

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA MORTALIDAD
INMEDIATA SECUNDARIA A ACCIDENTES DE TRÁNSITO”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Tránsito de la Policía
Nacional Civil de la República de Guatemala, 2018

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Isaac José Quintana García

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2020

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación -COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

El (s) bachiller (es).

ISAAC JOSÉ QUINTANA GARCÍA 2159824790102 201010318

Cumplió (eron) con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico (s) y Cirujano (s) en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA MORTALIDAD INMEDIATA SECUNDARIA A ACCIDENTES DE TRÁNSITO"

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil de la República de Guatemala, 2018

Trabajo asesorado por el Dr. Walter Arturo Pérez Rodas y revisado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el seis de julio del dos mil veinte




Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador


Vo.Bo
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
Decano



El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que el estudiante:

ISAAC JOSÉ QUINTANA GARCÍA 2159824790102 201010318

Presentó el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA MORTALIDAD
INMEDIATA SECUNDARIA A ACCIDENTES DE TRÁNSITO”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Tránsito
de la Policía Nacional Civil de la República de Guatemala, 2018

El cual ha sido revisado y autorizado por el **Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro** y, al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a día seis de julio del año dos mil veinte.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

Guatemala, 27 de junio del 2020

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinador de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informo que yo:

ISAAC JOSÉ QUINTANA GARCÍA



Presenté el trabajo de graduación titulado:

**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA MORTALIDAD
INMEDIATA SECUNDARIA A ACCIDENTES DE TRÁNSITO"**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Tránsito
de la Policía Nacional Civil de la República de Guatemala, 2018

Del cual el asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y
validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de
las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesor (a): Dr. Walter Arturo Pérez Rodas



Dr. Walter A. Pérez Rodas
Médico y Cirujano
Colegiado en la
Sociedad Médica del Estado Guatemalteco
Céd. 11,629

Revisor (a): Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro



Reg. de personal 20060621

Dr. Luis G. de la Roca Montenegro
MÉDICO Y CIRUJANO
COL. 13.870

ACTO QUE DEDICO:

- A DIOS** Ser maravilloso y omnipresente que me ha permitido existir y realizar esta meta.
- A MIS PADRES** Por esforzarse durante toda la vida académica apoyando en todo momento sin importar las circunstancias, siempre perseverantes. A mi mamá Ana Carina por impulsarme, por madrugar cada día para poder llegar a tiempo. A mi papá José Daniel por brindarme apoyo y consejos. Este logro es de ustedes.
- A MIS HERMANOS** Rudy Amílcar y Herbert Daniel reconocimiento especial por siempre estar ahí apoyando académicamente, moralmente y económicamente más allá del deber.
- A MI ESPOSA** Por acompañarme en la finalización de esta aventura y ser parte de una nueva que empieza. Apoyándome en todo momento.
- A INGRID ROLDAN** Muy importante durante el desarrollo de la carrera siempre presente.
- A MIS AMIGOS** Quienes me han acompañado en esta aventura, con quienes he compartido muchas historias académicas y de vida; les agradezco a todos.
- A MI FAMILIA** A todos ustedes que en su momento han sido piezas fundamentales en mi vida como estudiante y como persona.
- A USAC** Gloriosa y Tricentenario Universidad de San Carlos por aceptarme y forjarme en sus aulas.

Isaac José Quintana García

Responsabilidad del trabajo de graduación

El autor es responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegará a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Describir las características epidemiológicas de la mortalidad inmediata secundaria a accidentes de tránsito, registrados en Guatemala de enero a diciembre del 2018. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo, retrospectivo, en 800 registros, obteniéndose características epidemiológicas de las víctimas y del accidente de tránsito, así como la causa clínica de muerte, mediante el instrumento de recolección de datos, realizado con registros del Observatorio Nacional de Seguridad del Tránsito (ONSET). **RESULTADOS:** 3 de cada 10 accidentes de tránsito presentaron víctimas mortales inmediatas; de las víctimas, el 19.88% (159) comprendidas de 25-29 años, 81.75% (654) de sexo masculino, 94.38% (755) sin registro de ocupación, 43.13% (345) peatones, en 41.88% (335) se evidenció como tipo de accidente la colisión; de los accidentes, ocurrió el 18.50% (148) en horario 18:00 a 20:59 horas, el 21.63% (173) en región metropolitana, 82.40% (617) en ruta, 40.26% (322) en días sábado y domingo, 44.25% (354) en motocicletas; en 49.75% (398) se identificó trauma craneoencefálico como causa clínica de muerte; en motocicletas el trauma craneoencefálico representó el 47.49% (189) de las muertes. **CONCLUSIONES:** 3 de cada 10 accidentes presentaron víctimas mortales, de estas ocurrieron en adultos entre 25-29 años, sexo masculino, sin datos de ocupación, peatones, involucrados en una colisión; con mayor frecuencia de 18:00 a 20:59 horas, días sábado y domingo, en región metropolitana, en ruta, en motocicletas; la causa clínica de muerte más frecuente fue trauma craneoencefálico mientras se conducían en motocicleta.

