedido, siempre y cuando de rija sobre las normas establecidas con relación a la profesión.

2.10.1. Informe médico forense

El informe que realiza el médico forense es un documento el cual contiene el testimonio de manera escrita, con relación a la experticia realizada; cuya finalidad es responder a las diversas interrogantes que puedan existir en un hecho delictivo, en base a la solicitud realizada por el fiscal que lleva la investigación. En este informe el médico debe ser honesto en dicha declaración, planteando cada dato relevante de manera clara, precisa y concisa para que las personas que no tienen estudios relacionados a las ciencias médicas puedan comprender dicho informe.

Cada una de las opiniones del médico forense expresadas en dicho informe tienen que estar argumentadas científicamente y su actuar es de manera imparcial debido a que la mayoría de las circunstancias se ve involucrada la libertad de una persona.

Cabe resaltar que todo perito debe tener el conocimiento de lo planteado en el artículo 381 del Código Penal de la República de Panamá, el cual hace referencia en el falso testimonio dentro de un proceso judicial; dicho artículo se plantea textualmente a continuación:

El testigo, perito, intérprete o traductor que, ante la autoridad competente, afirme una falsedad o niegue o calle la verdad, en todo o en parte de su declaración, dictamen, interpretación o traducción, será sancionado con prisión de dos a cuatro años. Cuando el delito es cometido en una causa criminal en perjuicio del inculcado o es la base sobre la cual una autoridad jurisdiccional dicta sentencia, la prisión será de cuatro a ocho años. (Código Penal, 2019, p.139)

Por otra parte, el perito debe conocer las partes que debe contener un informe pericial, de igual manera estos puntos están contemplados dentro del artículo 411 del Código Procesal Penal y se mencionaran textualmente a continuación.

Sin perjuicio del deber de los peritos de concurrir a declarar ante el Tribunal, su dictamen será fundado y contendrá, de manera clara y precisa, lo siguiente:

- 1. Una relación detallada de los elementos recibidos.**
 - 2. La identificación del problema objeto del estudio.**
 - 3. La motivación o fundamentación del estudio realizado, con indicación de las operaciones practicadas, el criterio científico aplicado si fuera el caso, las técnicas empleadas, los medios empleados y sus resultados.**
 - 4. Las observaciones de las partes o de los peritos de parte.**
 - 5. Las conclusiones que se formulen respecto de cada problema estudiado.**
- Los peritos procurarán practicar juntos el examen. Cuando exista diversidad de opiniones, deberán presentar su dictamen por separado. (Código Procesal Penal, 2018, p.120)**

Todas las normativas previamente expuestas tienen la finalidad de que las diferentes experticias que se puedan solicitar se realicen de la manera más clara posible para que el proceso judicial sea transparente y eficiente para esclarecer lo sucedido en un hecho, sin embargo, en esta ocasión el médico forense actúa para determinar los tipos de lesiones producidas y la razón de muerte de una víctima involucrada en un hecho de tránsito.

2.11. Lesiones en hechos de tránsito (biomecánica)

Diariamente en Panamá se registran víctimas producto de los accidentes de tránsito, en cuales las personas involucradas terminan con lesiones de por vida e incluso terminan en muerte por diversas razones de acuerdo con el impacto producido en donde la anatomía del ser humano está comprometida.

Existen muchos tipos de lesiones fatales que son diagnosticadas por el médico forense que asiste al lugar de los hechos, este tiene que analizar todas las lesiones encontradas en la víctima y clasificarlas y a su vez determinar la causa de muerte de esta.

Dependiendo de los factores y el origen del hecho de tránsito las lesiones varían, las cuales se puede explicar parte de la biomecánica del impacto que recibe el cuerpo humano, las cuales se detallarán a continuación.

- Lesiones por impactos traseros o por alcance

Una de las lesiones más frecuente en este tipo de hecho de tránsito es el producido en el raquis cervical o también denominada la unión cráneo-espinal y está conformada por la parte base o inferior del hueso occipital del cráneo y las dos primeras vértebras cervicales; de igual manera existen ligamentos, estructuras articulares y membranas, encargadas de la movilidad de la columna cervical.

Al momento en que el conductor es colisionado en la parte trasera del vehículo o es alcanzado por otro, el cuerpo será impulsado hacia al frente de manera involuntaria, esto debido a la velocidad y fuerza de impacto que pueda originar el vehículo colisionador. (Sgarbi y Telis, 2018)

Si la víctima no se mantenía utilizando el cinturón de seguridad al momento del impacto, el tronco se desplazará de acuerdo con el movimiento del vehículo y la cabeza tiende desplazarse de la misma manera. En tal caso que el apoyacabeza se encuentre por debajo de la cabeza, no estará seguro y automáticamente se produce el síndrome de latigazo y se lesionaría el raquis cervical originando luxaciones; cabe resaltar que esta zona es una de las más vulnerables de la anatomía humana.

- Lesiones por impactos frontales

El daño producido por la fuerza de impacto se verá reflejada por la velocidad de los vehículos involucrados y se producirá una desaceleración instantánea. Ahora analizando a las personas involucradas en los vehículos, al momento del impacto se pueden desplazar hacia abajo, hacia al frente o incluso arriba del volante en el caso del conductor.

Si el ocupante del vehículo se desplaza hacia abajo y al tablero, las extremidades inferiores comprendida por rodillas y piernas, son las que recibirán el mayor impacto, por lo que se pueden producir dislocación de rodilla, fracturas tanto de fémur y caderas. (Escobedo y Sabetian, 2011)

Por otra parte, si el conductor es desplazado hacia encima del volante se origina un impacto abdominal, produciendo lesiones internas por compresión tanto a órganos y vísceras; dependiendo de la fuerza del impacto, si el ocupante se desplaza hacia arriba y su tronco gira sobre el volante o tablero, se pueden producir fracturas de costillas, neumotórax y contusiones tanto miocárdicas y pulmonares. En tal caso que el cuerpo siga desplazándose hacia arriba del volante o tablero se puede comprometer la zona de la cabeza, impactando con el parabrisas por lo que el cuello se flexiona, originando fuertes lesiones en el raquis cervical; cabe resaltar que de acuerdo con la dinámica planteada se producen heridas en la cabeza como fracturas craneales, traumatismo facial superior, contusiones cerebrales, hemorragia intracraneal

Dentro de la biomecánica de las lesiones producidas en los impactos frontales también está comprometidas las extremidades superiores (brazos, cuello y cabeza), una de las heridas más comunes es la fractura de clavícula la cual se origina por el impacto del troco con el volante o incluso con el tablero del vehículo.

- Lesiones por impactos laterales

En este tipo de hecho de tránsito los que se llevan la peor parte son los ocupantes que se encontraban del lado en que se originó el impacto, ya que se generan lesiones traumáticas por la compresión de la caja torácica, la pelvis y las extremidades tanto superiores como inferiores; por otra parte también se presentan lesiones de la clavícula, cuello y cabeza por la fuerza de impacto del vehículo, produciendo un desplazamiento lateral de la víctima que por la desaceleración la cabeza y el cuello pueden impactar a la ventana, puerta o incluso a una de las paredes del vehículo.

El cuello es una de las zonas más afectadas en este tipo de accidente ya que no es capaz de soportar una gran fuerza de desaceleración en dirección lateral, por lo tanto, se afecta directamente a la zona del raquis cervical por el síndrome de latigazo. (Escobedo y Sabetian, 2011)

Además, de acuerdo con la cercanía de los ocupantes con la puerta o zona del impacto se producen lesiones internas a nivel de órganos como el bazo, pulmones, hígado o incluso los intestinos.

- Lesiones por vuelcos

Al momento en que un vehículo derrapa y dependiendo de las condiciones de la vía y climáticas, se puede originar un vuelco. En este tipo de suceso es factible establecer con exactitud las posibles lesiones que se puedan producir, debido a que un vehículo puede impactarse en diversos ángulos, por lo tanto, durante la dinámica los ocupantes pueden desplazarse hacia diferentes direcciones.

Tomando en consideración la gravedad del suceso, este tipo de hecho de tránsito es el más violento ya que los ocupantes pueden recibir lesiones con partes internas del vehículo que no han sido fabricadas para amortiguar el impacto de los ocupantes.

La situación se agrava si ninguno de los ocupantes del vehículo volcado, hayan empleado el cinturón de seguridad, ya que sin este las lesiones serían de gravedad que podrían producir la muerte.

2.12. Lesiones mecánicas traumáticas

Estas lesiones son el resultado de una acción violenta ejercida por una energía cinética que es aplicada sobre el cuerpo humano el cual puede originar modificaciones en la anatomía de las personas involucradas en un hecho, ya sea choque, colisión, atropellamiento o incluso en un volcamiento.

Una lesión es considerada cualquier tipo de alteración tanto desde el punto de vista anatómico y del histológico de los órganos e incluso los tejidos lo cual produce que estos no pueden realizar su función habitual, esto es raíz de un agente externo o también puede ser interno. (Cartagena y Donat, 2016, p.55)

Estas lesiones se pueden originar de la siguiente manera:

- Golpe con un objeto contundente clasificados en naturales (rodilla, puños, pie, etc.), objetos improvisados (piedras, palos, etc.) o fabricados por el hombre (bates de béisbol, varas metálicas).
- Aplastamiento o impacto de la víctima contra una superficie dura.
- Caídas sobre el plano de sustentación corporal
- Desaceleración por caída desde alturas.

Se considera como una lesión grave ya que, por la velocidad del impacto en un hecho de tránsito, se pueden originar rupturas tanto de la piel como también de los tejidos corporales e incluso se pueden originar fracturas óseas.

Dependiendo de la intensidad de la fuerza de impacto en los hechos de atropellos se pueden presentar colgajos de piel e incluso avulsiones en partes blandas del cuerpo.

2.12.1. Excoriaciones

Este tipo de lesiones son también conocidas como erosiones epidérmicas o también abrasión, la cual consiste en una afectación sobre la piel producto de la fricción que ejerza el área afectada sobre un objeto contundente u objeto fijo; cuando dicha lesión es reciente, la piel toma una coloración rojiza y con el pasar de las horas se forma una pequeña costra.

Por lo general presentan una forma en línea recta, línea curva o incluso rozaduras sin embargo también se pueden presentar de una forma irregular ya que el factor que influye es el agente mecánico con el cual se haya producido la lesión. (Pachar, 2017, p.27)

Este tipo de lesión se presentan principalmente en las fases del atropello y de igual manera se pueden presentar en los hechos de tránsito de tipo choques y colisiones, cuando existe una deformación de la estructura del vehículo y fuerza de impacto de este.

En el caso de la fase de arrastramiento en un atropellamiento se producen excoriaciones por la fuerza de fricción entre la piel y la calzada de rodamiento, la cual se produce de manera perpendicular debido a que el vehículo en ese instante se desplaza en una sola dirección.

En caso en que se encuentre un cuerpo con diferentes tipos de lesiones, el médico forense lo analiza, en caso de encontrar lesiones y existe la duda que pudo ser producto de un hecho de tránsito se puede comprobar de dos maneras:

- Mediante un examen microscópico de la excoriación ya que se puede encontrar restos del agente mecánico que lo produjo.
- Análisis de las excoriaciones post-mórtem, cuyas características son: transparentes, aspecto apergaminado y amarillentas.

2.12.2. Equimosis

También conocida comúnmente como moretón, se considera que es la extravasación de sangre a través de los tejidos producto de un impacto contundente de un objeto sobre la piel, de igual manera de producen ruptura de los capilares pertenecientes al tejido celular subcutáneo, cabe destacar que este tipo de lesión presente como característica visible, un tamaño mínimo aproximado de 1 centímetro de diámetro.

Pachar (2017), manifiesta que la gravedad y longitud de una equimosis va a depender de la fuerza ejercida para que ocurra un riego sanguíneo del tejido afectado.

Cabe resaltar que este tipo de lesión no tiene una forma establecida ya que por lo general suele calcarse el objeto contundente que haya impactado al cuerpo, por consiguiente, se considera que es una lesión patrón; hay que tener claro que lesión puede ser más grande que el objeto contundente.

Con el tiempo, estas lesiones van cambiando de color debido a la degradación química de la hemoglobina, la cual se encuentra acumulada en la zona impactada; dicha coloración es variable, por lo tanto, no existe una clasificación de los colores que pueda tomar esta lesión.

Cabe resaltar que este tipo de lesiones son más visibles en personas de tez claras ya que en los primeros días una equimosis se tornaría de color morado o rojizo oscuro, luego se torna verdosa y por último pasa a una tonalidad café amarillento, hasta desaparecer por completo entre dos a tres semanas; por otra parte, es más difícil observar equimosis en personas de tez morenas, ya que el tono natural de la piel las puede camuflar o no son observables a simple vista.

Si la lesión producida por el impacto contra un objeto fijo se da en una persona de la tercera edad o si padece algún tipo de condición patológica (fragilidad vascular exagerada, vasculitis, entre otras), el diámetro de la equimosis sería mayor a comparación de una persona saludable. (Pachar, 2017, p.30)

2.12.3. Hematomas

Es una acumulación de sangre formada por la ruptura de vasos sanguíneos medianos y grandes; concentrándose en un área impactada contundentemente y aumentando el volumen de esta. Puede formarse dentro del cráneo también conocido como hematoma subdural; debajo del cuero cabelludo conocido comúnmente como “chichón”; órganos como riñón, bazo, hígado, entre otro; cavidades de la anatomía humana ya sea hemotórax, hemopericardio, hemartrosis, hemoperitoneo; la piel.

Este tipo de lesiones son una complicación de los traumas contundentes ya que de acuerdo con la extensión y localización pueden comprimir órganos vitales, evitando que se estos realicen sus funciones, de esta manera poniendo en peligro de muerte al individuo.

Una situación que se puede presentar es la formación de los hematomas y estos a su vez permanezcan en el organismo por un tiempo prolongado y transformarse en un hematoma crónico; por otra parte, por la condición del hematoma se pueden formar abscesos el cual consiste en la agrupación de tejido muerto y pus. (Pachar, 2017, p.31)

Los hematomas se pueden presentar en cualquier tipo de hecho de tránsito ya que esto lo puede padecer tanto el peatón como víctima de atropellamiento como también el conductor al momento del impacto en casos de colisiones y choques; en la mayoría de los casos con víctimas fatales es producto de compresiones de la cavidad torácica, de esta manera afectando a los órganos vitales.

2.12.4. Avulsiones

Consiste en la separación o arrancamiento traumático de un órgano o incluso de una de las partes de la anatomía humana, dentro de esta lesión se incluyen las piezas dentarias. Se originan principalmente en hechos de atropellamientos debido a la gran fuerza de impacto que posee el vehículo se pueden separar extremidades o miembros torácicos y pélvicos dependiendo de la zona de impacto.

Las pérdidas de piezas dentarias se pueden presentar en hechos de tránsitos de colisión o choques en donde se produce una desaceleración brusca, por consiguiente, desde el punto de vista de la biomecánica el rostro tanto del conductor o de ocupantes pueden impactar el tablero del vehículo o partes de la estructura de este, produciendo dicha pérdida.

2.12.5. Traumatismo abdominal

El área abdominal está comprendida por la pared y el contenido visceral; siguiendo la anatomía, el área pélvica se encuentra muy próxima al abdomen por lo que en situaciones de atropello también se encuentra propensa a originarse un traumatismo.

Al aplicar cualquier fuerza por un agente mecánico sobre las paredes del abdomen, ya que éstas son elásticas se facilita la trasmisión de dicha fuerza a las vísceras sólidas comprendidas por hígado, páncreas, riñones y bazo; por otra parte, están las vísceras huecas como el intestino y el estómago. En ocasiones las lesiones externas no son visibles, sin embargo, no se debe descartar la posibilidad de existan lesiones internas al organismo.

El traumatismo cerrado también denominado traumatismo no penetrante son vistos con frecuencia en hechos de tránsito como atropellamientos, choques y colisiones debido al impacto contra objeto contundente. En estas lesiones internas se pueden producir excoriaciones y equimosis en las paredes abdominales; estallidos y desgarramiento de las vísceras, fractura de columna y en el área pélvica. (Pachar, 2017, p.51)

A continuación, se presentarán los tipos de lesiones viscerales posibles:

- Hígado: hematoma subcapsular y laceraciones.
- Bazo: estallamiento y desgarros.
- Páncreas: contusiones, desgarros y posible formación de pseudoquistes.
- Estómago: ruptura, desgarros y contusiones.
- Duodeno: perforaciones, contusiones y ruptura.
- Mesenterio: hemorragias, avulsiones, contusiones y laceraciones.
- Intestino delgado y grueso: ruptura, contusiones y laceraciones.
- Riñones: infartos por trombosis, laceraciones, hemorragias y contusiones.
- Suprarrenales: infarto, hemorragia, laceraciones, contusiones y necrosis
- Vejiga urinaria: ruptura si se encuentra llena y desgarros.

2.12.6. Traumatismo maxilofacial

Este tipo de traumatismo afecta al macizo facial, el cual está segmentado en tres áreas que son tercio superior, tercio medio y el tercio inferior del rostro, dichas áreas se encuentran también las afectaciones en el tejido blando, ósea y de igual manera las estructuras dentarias del alveolo. Estas lesiones son muy complejas ya que las estructuras óseas del rostro están estrechamente ligadas a estructuras anatómicas vitales.

- Tercio superior del rostro

Esta área está comprendida desde la inserción del cabello hasta la localización de los arcos supraorbitarios. Por lo tanto, se encuentran las fracturas del hueso frontal.

Las fracturas del hueso frontal es una estructura ósea fija cuya función es proteger el polo frontal del encéfalo y los globos oculares; sin embargo, este hueso presenta una debilidad en los senos frontales por lo que se pueden originar fracturas de la pared anterior y posterior del seno frontal. (Baltodano, 2016, p.2)

Dichas fracturas se pueden determinar mediante necropsia o tomografías computarizadas, esta segunda brinda una mayor precisión en el diagnóstico de dicha lesión.

- Tercio medio del rostro

Esta es el área más compleja del rostro por las estructuras óseas que se encuentra comprometidas como los huesos nasales, los maxilares superiores, huesos malares y temporales. Cabe destacar que el maxilar superior participa en la formación de la cavidad oral, orbitas y fosas nasales. En esta área se encuentran lesiones habitualmente producto de hechos de tránsito, por la biomecánica del conductor este tiende a impactar con el volante o el tablero.

Entre las fracturas que se encuentran en el área media del rostro se pueden mencionar:

- Fracturas nasales: en el tercio medio del rostro, se presenta fractura de nariz con frecuencia, producto del impacto en un hecho de tránsito y esto puede originar epistaxis, crepitación asociada a la fractura y enfisema en los tejidos blandos.

- Fracturas orbitarias: estas lesiones son complejas y pueden llegar a afectar a las paredes orbitarias e incluso a la parte posterior del canal óptico.
 - Fracturas naso-orbito-etmoidal: se presentan lesiones en la nariz y afectaciones en los procesos del maxilar. Se pueden originar deformidad de la nariz, hematomas, hemorragia nasal.
 - Fractura del hueso cigomático: este hueso se encarga de formar la porción lateral e inferior de la órbita y se une con el hueso frontal. Dicha fractura origina diplopía y hemorragia subconjuntival.
- Tercio inferior del rostro

Está conformado por el hueso mandibular incluyendo a las piezas dentarias. Cabe resaltar que la mandíbula es la segunda área facial en la que se encuentran lesiones frecuentemente y constituye el 10% al 25% de incidencia de las fracturas faciales.

Estas fracturas mandibulares en ocasiones originan pérdida del contorno del arco dentario, hematomas en el fondo del vestíbulo oral, laceración de los tejidos gingivales, alteración en la dinámica mandibular.

2.12.7. Traumatismo craneoencefálico

El traumatismo craneoencefálico también conocido por las siglas TCE, es considerada como una patología médica la cual es originada por una alteración a nivel del cerebro, producto de una lesión traumatizante que genera daños estructurales del cráneo, teniendo en cuenta que se encuentran incluidas el tejido cerebral y los vasos sanguíneos.

El traumatismo craneoencefálico es considerado como la principal causa de muerte y generadora de discapacidad a nivel mundial, en los individuos con 45 años como máximo, los cuales se encuentran involucrados en los diferentes tipos de hechos de tránsito existentes. (Munguía, 2013, p.20)

Cabe destacar que el encéfalo es el órgano de controlar todas las funciones del ser humano y forma parte del sistema nervioso central. Este órgano se ubica en la cavidad craneana y mantiene un peso aproximado de 1400g, lo que equivale al 2% del peso corporal total e influye en muchos aspectos como en las emociones, regular funciones motoras, el sueño, pensamiento, conciencia y la memoria.

Este órgano por su complejidad se clasifica en tres subdivisiones conformadas por los hemisferios cerebrales; el tronco del encéfalo está comprendido por el mesencéfalo, diencéfalo, médula oblonga y el puente o protuberancia; el cerebelo se divide en seis partes denominadas lóbulo frontal, occipital, parietal, insular, temporal y límbico.

Este tipo de traumatismo se dividen en dos clases que se mencionarán a continuación:

- Lesión primaria: es el impacto producido por la biomecánica en donde influye la aceleración y la desaceleración del mismo. Cabe resaltar que por la energía que se transfiera al cuerpo y el mecanismo de impacto se pueden producir alteraciones vasculares, retracción y desgarró axonal y lesiones a nivel celular.
- Lesión secundaria: pasan por una serie de procesos metabólicos los cuales se originan desde el primer momento en que ocurre el traumatismo; liberando aminoácidos y proteínas en exceso a lo que conlleva a una muerte celular instantánea por necrosis celular. Estas lesiones se agravan cuando existen daños intracraneales como convulsiones y lesión de masa; y las lesiones extracraneales como coagulopatía, hipertermia, hipotensión, entre otras.

- Lesiones terciarias: se manifiestan los daños lentamente, originados de las lesiones primarias y secundarias, produciendo neurodegeneración, encefalomalasia, etc.

Estudios realizados sobre víctimas que fallecen por traumatismos craneoencefálicos determinan que es debido a la presión de perfusión cerebral o también por problemas de hipertensión, anemia o hipoxia.

Hay que tener en cuenta que estos traumatismos, producto de hechos de tránsito se originan al momento en que la cabeza es detenida bruscamente ya sea por un objeto o superficie, por lo que se produce una aceleración-desaceleración de manera espontánea. (Munguía, 2013, p.23)

2.13. Fracturas óseas

Se considera que una fractura es un cambio en la estructura morfológica de un hueso, la cual es el resultado de la aplicación de una fuerza mecánica mayor a la que el hueso pueda soportar. Cabe resaltar que estas fracturas se pueden clasificar en abiertas y cerradas.

Dependiendo de la manera en que haya ocurrido la fractura, el tiempo de recuperación va a variar de acuerdo con el estado nutricional de la víctima, enfermedades, edad, entre otras. Hay que destacar que desde el momento en que ocurre esta lesión, el organismo trata de llevar a cabo el proceso de curación, el cual está conformado por cinco fases que se mencionarán a continuación:

- Fase hemorrágica.
- Fase de proliferación endostal y periostal.
- Fase de formación de callo.
- Fase de consolidación.
- Fase remodelación.

Por otra parte, el proceso de recuperación del hueso va depender de la edad del individuo y la condición física, ya que si la lesión es en un niño, puede tardar de 4 a 6 semanas por la formación del callo; sin embargo, si la lesión se presenta en un adulto el proceso de recuperación será aproximadamente de 3 meses, teniendo en consideración que sea en un hueso mediano pero si es un hueso grande como el fémur, el periodo de recuperación tardaría de 4 a 6 meses. (Pachar, 2017)

Las fracturas óseas se clasifican de la siguiente manera:

- **Fracturas expuestas:** Es aquella lesión en la cual un segmento de la estructura ósea entra en contacto con el exterior del organismo; producto de un impacto violento, y a su vez afecta a los tendones, músculos, ligamentos, piel y demás partes blandas que recubren el hueso.
- **Fracturas cerradas:** El hueso se segmenta sin producir ningún tipo de daño en la piel, es decir, el hueso no entra en contacto con el exterior del organismo y las probabilidades de que dicha lesión produzca una hemorragia interna es muy escasa.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de investigación y tipo de estudio

- **Diseño de investigación**

El diseño empleado para realizar el estudio es a partir de un enfoque mixto no experimental transversal, puesto que para el enfoque cuantitativo se establece el análisis de datos y estadísticas en busca de comprender la problemática y despejar las variables previamente establecidas; por otra parte, para el enfoque cualitativo se aplicó el diseño de investigación-acción puesto que se investigó el problema y se realizaron sugerencias de mejoras.