Palabras clave: accidentes de tránsito, mortalidad, epidemiología, traumatismos craneocerebrales, traumatismo múltiple.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
2.1 Marco de antecedentes.....	3
2.2 Marco referencial	5
2.2.1 Seguridad vial	5
2.2.2 Accidentes de tránsito.....	7
2.2.2.1 Clasificación de accidentes de tránsito.....	7
2.2.2.2 Fases del accidente de tránsito.....	8
2.2.2.3 Factores que contribuyen en un accidente de tránsito	8
2.2.2.4 Abordaje accidentes de tránsito	10
2.2.2.5 Hora de “ORO”	11
2.2.2.6 Prevención de accidentes de tránsito.....	11
2.2.3 Epidemiología	12
2.2.3.1 Epidemiología de los accidentes de tránsito.....	12
2.2.3.2 Características de la víctima	14
2.2.4 Características de los accidentes de tránsito	16
2.2.5 Mortalidad	17
2.2.5.1 Mortalidad por accidente de tránsito.....	17
2.2.5.2 Mortalidad inmediata.....	18
2.2.6 Causas clínicas de muerte por accidente de tránsito	18
2.2.7 Traumas ocasionados por accidentes de tránsito.....	19
2.2.7.1 Trauma craneoencefálico.....	20
2.2.7.2 Trauma de tórax.....	21
2.2.7.3 Politraumatismo	21
2.2.7.4 Hemorragia	22
2.2.8 Salud pública	22
2.3 Marco teórico	23
2.3.1 Teoría de causalidad.....	23
2.3.2 Teoría de la variación aleatoria	24
2.3.3 Teoría del comportamiento planificado.....	24
2.4 Marco conceptual.....	25
2.5 Marco geográfico	27
2.6 Marco institucional	28
2.6.2 Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF).....	29

2.7	Marco legal	30
3.	OBJETIVOS	33
3.1	General	33
3.2	Específicos.....	33
4.	POBLACIÓN Y MÉTODOS	35
4.1	Tipo y diseño de investigación	35
4.2	Unidad de análisis	35
4.3	Población y muestra.....	35
4.4	Selección sujetos a estudio	36
4.5	Medición de variables.....	37
4.6	Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos.....	40
4.6.1	Técnicas de recolección de datos.....	40
4.6.2	Procesos	40
4.6.3	Instrumento de recolección de datos	41
4.7	Procesamiento y análisis.....	42
4.7.2	Procesamiento	42
4.7.3	Análisis de datos	43
4.8	Alcances y límites de la investigación	44
4.8.1	Obstáculos	44
4.8.2	Alcances	44
4.9	Aspectos éticos de la investigación	44
5	RESULTADOS	47
6	DISCUSIÓN	53
7	CONCLUSIONES	55
8	RECOMENDACIONES	57
9	APORTES	59
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
11	ANEXOS	67

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se reporta alrededor de 1 millón de muertes y hasta 50 millones de lesionados cada año por accidentes de tránsito; documentando 1.35 millones de muertes en 2016, siendo la primer causa de muerte para niños y adultos jóvenes; la problemática que genera los accidentes de tránsito alcanza una magnitud tan alta que representa una tasa de 18 muertes por cada 100 000 habitantes a nivel mundial para todas las edades, esta cifra presenta mayor importancia en países en vías de desarrollo en los cuales la tasa de mortalidad es hasta tres veces mayor que países desarrollados; los peatones, ciclistas y motociclistas son los tres grupos de usuarios viales con mayor mortalidad debido a ser más vulnerables al contar con menor protección estructural. Se ha evidenciado que las lesiones en cabeza y cráneo son la mayor causa de muerte y trauma en vehículos de 2 y 3 ruedas; en las salas de emergencia el 70% de las lesiones de trauma craneoencefálico son producto de accidentes de tránsito y el 44% de los traumas cerrados de abdomen están asociados a accidentes en automoviles.¹