- **Tipos de Estudio**

Según el enfoque que se plantea es un estudio mixto, ya que se aplican los enfoques cualitativos y cuantitativos para analizar la problemática del procesamiento de las escenas de hechos de tránsito y comprobar la eficacia de las técnicas implementadas.

A demás es descriptivo y correlacional ya que busca plantear las características de las variables y evaluar la importancia que contiene cada una de las variables, en este caso es la influencia que posee la accidentología como ciencia forense aplicada a la problemática de hechos de tránsito, de igual manera evaluar las posibles causas de muerte de la víctima.

3.2 Población o universo

La población escogida para realizar el estudio está comprendida por personal de del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, de la subdirección de accidentología forense y profesionales de medicina legal entre hombres y mujeres, la cantidad de 6 personas idóneas en el tema de la investigación.

- Sujetos o muestra

Los sujetos a estudio corresponden las mismas características establecidas en la población, por lo tanto, no se realiza muestreo.

- Tipo de muestreo estadístico

Debido a que la población es extremadamente pequeña, la cual está conformada por 6 individuos no se realiza un muestreo y se aplica un censo que está comprendido por profesionales en materia de investigación.

3.3 Variables

- Identificación de variables
 - Variable independiente: Accidentología forense
 - Variable dependiente: Recreación de un hecho de tránsito
- Definición conceptual y operacional de la variable independiente
 - Definición conceptual:

La accidentología forense es una ciencia multidisciplinaria que realiza diferentes estudios con relación a los hechos de tránsito, teniendo en cuenta los factores que inciden en estos siniestros (condiciones ambientales, factor humano, factor mecánico), aplicando ciencias exactas para conocer el origen del hecho y las causas de este.

La accidentología forense interviene en los hechos de tránsito en los cuales se desconoce la autoría del siniestro, en cual es necesario adjudicar la responsabilidad de manera justa, cumpliendo con los parámetros de la investigación para llevar a cabo un proceso eficiente.

- Definición operacional:

La accidentología forense la cual se ha investigado basándose en una dimensión comprendida por tipos de técnicas como método ortogonal, método de triangulación, método mixto (ortogonal y triangulación), método de coordenadas cartesianas, método de radial; al igual existen otros ítems de relevancia como drones, factor humano, factor ambiental, factor mecánico, accidentología forense, fijación, recreación, pericias, planimetría, identificación y normas procesales; con cada uno de los indicadores se logró elaborar un total de 16 ítems, los cuales poseen un criterio de evaluación en una escala (5), en gran medida, (4) en buena medida, (3) en regular medida, (2) en poca medida, (1) en ninguna medida, contemplados en un cuestionario de encuesta para poder responder el objetivos específico el cual consiste identificar los procedimientos utilizados por la accidentología forense para indagar un hecho de tránsito en David.

- Definición conceptual y operacional de la variable dependiente

- Definición conceptual:

La recreación es una técnica que se aplica a los hechos de tránsito para indagar lo sucedido y ser representada de una manera gráfica para facilitar su entendimiento; aplicando los conocimientos de la física para plasmar toda la información recolectada a una escala determinada, sin perder las medidas del tamaño real de los elementos analizados.

Principalmente se aplica en los hechos de tránsito en casos en que se desconoce la autoría del siniestro, en el cual es necesario adjudicar la responsabilidad de manera justa, cumpliendo con los parámetros de la investigación para llevar a cabo un proceso eficiente.

- Definición operacional:

La recreación de hechos de tránsito, el cual se ha realizado esta investigación basándose en una dimensión comprendida por los tipos de accidentes de tránsito como: colisiones, atropellamientos, volcamientos, choques y cada una de las subclasificaciones de estos; con cada uno de los indicadores, se logró elaborar 4 ítems, los cuales poseen un criterio de evaluación en una escala (5) en gran medida, (4) en buena medida, (3) en regular medida, (2) en poca medida, (1) en ninguna medida, contemplados en un cuestionario de encuesta para poder responder el objetivo específico planteados el cual primero consiste en analizar en qué tipos de hechos de tránsito es necesaria la aplicación de la accidentología forense en David.

3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

En función a que el enfoque de estudio es mixto (cualitativo y cuantitativo), la técnica utilizada para la recolección de datos fue mediante un cuestionario encuesta, la cual está conformada por preguntas cerradas las cuales contienen 20 ítems los cuales poseen un criterio de evaluación en una escala (5) en gran medida, (4) en buena medida, (3) en regular medida, (2) en poca medida, (1) en ninguna medida; la otra técnica implementada es la entrevista con preguntas abiertas presentadas en 7 ítems, para poder obtener información basándose en las experiencias y conocimientos del entrevistado.

- Confiabilidad y validez del instrumento

Cuadro 1. Confiabilidad

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	5	100.0
	Excluidos ^a	0	0
	Total	5	100.0
a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento			

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.776	20

Fuente: Datos recolectados con el instrumento aplicado por Dawkins, 2022.

Una vez los datos se hayan tabulado, se procede a confeccionar el análisis de fiabilidad del instrumento, el cual presenta la confiabilidad al presentar el alfa de Cronbach que es superior a .700.

Cuadro 2. Varianza total explicada.

Compon ente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varia nza	% acumul ado	Tota l	% de la varia nza	% acumul ado	Tot al	% de la varia nza	% acumul ado
1	10.590	52.949	52.949	10.590	52.949	52.949	8.939	44.693	44.693
2	6.160	30.801	83.749	6.160	30.801	83.749	7.318	36.591	81.284
3	2.514	12.571	96.320	2.514	12.571	96.320	3.007	15.036	96.320
4	.736	3.680	100.000						
5	1.011E-013	1.055E-013	100.000						
6	1.009E-013	1.045E-013	100.000						

7	1.00 5E- 013	1.024 E-013	100.00 0						
8	1.00 2E- 013	1.010 E-013	100.00 0						
9	1.00 2E- 013	1.008 E-013	100.00 0						
10	1.00 1E- 013	1.003 E-013	100.00 0						
11	1.00 0E- 013	1.001 E-013	100.00 0						
12	1.00 0E- 013	1.000 E-013	100.00 0						
13	- 1.00 0E- 013	- 1.000 E-013	100.00 0						
14	- 1.00 0E- 013	- 1.001 E-013	100.00 0						
15	- 1.00 1E- 013	- 1.004 E-013	100.00 0						
16	- 1.00 2E- 013	- 1.009 E-013	100.00 0						
17	- 1.00 3E- 013	- 1.015 E-013	100.00 0						
18	- 1.00 6E- 013	- 1.028 E-013	100.00 0						
19	- 1.00 9E- 013	- 1.044 E-013	100.00 0						
20	- 1.01 6E- 013	- 1.078 E-013	100.00 0						
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.									

Fuente: Datos recolectados con el instrumento aplicado por Dawkins, 2022.

Se confecciona la validez del instrumento, a partir del análisis factorial obteniendo como resultado que el instrumento aplicado es válido en cuanto a su constructo en un 97.116% de porcentaje acumulado, de tal manera es apto su aplicación hacia la población específica previamente seleccionada.

3.5 Procedimiento

Primordialmente se estructuró el título que sería a sometido a estudio, para ello este debe cumplir con los parámetros que son causa, efecto, lugar y tiempo para posteriormente investigar los antecedentes.

Fase I: Se procedió a la escogencia del título de investigación, tomando en consideración la demografía, espacio y limitaciones geográficas.

Fase II: Se establecen las preguntas de investigación las cuales se clasificaron en pregunta general y las sub-preguntas, para poder describir la justificación de las razones del estudio y posteriormente las posibles hipótesis.

Fase III: Se realiza una búsqueda exhaustiva de teorías establecidas por diversas autorías referentes al tema de investigación para redactar previamente el marco teórico, a partir de referencias basadas al tema de investigación seleccionado.

Fase IV: Se desarrolla el diseño de estudio y el tipo de estudio que va a tener la investigación para tener claro el enfoque que va a tener el mismo. Se detallan las características de la población escogida, los instrumentos elaborados para la recolección de la información y se implementa un censo de los profesionales en el tema a investigar para establecer la viabilidad y la validez del instrumento empleado para el estudio.

Fase V: Se realizan cuadros y gráficas estadísticas en donde se contempla la información recolectada de la variable independiente y dependiente anteriormente mencionadas.

Fase VI: Para culminar, una vez realizado todos los pasos de estructurales de la investigación, se plantean las conclusiones del tema tratado y de igual forma se establecen recomendaciones tomando en consideración los objetivos anteriormente establecidos.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Datos generales de la población seleccionada

A continuación, se procede al análisis de los resultados, se exponen los datos generales de la población seleccionada para la investigación, en esta circunstancia se detalla información como edad, sexo y años de servicios.

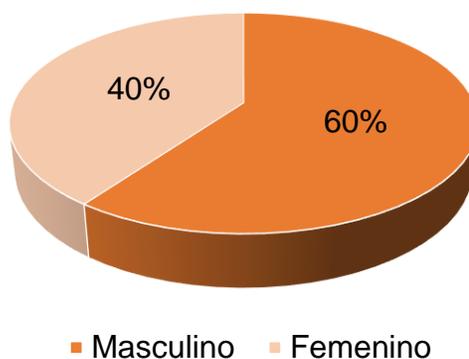
Cuadro 3. Peritos de accidentología forense encuestados según sexo.

Criterios	FA	FR
Femenino	2	40
Masculino	3	60
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 3. Distribución gráfica de los peritos encuestados de acuerdo con el sexo.



Fuente: Cuadro N°3, 2022.

Dentro de la población encuestada se conoció que 2 personas conforman el 40% correspondientes al sexo femenino y 3 personas conforman el 60% correspondiente al sexo masculino, dicha información se contempla en el cuadro 3 y gráfica 3, reflejando el resultado más alto el sexo masculino.

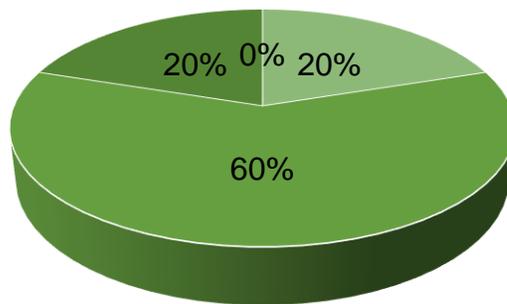
Cuadro 4. Peritos de accidentología forense encuestados, según edad.

Criterios	FA	FR
18 a 25	0	0
26 a 33	1	20
34 a 41	3	60
42 a 51	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 4. Distribución gráfica de los peritos encuestados de acuerdo con la edad.



■ 18 a 25 años ■ 26 a 33 años ■ 34 a 41 años ■ 42 a 51 años

Fuente: Cuadro N°4, 2022.

Dentro de la población encuestada se conoció que 3 personas conforman el 60% correspondientes a una edad entre 34 a 41 años, 1 persona representa el 20% correspondiente a la edad entre 26 a 33 años y 1 persona representa el otro 20% correspondiente a la edad entre 42 a 51 años, dicha información se contempla en el cuadro 4 y gráfica 4, reflejando el resultado más alto la edad comprendida entre 34 a 41 años.

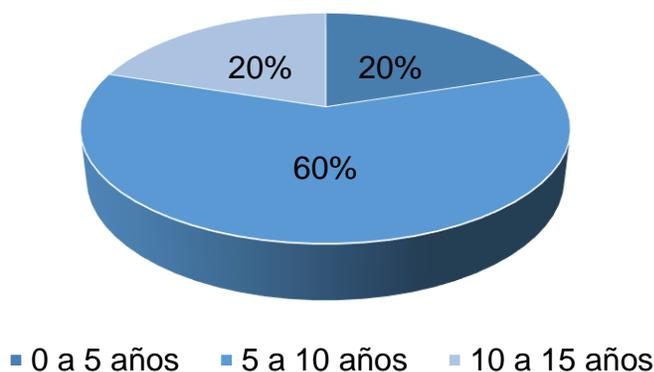
Cuadro 5. Peritos de accidentología forense encuestados, según años de servicio.

Criterios	FA	FR
0 a 5	1	20
5 a 10	3	60
10 a 15	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 5. Distribución gráfica de los peritos encuestados de acuerdo con los años de servicio.



Fuente: Cuadro N°5, 2022.

Dentro de la población encuestada se conoció que 3 personas conforman el 60% correspondientes de 5 a 10 años, 1 persona representa el 20% correspondiente de 0 a 5 años y 1 persona representa el otro 20% correspondiente de 10 a 15 años, dicha información se contempla en el cuadro 5 y gráfica 5, reflejando el resultado más alto de 5 a 10 años de servicios.

4.2. Procedimientos utilizados en la accidentología forense para indagar un hecho de tránsito.

Con miras a responder el primer objetivo específico planteado con anterioridad al comienzo de la investigación, se expondrán los resultados obtenidos a partir de la opinión de los encuestados, estos proporcionaron información del tema principal tratado dentro de la investigación. Para la recolección de datos mediante encuestas, se tomaron en consideración los siguientes ítems.

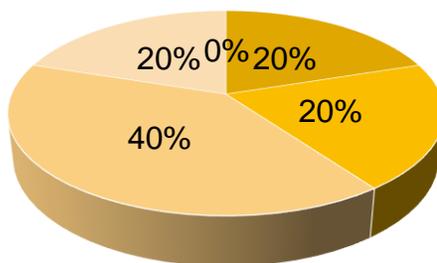
Cuadro 6. Es el método ortogonal una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	0	0
En buena medida	1	20
En regular medida	1	20
En poca medida	2	40
En ninguna medida	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 6. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el método ortogonal una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.



- En gran Medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°6, 2022.

Dentro de la población encuestada se conoció que 2 personas conforman el 40% correspondientes a en poca medida, 1 persona representa el 20% correspondiente a en regular medida, 1 persona representa el 20% correspondiente a en buena medida y 1 persona representa el 20% correspondiente a en ninguna medida, dicha información se contempla en el cuadro 6 y gráfica 6, reflejando el resultado más alto en poca medida.

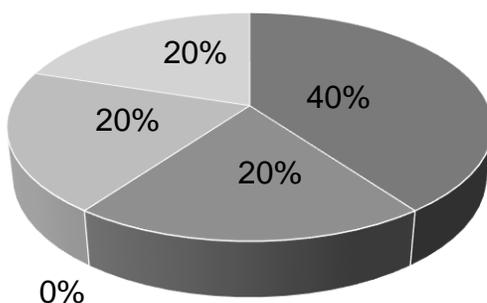
Cuadro 7. Es el método de triangulación una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	1	20
En regular medida	0	0
En poca medida	1	20
En ninguna medida	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 7. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método de triangulación es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°7, 2022.

Dentro de la información obtenida de los encuestados con referencia al método de triangulación se conoció que 2 personas votaron por la opción de en gran medida representado por un 40%, 1 persona votó por en buena medida representando un 20%, 1 persona votó por en poca medida representando un 20% y 1 persona votó por en poca medida representando un 20%, tomando en consideración que la opción con mayor porcentaje es en gran medida con 2 votos; dicha información se contempla en el cuadro 7 y gráfica 7.

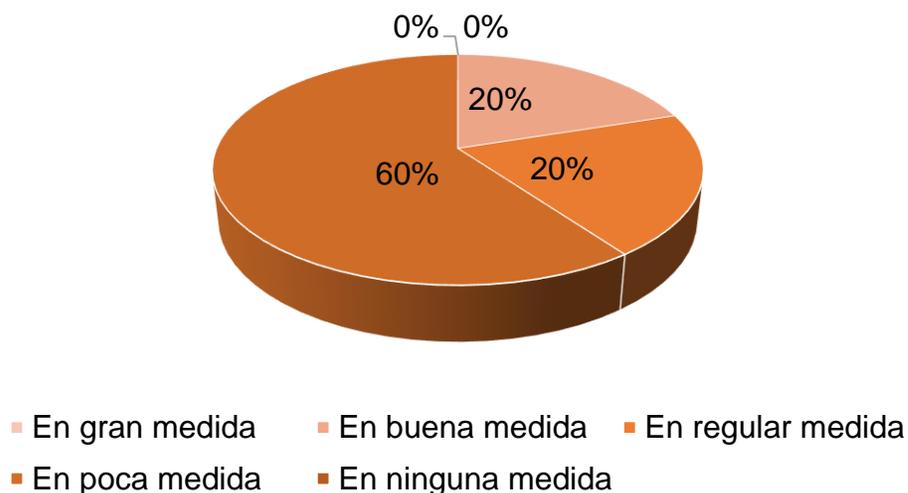
Cuadro 8. Es el método mixto (ortogonal y triangulación) una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	0	0
En buena medida	1	20
En regular medida	1	20
En poca medida	3	60
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 8. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método mixto una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.



Fuente: Cuadro N°8, 2022.

Observando los resultados proporcionados por los encuestados, en relación con el método mixto (ortogonal y triangulación) se destaca que 3 personas respondieron en poca medida representado por el 60%, 1 persona respondió en regular medida representando un 20% y 1 persona respondió en buena medida

representando un 20%; teniendo en cuenta que la opción en poca medida fue la mayormente escogida la cual significa un 60% de la población; dicha información se contempla en el cuadro 8 y gráfica 8.

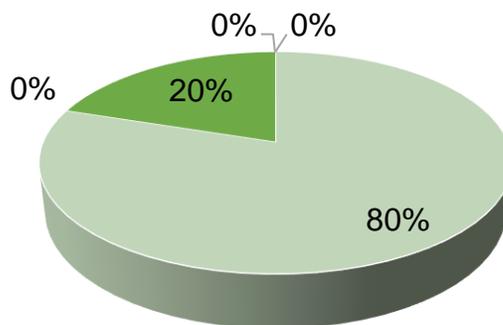
Cuadro 9. Es el método de coordenadas cartesianas una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	4	80
En buena medida	0	0
En regular medida	1	20
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 9. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método de coordenadas cartesianas es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°9, 2022.

Al observar los resultados de la encuesta en relación con el método de coordenadas cartesianas se resalta que 4 personas respondieron en gran medida representando el 80% de los encuestados, mientras que 1 persona respondió en

regular medida representando un 20%; dicha información se contempla en el cuadro 9 y gráfica 9.

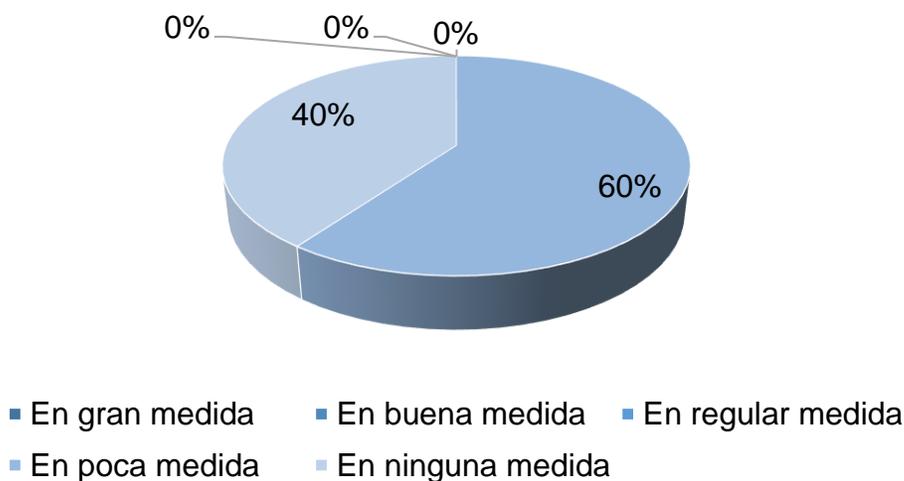
Cuadro 10. Es el método radial una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	0	0
En buena medida	0	0
En regular medida	0	0
En poca medida	3	60
En ninguna medida	2	40
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 10. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método radial es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.



Fuente: Cuadro N°10, 2022.

Observando los resultados proporcionados por los encuestados con relación al método radial se obtuvo que 3 personas respondieron en poca medida representando un 60% mientras que 2 personas respondieron en ninguna medida representando un 40%, por lo que esta información hace referencia que dicho

método se emplea en muy pocas ocasiones; dicha información se contempla en el cuadro 10 y gráfica 10.

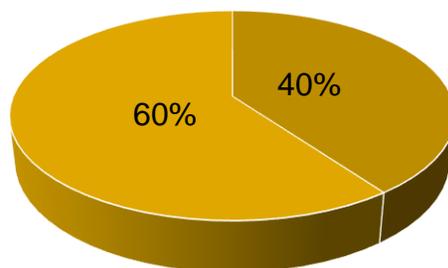
Cuadro 11. La implementación de drones es una herramienta eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	3	60
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 11. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si la implementación de drones es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca Medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°11, 2022.

Según los resultados obtenidos de la opinión de los encuestados con relación a los drones, se resalta que 2 personas respondieron en gran medida representando un 40% mientras que 3 personas respondieron en buena medida, siendo esta

última el mayor porcentaje obtenido; dicha información se contempla en el cuadro 11 y gráfica 11.

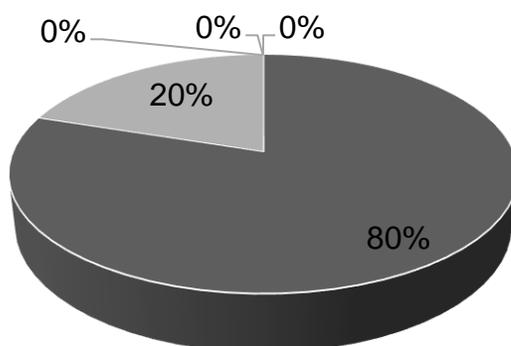
Cuadro 12. Es el factor humano la principal causa que origina un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	4	80
En buena medida	1	20
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 12. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el factor humano la principal causa que origina un hecho tránsito en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°12, 2022.

Se resalta la opinión del encuestado con relación al factor humano, teniendo como resultado a 4 personas que respondieron en gran medida lo cual representa el 80% mientras que 1 persona respondió en buena medida, representando un 20%;

por lo que se considera que el factor humano posee una gran incidencia dentro de la investigación; dicha información se contempla en el cuadro 12 y gráfica 12.

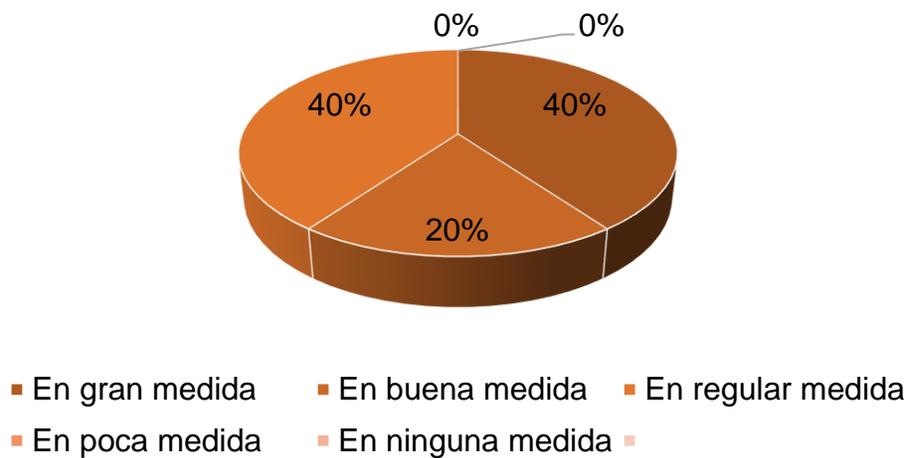
Cuadro 13. Es el factor ambiental la principal causa que origina un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	1	20
En regular medida	2	40
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 13. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el factor ambiental la principal causa que origina un hecho tránsito en David.



Fuente: Cuadro N°13, 2022.

Observando los resultados obtenidos de la opinión de los encuestados con relación al factor ambiental, se resalta que 2 personas respondieron en gran medida representando un 40%, 1 persona respondió en buena medida representando un 20% y 2 personas respondieron en regular medida

representando un 40%; teniendo como mayor porcentaje en gran medida y en regular medida.