Naciones Unidas en el informe de seguridad vial 2018 reportó costos alrededor de \$ 100 mil millones para países en desarrollo, ocasionados por traumatismos secundarios a accidentes de tránsito, debido a que los mismos siguen aumentando por el incremento vehicular, esto se convertirá en una crisis mundial de salud pública.¹

Las muertes afectan a los integrantes de las familias de las víctimas y también disminuyen el Producto Interno Bruto (PIB) de un país, debido a que la mayor población se encontraba económicamente activa al momento de su muerte por un accidente.¹

En las Américas, ocurre el 11% de las muertes por accidentes de tránsito, con una tasa del 15.6 por 100 000 habitantes, representa la segunda tasa a nivel mundial. Las lesiones y muertes por accidentes de tránsito continúan siendo un problema de salud muy importante, lo cual significa una carga significativa en salud pública en los países. En Mesoamérica el 30% de las muertes por accidentes de tránsito se registra en peatones.²

El problema se ve exacerbado en países en vías de desarrollo como Guatemala en los cuales existen legislaciones que no cumplen todos los criterios internacionales junto con esto se observa la problemática que las leyes existentes no se aplican de manera rigurosa. ¹

En Guatemala, durante 2010-2015 los accidentes de tránsito representaron la segunda causa de muerte no natural; según datos oficiales de Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF) en 2012 documentaron 3 302 víctimas mortales por accidentes de tránsito, de los cuales 2 737 fueron masculinos (82%) y 565 fueron femeninos (17%); durante 2017 el Observatorio

Nacional de Seguridad del Tránsito (ONSET) registró 6 007 accidentes de tránsito, en los cuales 7 398 personas resultaron lesionadas y 1 546 fallecieron, siendo los meses de abril y diciembre los que presentaron mayor cantidad de accidentes de tránsito, también se evidenció que el horario de 18:00 a 21:00 horas se presentó más frecuencia de accidentes de tránsito, de los accidentes registrados el 62% ocurrió en el casco urbano. Así como a nivel mundial en Guatemala durante 2017 se evidenció que la población menor de 25 años representa el 46% de los fallecidos por accidentes de tránsito;³ en 2018 INACIF reporta que realiza como promedio 7 autopsias a víctimas por accidente de tránsito por día en el periodo de enero a agosto 2018.^{4,5}

Debido a que la información epidemiológica generada por accidentes de tránsito en Guatemala es escasa y poco conocida permite plantear la siguiente pregunta ¿cuáles son las características epidemiológicas de la mortalidad inmediata secundaria a los accidentes de tránsito, registrados en Guatemala de enero a diciembre del 2018?, para responder esta interrogante se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, tomando como población los registros de mortalidad inmediata que cumplieron los criterios de selección obteniendo una población de 800 registros en los cuales se documentó las características de la víctima, el accidente y causa clínica de muerte a través del llenado de la boleta de recolección de datos creada para este estudio posterior se ordenaron en tablas de frecuencias y porcentajes describiendo las características epidemiológicas de la mortalidad inmediata secundaria a los accidentes de tránsito, registrados en el periodo de estudio.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de antecedentes

2.1.1 En el mundo

En 2014 en el estado de Tabasco, México; realizaron un estudio titulado “Panorama epidemiológico de los accidentes de tránsito fatales en el estado de Tabasco, en el periodo de 2009 - 2011”. Con objetivo de determinar la prevalencia y distribución de accidentes de tránsito fatales, en los cuales se registraron 708 accidentes mortales, realizando un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, se obtuvo características sociodemográficas y clínicas; en el cual se evidenció predominio de víctimas de sexo masculino 86.3 %, el grupo de edad más afectado fue el de 20-44 años con un 54.7%, la edad promedio fue de 32 años, la escolaridad con mayor predominio fue primaria con un 43.2%, los tipos de accidentes más comunes fueron: atropellamiento (47%), seguido por choque (43.6%).⁶