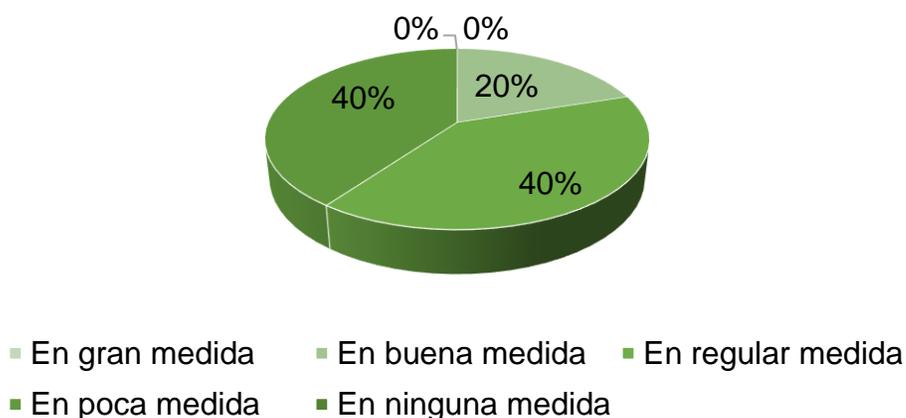
Cuadro 14. Es el factor mecánico la principal causa que origina un hecho tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	0	0
En buena medida	1	20
En regular medida	2	40
En poca medida	2	40
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 14. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el factor mecánico la principal causa que origina un hecho tránsito en David.



Fuente: Cuadro N°14, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación al factor mecánico se obtiene como resultado que 1 persona respondió en buena medida representando un 20%, 2 personas respondieron en regular medida representando un 40% y 2 personas respondieron en poca medida representando un 40% de la población; dicha información se contempla en el cuadro 14 y gráfica 14.

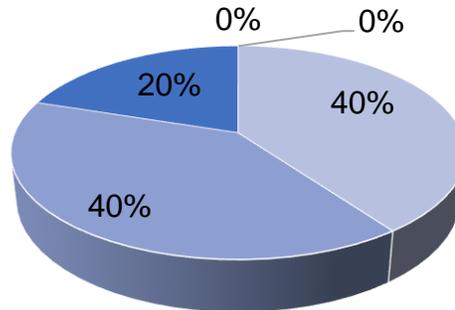
Cuadro 15. La importancia de la accidentología forense al momento de indagar un hecho de tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	2	40
En regular medida	1	20
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 15. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a la importancia de la accidentología forense al momento de indagar un hecho de tránsito en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°15, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación a la accidentología forense se obtiene como resultado que 2 personas respondieron en gran medida representando un 40%, 2 personas respondieron en buena medida representando un 40% y 1 persona respondió en regular medida representando un 20%; dicha información se contempla en el cuadro 15 y gráfica 15.

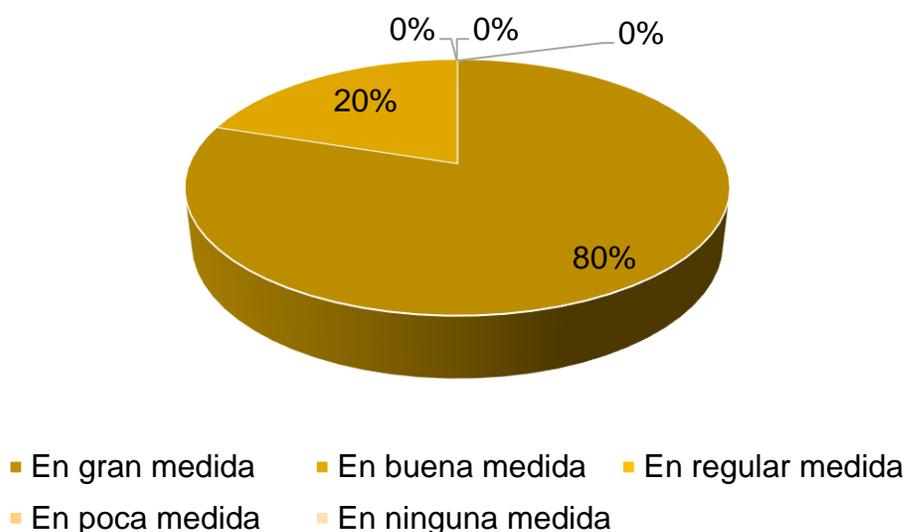
Cuadro 16. Cumplimiento de las técnicas de fijación en un hecho de tránsito en David.

Crterios	FA	FR
En gran medida	4	80
En buena medida	1	20
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 16. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto al cumplimiento de las técnicas de fijación en un hecho de tránsito en David.



Fuente: Cuadro N°16, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación a la fijación de un hecho de tránsito, 4 personas respondieron en gran medida representando un 80%, mientras que 1 persona respondió en buena medida representando un 20%; dicha información se contempla en el cuadro 16 y gráfica 16.

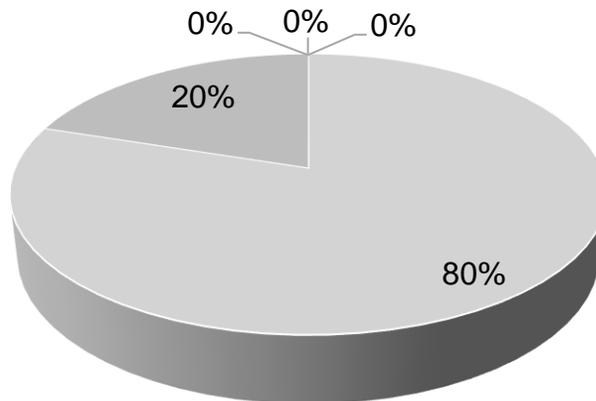
Cuadro 17. La importancia de la recreación por parte de un accidentólogo forense en un hecho de tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	4	80
En buena medida	1	20
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 17. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a la importancia del accidentólogo forense para recrear un hecho de tránsito en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°17, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación a la importancia de la accidentología forense, 4 personas respondieron en gran medida representando un 80%, mientras que 1 persona respondió en buena medida representando un 20%; dicha información se contempla en el cuadro 17 y gráfica 17.

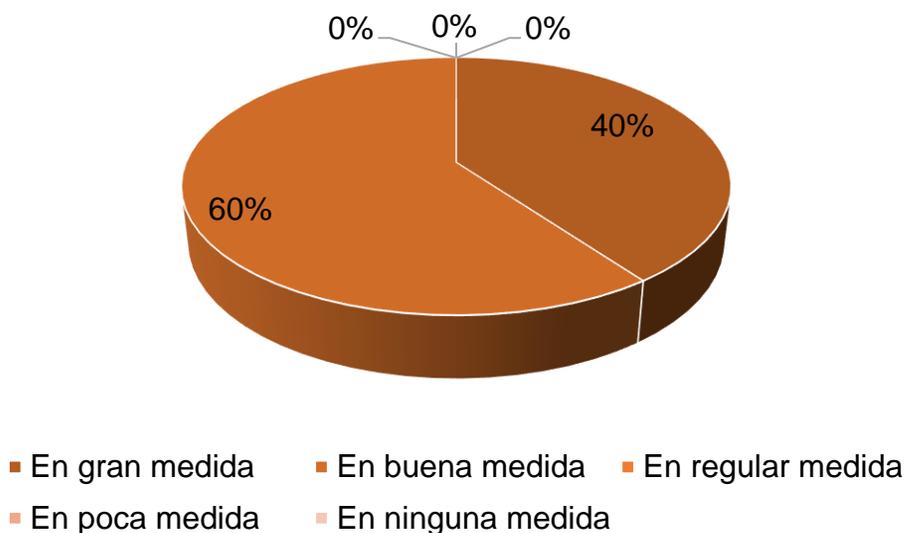
Cuadro 18. El cumplimiento de las pericias contempladas en el directorio pericial al indagar un hecho de tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	3	60
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 18. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto al cumplimiento de las pericias contempladas en el directorio pericial al indagar un hecho de tránsito en David.



Fuente: Cuadro N°18, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación al directorio pericial, 2 personas respondieron en gran medida representado un 40%, mientras que 3 personas respondieron en buena medida representando un 60%; dicha información se contempla en el cuadro 18 y gráfica 18.

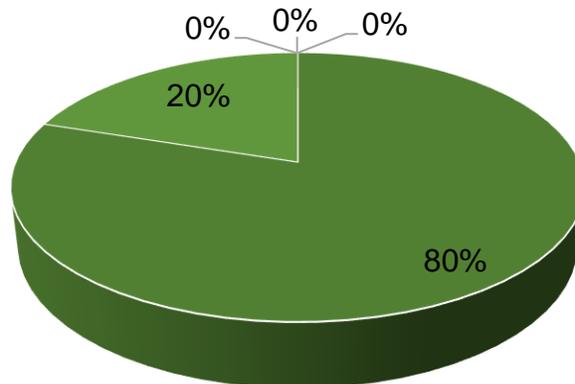
Cuadro 19. Consideración de los conocimientos planimétricos para la recreación de un hecho de tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	4	80
En buena medida	1	20
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 19. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a los conocimientos planimétricos para la recreación de un hecho de tránsito en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°19, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación a la planimetría se obtuvo como resultado que 4 personas respondieron en gran medida representando un 80%, mientras que 1 persona respondió en buena medida representando 20%; dicha información se contempla en el cuadro 18 y gráfica 18.

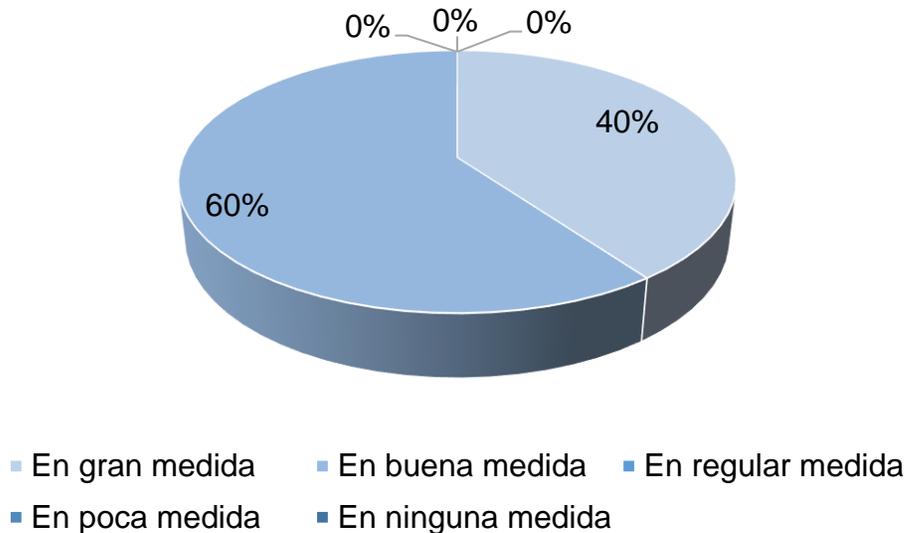
Cuadro 20. La efectividad de la identificación de los indicios en un hecho de tránsito.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	3	60
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 20. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a la efectividad de la identificación de los indicios en un hecho de tránsito.



Fuente: Cuadro N°20, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación a la efectividad de identificación de los indicios, 2 personas respondieron en gran medida representado un 40%, mientras que 3 personas respondieron en buena medida representando un 60%; dicha información se contempla en el cuadro 20 y gráfica 20.