Respecto a las causas de defunción de las víctimas se encontró que la hemorragia y el traumatismo, que sumados aportan el 67.7%, (n=479) aparecen como los principales motivos de muerte. Del total de accidentes registrados, el 59.2% ocurrió en una carretera federal. Tomaron como fuente de información el registro de accidentes del sistema estatal de urgencias. La información incluyó accidentes de tránsito fatales de enero de 2009 a diciembre de 2011.⁶

Otro estudio en 2018 en el este de Azerbaiyán, Irán, realizado en usuarios de motocicleta en la base médica forense en el cual se incluyeron los mecanismos de lesión y choque durante 2006 - 2016, 9 435 muertes por accidentes de tránsito 1 840 (18.5%) fueron en motocicleta de los cuales el 96.5% eran masculinos comprendidos en edades (32.3 ± 18.5 años). La mayoría de mecanismos de choque fue de vehículo-motocicleta (77.8%). De los accidentes de tránsito se evidenció que el trauma craneoencefálico fue la lesión que causó la mayor cantidad de muertes (75.2%). Así como alrededor del 82% de las víctimas jugaban el rol de piloto y el restante de pasajero; el objetivo de este estudio fue demostrar los factores epidemiológicos de las muertes en usuarios de motocicleta en accidentes de tránsito.⁷

2.1.2 En Guatemala

En 2011 se realizó un estudio titulado “Epidemiología de los accidentes de tránsito en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala”, tomando los registros obtenidos durante 2005 - 2008 documentados en el Instituto Nacional de Estadística (INE), se identificaron 2 506 accidentes de tránsito en los cuales: 4 045 personas resultaron lesionadas y 473 personas fallecieron, siendo del 11.9% la letalidad de accidentes de tránsito, se identificó que los varones de 21-40 años fue la población más afectada, los días con mayor frecuencia de accidentes fueron jueves, viernes y sábado. Por lo cual la Dra. Wong concluye que los accidentes de tránsito son una importante causa de morbi-mortalidad en adultos jóvenes de sexo masculino.⁸

El Banco Interamericano de Desarrollo en 2012, en la Estrategia de seguridad vial 2010 – 2015, evaluaba la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito en Guatemala durante el periodo de 2006 – 2008, encontrando que 9.5 por cada 100 000 habitantes fallecían a consecuencia de accidentes de tránsito.⁹

En 2013 en el Índice de seguridad pública, publicado por la Red de Seguridad y Defensa de América Latina (RESDAL), se evidencia una tasa de mortalidad por accidentes de tránsito en 21.9 por cada 100 000 habitantes, durante 2012, determinando que el 82.9% de las víctimas es de sexo masculino.¹⁰

En 2014 en el reporte “Estadísticas de eventos de tránsito primer trimestre 2014” publicado por INE se evidencia que el 90.1% de personas resultaron lesionadas y un 9.9% falleció por accidentes de tránsito, destacando que Escuintla es el departamento donde más se registraron muertes con un 17.6% del total, en segundo lugar el departamento de Guatemala con 12.3%; en la caracterización epidemiológica se evidenció que el género masculino es el más afectado con 86.2% y se identificó que la población más afectada son los adultos jóvenes, siendo el rango de edad de 25-29 años el más afectado con un 21.7%.¹¹

En 2017 ONSET publicó en su boletín estadístico la siniestralidad vial de 2016 – 2017, en los cuales se evidencia una reducción de accidentes de tránsito; durante 2016 se reportaron 2 058 fallecidos y en 2017 a 1 546, mostrando 25% menos de fatalidad en accidentes de tránsito, en ambos años el mes de diciembre presentó mayor cantidad de accidentes de tránsito, se determinó que en 2017 el horario con mayor tendencia de accidentes fue de 18:00 a 21:00 horas, del total de accidentes 3 733 ocurrieron en el casco urbano representando un 62%, el rango de edad de 18 a 25 años presentó el mayor

porcentaje (24%) de las víctimas fallecidas por accidente de tránsito; del total de accidentes el 83% fueron víctimas masculinos, los vehículos involucrados frecuentemente fueron motocicletas y automóviles con un 36% y 20% respectivamente.³

Se cuenta con escasa literatura con relación a la epidemiología y diagnóstico clínico sobre la mortalidad de accidentes de tránsito y sobre todo a nivel nacional no existe unificación de medios estatales del tema para enriquecer la información, razón por la cual se ve la necesidad de realizar el presente estudio en registros del departamento de tránsito de Policía Nacional Civil (PNC) junto con registros clínicos en INACIF, puesto que no existen datos sobre este tema de manera unificada en Guatemala.