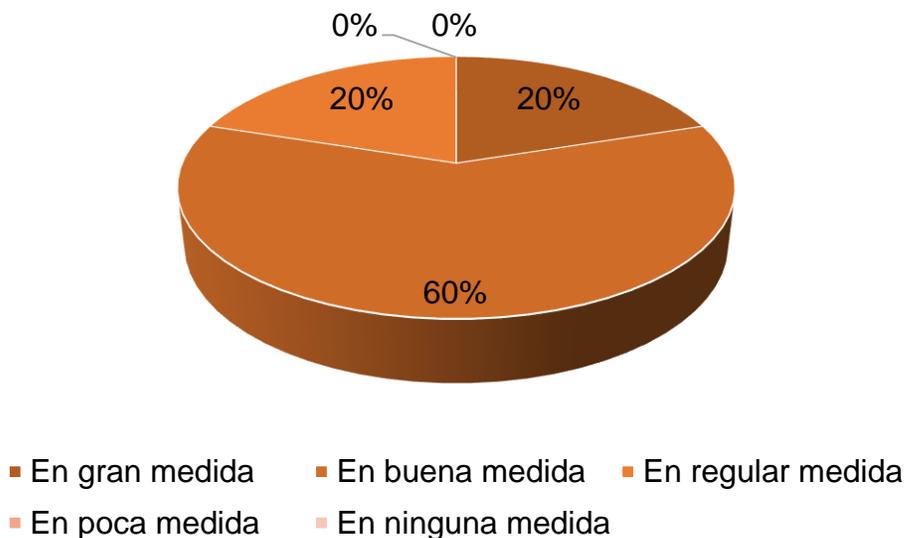
Cuadro 21. Consideración de conocimiento de las normas procesales al indagar un hecho de tránsito en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	1	20
En buena medida	3	60
En regular medida	1	20
En poca medida	0	0
En ninguna medida	0	0
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 21. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto al conocimiento de las normas procesales al indagar un hecho de tránsito en David.



Fuente: Cuadro N°21, 2022.

Dentro de la población encuestada con relación a las normas procesales, se obtuvo como resultado que 1 persona respondió en gran medida representando un 20%, 3 personas respondieron en buena medida representando un 60% y 1 persona respondió en regular medida representando un 20%; dicha información se contempla en el cuadro 21 y gráfica 21.

4.3 Tipos de hechos de tránsitos en los que es necesaria la recreación del suceso mediante la aplicación de la accidentología forense en David.

Para responder al segundo objetivo específico el cual fue se presentó con anterioridad al comienzo de la investigación, por consiguiente, se presentarán los resultados obtenidos basándose en la opinión de los encuestados. Para la recolección de datos se aplicaron encuestas, tomando en consideración los siguientes ítems.

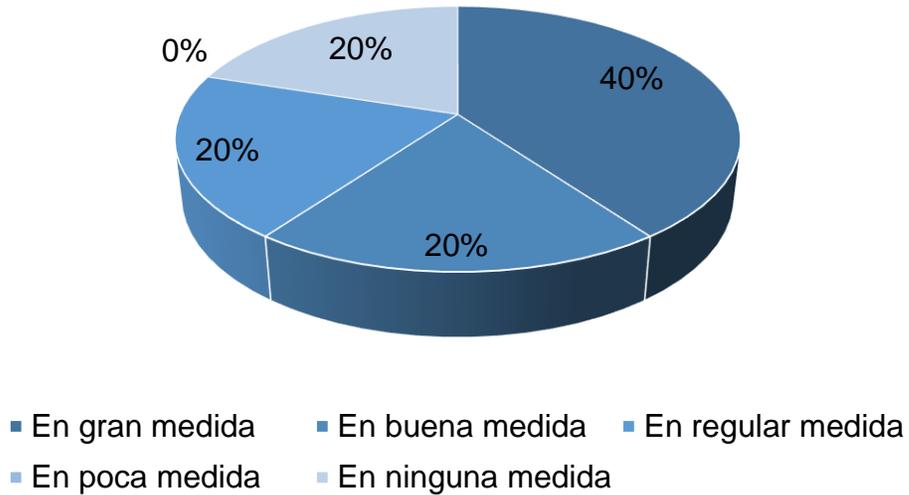
Cuadro 22. Son las colisiones una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	1	20
En regular medida	1	20
En poca medida	0	0
En ninguna medida	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022

Gráfica 22. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son las colisiones una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.



Fuente: Cuadro N°22, 2022.

Observando los resultados obtenidos con relación a las colisiones, se recalca que 2 personas respondieron en gran medida representando un 40%, 1 persona respondió en buena medida representando un 20%, 1 persona respondió en regular medida representando un 20%, 1 persona respondió en poca medida representando un 20%; cabe resaltar que el mayor porcentaje obtenido es en gran medida basado en el tipo de hecho mencionado; dicha información se contempla en el cuadro 22 y gráfica 22.

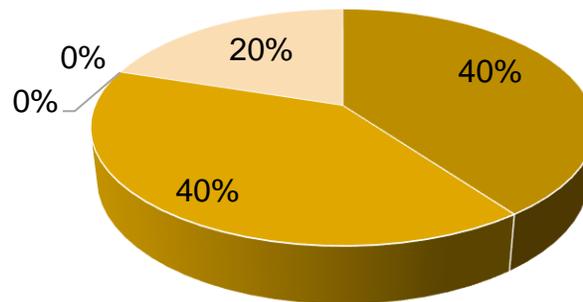
Cuadro 23. Son los atropellamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	2	40
En buena medida	2	40
En regular medida	0	0
En poca medida	0	0
En ninguna medida	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 23. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son los atropellamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.



- En gran medida
- En buena medida
- En regular medida
- En poca medida
- En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°23, 2022.

Según los resultados proporcionados por los encuestados con relación a los atropellamientos se resalta que 2 personas respondieron en gran medida representando un 40%, 2 personas respondieron en buena medida representando un 40% y 1 persona respondió en ninguna medida representando un 20%; los resultados más altos son en gran medida y en regular medida, ambos igualados a 40% cada uno; dicha información se contempla en el cuadro 23 y gráfica 23

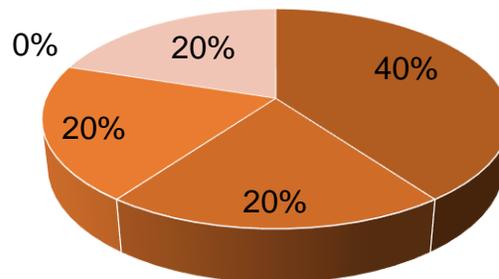
Cuadro 24. Son los volcamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	1	20
En buena medida	1	20
En regular medida	2	40
En poca medida	0	0
En ninguna medida	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 24. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son los volcamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.



- En gran medida ■ En buena medida ■ En regular medida
- En poca medida ■ En ninguna medida

Fuente: Cuadro N°24, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos con relación a los volcamientos, se recalca que 1 persona respondió en gran medida representando un 20%, 1 persona respondió en buena medida representando un 20%, 2 personas respondieron en regular medida representando un 40%, 1 persona respondió en poca medida representando un 20%; cabe resaltar que el mayor porcentaje

obtenido es en regular medida basado en el tipo de hecho mencionado; dicha información se contempla en el cuadro 24 y gráfica 24.

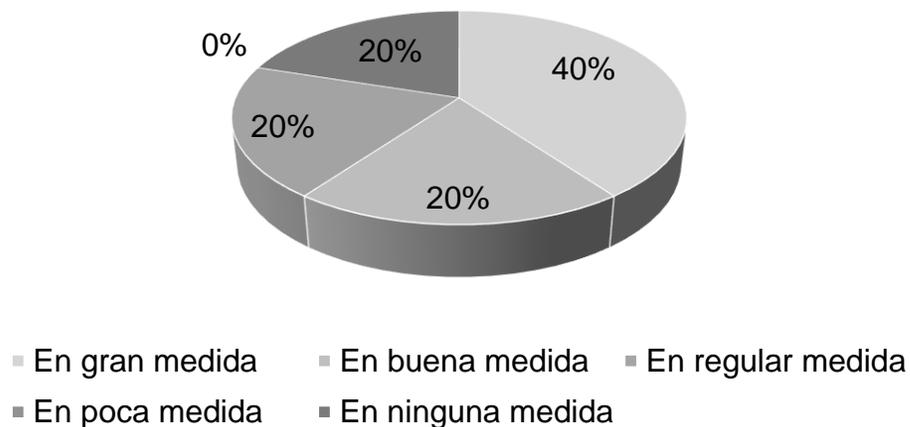
Cuadro 25. Son los choques una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.

Criterios	FA	FR
En gran medida	0	0
En buena medida	1	20
En regular medida	2	40
En poca medida	1	20
En ninguna medida	1	20
Total	5	100

Leyenda: FA= Frecuencia absoluta; FR= Frecuencia relativa.

Fuente: Datos recolectados del cuestionario de encuestas aplicadas, 2022.

Gráfica 25. Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son los choques una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.



Fuente: Cuadro N°25, 2022.

Observando los resultados de la opinión de los encuestados con relación a los choques, en donde 1 persona respondió en buena medida representando un 20%, 2 personas respondieron en regular medida representando un 40%, 1 persona respondió en poca medida representando un 20% y 1 persona respondió en

ninguna medida representando un 20%; cabe resaltar que el mayor porcentaje obtenido fue en regular medida con 2 respuestas; dicha información se contempla en el cuadro 25 y gráfica 25.

4.4 Tipos de lesiones que se pueden originar en los diferentes tipos de hechos de tránsito en David.

Para responder este objetivo, se realizó una entrevista a un médico forense del Instituto de Medicina Legal y Ciencias forenses, ya que es la persona idónea para responder a las interrogantes, las cuales se mencionarán a continuación:

- Respecto a cuáles son las lesiones más comunes que se pueden encontrar en un peatón víctima de un hecho de tránsito, a lo que el entrevistado respondió lo siguiente:

El mecanismo de un atropello tiene diferentes fases en la primera fase es la fase inicial es la del contacto del peatón con el vehículo en movimiento, en esta primera fase tiene lesiones que se localizan en la parte inferior del cuerpo es decir de la cintura hacia abajo en la mayoría de los casos pues a menos que se trate de un vehículo grande tipo una tractomula pues obviamente abarcaría todo el cuerpo, entonces en este en este primer contacto inicial del peatón con el vehículo, podemos encontrar equimosis que son lo que comúnmente se conoce como moretones se pueden encontrar dependiendo de la velocidad del vehículo y de la transmisión de la energía cinética, fracturas a nivel ya sea de la columna o de las extremidades inferiores Y eso es en la primera etapa luego también es probable que se encuentra en lesiones internas, se pueden encontrar hematomas a nivel de los músculos qué es el sangrado de vaso sanguíneo no que producen la colección de sangre en alguna parte del cuerpo sobre todo a nivel muscular y también pues se pueden haber laceraciones de las vísceras que llamamos

macizas ya sea riñón, hígado o la ruptura de una víscera hueca como el estómago o los intestinos.

Luego viene la segunda fase del atropello que es cuando la persona sale proyectada hacia el carro eso pasa en cuestión de segundos y puede al irse contra el vehículo obviamente puede tener lesiones en la parte superior del cuerpo es decir traumas a nivel de la cabeza que obviamente pueden ir desde pequeñas excoriaciones o cortadas y si llega hasta el parabrisa hasta fracturas a nivel del cráneo, fracturas a nivel de la columna vertebral.

Inmediatamente que ese cuerpo se proyecta se vehículo sale disparado hacia lo que es el suelo y es lo que la fase del atropello, también se le conoce como caída entonces en esa caída obviamente que vuelve y el cuerpo cae contra el suelo y ahí también se pueden producir lesiones, pues en todo el cuerpo y estas lesiones también pueden ser equimosis excoriaciones y en la parte interna pues la fractura o las conducciones a nivel de lo que son los órganos internos, esto va dependiendo de cómo cae la persona y pues también se pueden dar daños a nivel de lo que es el cerebro porque el impacto de la cavidad craneal con una superficie dura como es un suelo y proyectado a velocidad pues obviamente también pueden producir fracturas craneales, estas fracturas craneales que se producen en la proyección hacia el carro y en la caída al suelo entonces pueden provocar internamente lo que son sangrados internos que se conocen como hematomas epidurales o subdurales y que a la vez pueden ocasionar lesiones a nivel del mismo cerebro y esto se conoce como hemorragia subaracnoidea

- Respecto a que lesiones son la principal causa de muerte en los individuos involucrados en un hecho de tránsito, a lo que el entrevistado respondió lo siguiente:

Podríamos hablar de dos causas principales, trauma a nivel del cráneo que se le llaman también traumas contundentes a nivel del cráneo o el trauma toracoabdominal todo depende de la ubicación del impacto.

- Respecto a si existe algún caso especial en que el médico forense asista al lugar de un hecho de tránsito en el cual no exista víctimas fatales, a lo que el entrevistado respondió lo siguiente:

El médico forense no asiste a ningún hecho de tránsito, si aunque existan víctimas fatales ya que no existe otra manera para determinar el mecanismo de muerte ya que siempre será por un hecho de tránsito. En los hechos de tránsito solo participa el personal del instituto de Medicina legal Y ciencias forenses que pertenece a la sección de accidentología Vial porque ellos son los que tienen que actuar como peritos y son los especialistas que van a establecer cuál fue la manera en que se dieron los hechos, los médicos forenses evaluamos a las personas vivas en la clínica médico legal y en caso que nos solicité la autoridad competente, valoramos en los hospitales; pero nosotros no acudimos a la escena y obviamente le practicamos la necropsia al que fallece

- Respecto a que parte del cuerpo se ve mayormente comprometida en la fase de impacto en un hecho de tránsito, a lo que el entrevistado respondió lo siguiente:

La fase de impacto es el primer contacto que se tiene con el vehículo, la mayoría de las veces el contacto inicial se da en las extremidades a nivel de las extremidades y obviamente lo que se va haber comprometido son huesos y músculos por qué es lo que tenemos en la parte inferior del cuerpo ahora bien todo va a depender del tamaño del vehículo y del tamaño de la persona.

- Respecto a que teniendo en cuenta que la estructura ósea del rostro está estrechamente relacionada con órganos y estructuras vitales del organismo, ¿esta lesión podría causar una muerte instantánea?, a lo que el entrevistado respondió:

Eso va a depender de donde esté ubicada la lesión porque una cosa es que se rompa el macizo facial o sea que se fracturó el macizo facial y otra cosa es que se obstruya la vía aérea, si es cierto que el aire entra a través de la nariz y si la persona tiene una fractura a ese nivel, pues probablemente no pueda respirar por la nariz pero sin embargo tiene la boca y si respira con la boca compensará la entrada de aire a los pulmones, entonces eso es relativo y a decir verdad en mi experiencia que tuve al tratar o al resolver casos en los que practique necropsia por hechos de tránsito en donde existían fracturas faciales como tal, no era muy frecuente, más cuando es trauma toracoabdominal cerrado y existen fracturas inestables de múltiples arcos costales y estos arcos costales pueden entrar a los pulmones y al entrar a los pulmones entonces se comprometen las vías respiratorias.

- Respecto a que evidencias presenta una víctima que haya fallecido producto de una contusión craneoencefálica, a lo que el entrevistado respondió:

En un trauma contundente en cabeza, ya sea un golpe en la cabeza que puede producir desde heridas donde nada más se afecte el cuero cabelludo, puede producir fracturas a nivel de lo que es la bóveda craneal, que es el hueso que sirve de caparazón para cubrir el cerebro y de allí entonces estas fracturas pueden ser a nivel del cráneo, también pueden ser de diferentes tipos pueden ser lineales, con exposición del contenido craneal; evidentemente ellas a medida que van aumentando, puede que no me cause ningún daño interno pero luego tenemos las fracturas conminutas que se producen con el golpe y esas fracturas se producen con el golpe que pueden provocar una reacción interna como la presencia de los hematomas y de sangrado cerebral, entonces también se pueden producir lesiones por contragolpe.

- Respecto a que huesos de la cavidad torácica podrían fracturarse con facilidad por el impacto contra el volante en un individuo que no haya empleado el cinturón de seguridad, a lo que el entrevistado respondió:

No necesariamente tiene que ser un golpe fuerte, las lesiones al irse contra el volante puede producir lo que se mencionaba anteriormente fracturas en el esternón, esa fractura también puede ser a nivel de los arcos costales o sea las costillas, estas se van hacia dentro y pueden provocar contusiones a nivel del pulmón o incluso obstrucciones a nivel del corazón. Dependiendo el impacto que tenga la persona puede que se presente alguna contusión que por la acción de la fractura de las costillas puede ser por delante o por detrás, entonces también se puede producir daños a nivel de los vasos sanguíneos y a nivel del tórax tenemos grandes vasos sanguíneos que se pueden seccionar por la acción de una fractura

de una costilla porque entonces esa costilla actuaría como si fuera un arma blanca y entonces corta el vaso sanguíneo, por lo que se puede producir un sangrado masivo y la persona pues obviamente se va a desangrar y llegar a tener lesiones más graves que lo pueden llevar hasta la muerte.

4.5 Comprobación de hipótesis

Se procede a la verificación de la investigación mediante la aprobación de la significancia asintótica del Chi-cuadrado de Pearson, la cual debe ser un valor menor a .05.

Cuadro 26. Tabla de contingencia.

Recuento		Tabla de contingencia				Total
		Opinión del encuestado con respecto si es el factor ambiental es una de las causas influyentes en un hecho tránsito en David.				
			En regular medida	En buena medida	En gran medida	
Opinión del encuestado con respecto si son las colisiones una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David	En regular medida	2	0	0	2	
	En buena medida	0	1	0	1	
	En gran medida	0	0	2	2	
Total		2	1	2	5	

Fuente: Datos recolectados con el instrumento aplicado por Dawkins, 2022.

Cuadro 27. Prueba de chi-cuadrado.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10.000 ^a	4	.040
Razón de verosimilitudes	10.549	4	.032
Asociación lineal por lineal	4.000	1	.046
N de casos válidos	5		
a. 9 casillas (100.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .20.			

Fuente: Datos recolectados con el instrumento aplicado por Dawkins, 2022.

Para lograr comprobar la hipótesis investigativa se utilizó como ítems de correlación de la variable dependiente si es el factor ambiental una de las causas influyentes en un hecho tránsito en David contra el ítem de la variable independiente en donde se menciona si son las colisiones una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David. Se afirma que si existe una significancia asintótica de Chi-cuadrado de Pearson de 0.40, de esta manera se establece que la hipótesis de la investigación es afirmativa, es decir, que si existe una asociación entre la accidentología forense y la recreación de un hecho de tránsito en David; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, la cual establece lo contrario.

CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación tenía como objetivo general el demostrar qué asociación posee la accidentología forense y la recreación de un hecho de tránsito en la ciudad de David, de igual manera el comprobar la hipótesis previamente establecida.

- Esta investigación ayudó a comprobar que en la actualidad existen técnicas planimétricas que por su alto margen de error, no son aptas para aplicar en una recreación, sin embargo se logra determinar las técnicas más apropiadas en cuanto a las circunstancias de origen del hecho y el entorno del mismo; todo dependiendo de la clasificación del suceso para así llevar a cabo una recreación eficaz. (Ver Gráficas 6 p103, 7 p104, 8 p105, 9 p106, 10 p107, 11 p108).
- El siguiente objetivo es analizar en qué tipos de hechos de tránsito es necesaria la recreación del suceso mediante la aplicación de la accidentología forense en David, ya que existe una clasificación de los distintos siniestros de tránsito que se puedan originar y a su vez también se muestran subclasificaciones para aumentar la precisión en la identificación del suceso, por lo que este paso es indispensable para el perito para determinar la técnica de recreación a utilizar en el lugar del hecho, para su respectiva investigación; todo esto teniendo en cuenta las condiciones ambientales en el que desarrolló el suceso. (Ver Gráficas 22 p120, 23 p121, 24 p122, 25 p123).
- Por último objetivo se logra especificar los diferentes tipos de lesiones fatales producidas por accidentes de tránsito en David, tomando en consideración el aspecto médico legal, las lesiones van desde leves como laceraciones, hematomas y equimosis, hasta lesiones graves como lo son las avulsiones y las contusiones traumáticas que podrían provocar la muerte del individuo víctima en el hecho de tránsito. Estas lesiones va depender de factores como la velocidad y la zona de impacto, en dicho momento es en el que el médico forense realizará la valoración de las lesiones producidas y la gravedad de las mismas.

Se logra evaluar los conocimientos de los profesionales en accidentología en base a las técnicas aplicables al indagar un suceso, como también las normativas legales que regulan la profesión de los peritos y el debido proceso que debe cumplir cada uno, para realizar una investigación imparcial y auxiliar al Ministerio Público al esclarecimiento de lo sucedido, adjudicando responsabilidades al autor del hecho. (Ver Gráficas 15 p112, 16 p113, 18 p115, 19 p116, 20 p117, 21 p118).

LIMITACIONES RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Diariamente se registran diferentes tipos de hechos de tránsito a lo largo del territorio nacional por lo que es indispensable la accidentología forense para poder esclarecer estos tipos de eventualidades.

- Con la llegada de la pandemia, la recolección de datos relacionados con el tema a investigar se dificultó por situación sanitaria del país, por ende, las instituciones encargadas de investigar estos hechos mantenían restricciones para sus respectivas visitas en busca de información.
- Con la modalidad virtual de limitaba la búsqueda de información a solo medios digitales y no se tenían un acceso amplio a materiales físicos existentes para el estudio.
- Se recomienda a la población que tomen las medidas preventivas y de seguridad al momento de salir de sus hogares, esto va dirigida tanto a conductores y peatones, ya que tienen que utilizar algún medio de transporte para llegar a su destino.
- Brindar capacitaciones constantes a los peritos de accidentología, ya que existe un gran avance tecnológica y cada vez existen nuevas herramientas que facilitan el procesamiento de la escena, cuya finalidad es disminuir el tiempo de investigación, tomando en consideración las limitaciones que el profesional pueda tener al indagar un hecho de tránsito.
- El accidentólogo debe ser muy minucioso al momento de realizar la inspección ocular de un hecho de tránsito ya que se pueden escapar pequeños detalles ya sea por una mala preservación del lugar o incluso por complicaciones con relación a las condiciones ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INFOGRAFÍAS

Ávila A. (2021), **Labor de la criminalística de campo en panamá**. Recuperado de:

<https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/cathedra/article/view/473/931>

Ávila, B. (2014), **Accidentología vial, road accident análisis**. Recuperado de:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/vial/article/download/16179/15640>

Baltodano, A. (2016), **Trauma máxilo facial**. Recuperado de:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2016/rmc163bf.pdf>

Cartagena, J. y Donat E. (2016), **Manual de Medicina Legal para Juristas**. Recuperado de:
https://www.aecid.org.do/images/noticias/Noticias/13_06_2016/DOC-20160609-WA0004.pdf

CFEC (2021), **Perito judicial quién es, qué hace y para qué sirve**. Recuperado de: <https://www.estudiocriminal.eu/blog/perito-judicial-quien-es-que-hace-y-para-que-sirve/>

Charry, J. (2017), **Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura**. Recuperado de:
http://www.neurocirugiachile.org/pdfrevista/v43_n2_2017/charry_p177_v43n2_2017.pdf

Cornejo, J. (2015). **La tragedia del bus 20**. Recuperado de:
<https://web.archive.org/web/20161018213254/http://www.midiario.com/uhora/nacionales/la-tragedia-del-bus-20>

- Escobedo, J. y Sabetian, P. (2011), **Perfil epidemiológico de los accidentes de tránsito urbano.** Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8784.pdf
- Fernández, O. (2016), **La evolución del automóvil.** Recuperado de: <https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2016/05/La-evolucion-del-automovil1.pdf>
- Flores, C. (2012), **Generalidades del atropello.** Recuperado de: https://repositorio.scalahed.com/recursos/files/r171r/w28065w/InvestigacionHechosTransito_Ant_B3_C.pdf
- García, G. (2017), **Tipos de accidentes de tránsito.** Recuperado de: <https://www.pruebaderuta.com/tipos-de-accidentes-de-transito.php>
- Gradini, J. (2014), **Medicina Forense.** Recuperado de: <https://docer.com.ar/doc/nvv0e0x>
- IMELCF (2013), **Directorio de servicios periciales.** Recuperado de: <http://www.imelcf.gob.pa/wp-content/uploads/2020/01/directorio-de-servicios-periciales.pdf>
- IMELCF (s.f.). **Sección de accidentología forense.** Recuperado de: <http://www.imelcf.gob.pa/subdirecciones/subdireccion-de-criminalistica/>
- INGETAX (2019), **Colisiones entre vehículos, ¿Qué tipos existen?** Recuperado de: <https://www.ingetax.com/colisiones-entre-vehiculos-que-tipos-existen/>
- IPSUM (2019), **Píldoras de reconstrucción de accidentes de tráfico IV- tipos de colisión entre vehículos en accidentes de tráfico.** Recuperado de: <https://reconstruccionaccidentestrafico.com/tipos-de-colision-entre-vehiculos-en-accidentes-trafico/>
- Irureta, V. (2011). **Accidentología vial y pericia.** Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/482009495/ACCIDENTOLOGIA-VIAL->

Y-PERICIA-4TA-EDICION-VICTOR-A-IRURETA-EDITORIAL-LA-ROCCA-BUENOS-AIRES-ARGENTINA-pdf

LEGISPAN (2006), **Ley 50 de 13 de diciembre de 2006, que reorganiza el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses.** Recuperado de: <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2016/10/Ley-50-de-13-de-Diciembre-de-2006.pdf>

Mardones, M. (2011), **Traumatología máxilofacial: diagnóstico y tratamiento.** Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864011704722>

Munguía, N. (2013), **Frecuencia de muertes por traumatismo craneoencefálico en hechos de tránsito terrestre, Semefo Toluca, México 2009**". Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/13790/410591.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Norza, E. (2014), **Componentes descriptivos y explicativos de la accidentalidad vial en Colombia: incidencia del factor humano.** Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/crim/v56n1/v56n1a09.pdf>

Ortega S. (2016), **Fases de un accidente: la importancia de conocer cómo se da un siniestro vial.** Recuperado de: <https://www.leaseplango.es/blog/conduccion-eficiente/fases-de-un-accidente-siniestro-vial/>

Pachar, V. (2018), **Medicina Legal y Forense.** Recuperado de: https://www.academia.edu/44595979/MEDICINA_LEGAL_Y_FORENSE_SEGUNDA_EDICION

Piña, A. (2011), **Mortalidad por accidentes de tránsito en Bayamo, Cuba 2011.** Recuperado de: <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2014.v31n4/721-724/>

- Procuraduría General de la Nación (2018), **Código Penal (Comentado)**. Recuperado de: <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2018/08/CODIGO-PROCESAL-PENAL-Comentado-COMPLETO-20-AGO-2018.pdf>
- Procuraduría General de la Nación (2018), **Código Procesal Penal (Comentado)**. Recuperado de: <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2016/09/Codigo-Procesal-Comentado-versi%C3%B3n-2018.pdf>
- Quej, F. (2015), **Tipos de planos y métodos adecuados a utilizar en el levantamiento de croquis en la escena del crimen**. Recuperado de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/07/03/Quej-Fernando.pdf>
- Ramírez, J. (2013), **Accidentes de tránsito terrestre**. Recuperado de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152013000200009
- Rodríguez, F. (2016), **Manual de topografía aplicado a la investigación y Reconstrucción de accidentes de tránsito**. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/download/12855/13270/0>
- Sgarbi, N. y Telis, O. (2018), **Unión cráneo-cervical – anatomía normal y correlación con imágenes**. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/3825/382557927003/html/>
- Teragni, R. (2012), **Protocolo de actuación en siniestros viales para la investigación de homicidios culposos**. Recuperado de: http://bibliotecadigital.uda.edu.ar/objetos_digitales/280/tesis-4234-protocolo.pdf

ANEXOS

ANEXO N°1
ENCUESTA

UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y SEGURIDAD
CUESTIONARIO DE ENCUESTA

Objetivos: Analizar en qué tipos de hechos de tránsito es necesaria la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.

Nota: Los datos recolectados serán utilizados para fines académicos y del mismo se guardará la confidencialidad.

Indicaciones: marque con una cruz (X) la casilla de acuerdo con su criterio.

5	4	3	2	1
En gran medida	En buena medida	En regular medida	En poca medida	En ninguna medida

Datos generales:

Edad _____ Sex _____ Profesión _____

Lugar de trabajo _____ años de servicio _____

	Preguntas	5	4	3	2	1
1	Son las colisiones una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense.					
2	Son los atropellamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense					
3	Son los volcamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense					

4	Son los choques una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense					
5	Son el método ortogonal una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.					
6	Son el método de triangulación una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.					
7	Son el método mixto (ortogonal y triangulación) una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.					
8	Son el método de coordenadas cartesianas es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.					
9	Son el método radial una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.					
10	La utilización de drones se realiza de manera constante para la recreación de un hecho de tránsito en David.					
11	Es el factor humano es una de las causas influyentes en un hecho tránsito en David.					
12	Es el factor ambiental una de las causas influyentes en un hecho tránsito en David.					
13	Es el factor mecánico una de las causas influyentes en un hecho tránsito en David.					
14	Es de importancia la accidentología forense al momento de indagar un hecho de tránsito en David.					
15	Es de importancia el cumplimiento de las técnicas de fijación en un hecho de tránsito en David.					
16	Es de importancia los conocimientos del accidentologo forense para recrear un hecho de tránsito en David.					

17	Es importante el cumplimiento de las pericias contempladas en el directorio pericial al indagar un hecho de tránsito en David.					
18	Es de importancia los conocimientos planimétricos para la recreación de un hecho de tránsito en David.					
19	Es efectiva la identificación de los indicios en un hecho de tránsito.					
20	Es de relevancia los conocimientos de las normas procesales al indagar un hecho de tránsito en David.					

ANEXO N°2
CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y SEGURIDAD
CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

Objetivos: Analizar los tipos de lesiones que se pueden originar en los diferentes tipos de hechos de tránsito en David.

Nota: Los datos recolectados serán utilizados exclusivamente para fines académicos y del mismo se guardará la confidencialidad.

Edad: _____ Sexo: _____ Profesión _____

Lugar de trabajo _____ Años de servicios _____

Preguntas:

¿Cuáles son las lesiones más comunes que se pueden encontrar en un peatón víctima de un hecho de tránsito?

¿Qué lesiones son la principal causa de muerte en los individuos involucrados en un hecho de tránsito?

¿Existe algún caso especial en que el médico forense asista al lugar de un hecho de tránsito en el cual no exista víctimas fatales?

¿Qué parte del cuerpo se encuentra mayormente comprometida en la fase de impacto en un hecho de tránsito?

Teniendo en cuenta que la estructura ósea del rostro está estrechamente relacionado con órganos y estructuras vitales del organismo, ¿esta lesión podría causar una muerte instantánea?

¿Qué evidencias presenta una víctima que haya fallecido producto de una contusión craneoencefálica?

¿Qué huesos de la cavidad torácica podrían fracturarse con facilidad por el impacto contra el volante en un individuo que no haya empleado el cinturón de seguridad?

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
Figura 1.	Fijación de hecho de tránsito por medio del método ortogonal.....	40
Figura 2.	Fijación de hecho de tránsito por medio del método de triangulación.....	42
Figura 3.	Fijación de hecho de tránsito por medio del método mixto (ortogonal y triangulación).....	43
Figura 4.	Fijación de hecho de tránsito por medio del método de coordenadas cartesianas.....	44
Figura 5.	Fijación de hecho de tránsito por medio del método radial.....	45
Figura 6.	Colisiones traseras o por alcance con relación a la zona de impacto.....	51
Figura 7.	Colisiones frontales de acuerdo con relación a la zona de impacto.....	52
Figura 8.	Colisiones laterales con relación a la zona de impacto.....	53
Figura 9.	Colisiones por roces con relación a la dirección de la circulación vehicular.....	54
Figura 10.	Fase de impacto entre un peatón y un vehículo.....	56
Figura 11.	Fase de proyección de la víctima.....	57
Figura 12.	Fase de caída de la víctima, producto del impacto.....	58
Figura 13.	Fase de arrastramiento del peatón.....	59
Figura 14.	Fase de aplastamiento del peatón por neumático.....	60
Figura 15.	Volcamiento lateral de una tractomula.....	61
Figura 16.	Volcamiento longitudinal de tractomula por aplicación de frenos repentinamente.....	61

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
Cuadro 1.	Confiabilidad.....	94
Cuadro 2.	Varianza total explicada.....	94
Cuadro 3.	Peritos de accidentología forense encuestados según sexo.....	99
Cuadro 4.	Peritos de accidentología forense encuestados, según edad.....	100
Cuadro 5.	Peritos de accidentología forense encuestados, según años de servicio.....	101
Cuadro 6.	Es el método ortogonal una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	102
Cuadro 7.	Es el método de triangulación una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	103
Cuadro 8.	Es el método mixto (ortogonal y triangulación) una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	105
Cuadro 9.	Es el método de coordenadas cartesianas una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David...	106
Cuadro 10.	Es el método radial una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	107
Cuadro 11.	La implementación de drones es una herramienta eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	108
Cuadro 12.	Es el factor humano la principal causa que origina un hecho tránsito en David.....	109
Cuadro 13.	Es el factor ambiental la principal causa que origina un hecho tránsito en David.....	110
Cuadro 14.	Es el factor mecánico la principal causa que origina un hecho tránsito en David.....	111

Cuadro 15.	La importancia de la accidentología forense al momento de indagar un hecho de tránsito en David.....	112
Cuadro 16.	Cumplimiento de las técnicas de fijación en un hecho de tránsito en David.....	113
Cuadro 17.	La importancia de la recreación por parte de un accidentologo forense en un hecho de tránsito en David.....	114
Cuadro 18.	El cumplimiento de las pericias contempladas en el directorio pericial al indagar un hecho de tránsito en David.....	115
Cuadro 19.	Consideración de los conocimientos planimétricos para la recreación de un hecho de tránsito en David.....	116
Cuadro 20.	La efectividad de la identificación de los indicios en un hecho de tránsito.....	117
Cuadro 21.	Consideración de conocimiento de las normas procesales al indagar un hecho de tránsito en David.....	118
Cuadro 22.	Son las colisiones una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.....	119
Cuadro 23.	Son los atropellamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.....	121
Cuadro 24.	Son los volcamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.....	122
Cuadro 25.	Son los choques una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.....	123
Cuadro 26.	Tabla de contingencia.....	129
Cuadro 27.	Prueba de chi-cuadrado.....	130

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica	Descripción	Página
Gráfica 1.	Cantidad de heridos y muertos en accidentes de tránsito, República de Panamá 2014 – 2018.....	19
Gráfica 2.	Porcentaje de influencia de los factores que intervienen en los hechos de tránsito.....	31
Gráfica 3.	Distribución gráfica de los peritos encuestados de acuerdo con el sexo.....	99
Gráfica 4.	Distribución gráfica de los peritos encuestados de acuerdo con la edad.....	100
Gráfica 5.	Distribución gráfica de los peritos encuestados de acuerdo con los años de servicio.....	101
Gráfica 6.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el método ortogonal una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	103
Gráfica 7.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método de triangulación es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	104
Gráfica 8.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método mixto una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	105
Gráfica 9.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método de coordenadas cartesianas es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	106
Gráfica 10.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si el método radial es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	107

Gráfica 11.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si la implementación de drones es una técnica eficaz para la recreación de un hecho tránsito en David.....	108
Gráfica 12.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el factor humano la principal causa que origina un hecho tránsito en David.....	109
Gráfica 13.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el factor ambiental la principal causa que origina un hecho tránsito en David.....	110
Gráfica 14.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si es el factor mecánico la principal causa que origina un hecho tránsito en David.....	111
Gráfica 15.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a la importancia de la accidentología forense al momento de indagar un hecho de tránsito en David.....	112
Gráfica 16.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto al cumplimiento de las técnicas de fijación en un hecho de tránsito en David.....	113
Gráfica 17.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a la importancia del accidentologo forense para recrear un hecho de tránsito en David.....	114
Gráfica 18.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto al cumplimiento de las pericias contempladas en el directorio pericial al indagar un hecho de tránsito en David.....	115
Gráfica 19.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a los conocimientos planimétricos para la recreación de un hecho de tránsito en David.....	116

Gráfica 20.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto a la efectividad de la identificación de los indicios en un hecho de tránsito.....	117
Gráfica 21.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto al conocimiento de las normas procesales al indagar un hecho de tránsito en David.....	118
Gráfica 22.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son las colisiones una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David	120
Gráfica 23.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son los atropellamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.....	121
Gráfica 24.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son los volcamientos una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.....	122
Gráfica 25.	Distribución gráfica de la opinión del encuestado con respecto si son los choques una problemática que requiere la recreación del suceso mediante la accidentología forense en David.....	123