2.2 Marco referencial

2.2.1 Seguridad vial

Seguridad vial se define como el conjunto de acciones destinadas en materia de prevención que garanticen la protección de la vida o reducción de riesgos así como la integridad de los usuarios de la vía pública, tanto usuarios de vehículos y peatones, dentro de sus ejes fundamentales se encuentra la educación vial y las normas de seguridad que se aplican a cada área geográfica según legislaciones del lugar.³

Se describen 3 niveles de prevención en seguridad vial

- **Prevención primaria:** medidas con el fin de evitar los accidentes de tránsito (señalización, límites de velocidad, educación vial).
- **Prevención secundaria:** medidas con el fin de disminuir las lesiones o fatalidades (cinturón de seguridad, uso de casco, bolsas de aire, primeros auxilios, tiempo de atención rápida).
- **Prevención terciaria:** son las medidas enfocadas en la rehabilitación y la adecuada reinserción social del lesionado por accidente de tránsito.¹²

Educación vial se comprende como la transmisión de conocimientos y la adquisición de competencias necesarias para un transporte motorizado sostenible, seguro y responsable como actividad cotidiana la misma que va de la mano con la seguridad vial y representa parte de la educación a la sociedad actual, ya que contribuye en el desarrollo de hábitos y actitudes positivas en la vía pública, mejora la calidad de vida evitando o reduciendo la frecuencia de accidentes de tránsito. La educación vial debe promover el comportamiento seguro de todos los actores en la movilidad vial.¹³

Se sabe que la introducción a la educación vial se inició en la Ciudad del Vaticano en el año de 1300 en donde se solía celebrar la fiesta del año santo. Por su alta importancia se convocaba a una inmensa cantidad de fieles, los mismos que llegaron a dificultar el tránsito en la Ciudad del Vaticano y esto provocaba molestias, tumultos de peatones y en algunos casos violentos, todo esto daba como resultado personas accidentadas, fallecimientos de niños o adultos mayores y por supuesto hospitales al límite de su capacidad. De tal manera, fue en esa época donde se dio inicio a la educación vial, formando un conjunto de reglas mediante un comportamiento preciso para saber cómo actuar y responder en la vía pública.¹⁴

La educación vial tiene una relación tripartita en la cual se trata de transmitir los conocimientos y competencias de una organización reguladora a educadores y aprendices sin embargo, el grado de educación de la persona que recibe la información tanto conductora como transeúnte.

La misión de educar en seguridad vial es prevenir los accidentes, preparar a los transeúntes y futuros conductores para evitar situaciones de riesgo, por lo cual se ha establecido estrategias de educación en el aula junto con educación en la vía pública.¹³

Incentivar la responsabilidad sobre seguridad vial requiere el desarrollo de diferentes planes que lleven a mejorar las estructuras viales, para garantizar el bienestar y seguridad de conductores, exige nuevas reformas, que involucren los distintos hallazgos tecnológicos, para que sean parte de la sensibilización y la comprensión de los problemas encontrados en la seguridad vial, y de esta manera puedan ser implementados en un sistemas de datos reales, donde muestre los estándares de accidentes de tránsito así como la educación vial, el aprendizaje, la legislación sobre seguridad del tránsito, y así se puedan aplicar las leyes de tránsito, monitoreo y evaluación de la eficiencia de las actividades de seguridad vial.¹⁵

2.2.2 Accidentes de tránsito

Accidente de tránsito es la unión de dos palabras cuya definición es: accidente “suceso eventual que altera el orden de las cosas” o bien “suceso eventual o acción que resulta en daño involuntario a las personas o cosas” siendo la segunda más apegada al contexto que se estudiara y la segunda palabra tránsito “actividad de personas y vehículos que pasan por una calle, una carretera, etc.”.¹⁶

En contexto es el suceso eventual que altera el orden de personas y vehículos en una carretera sin embargo, se han establecido otras definiciones tales como “Una colisión o incidente en el que se ven implicados al menos un vehículo sobre ruedas para uso en carretera, en movimiento en carretera que provoque daños físicos o materiales”. Dentro de este concepto también es posible incluir el accidente vehicular con víctimas el cual agrega a la definición el requisito de que en el evento resulte al menos una persona herida o fallecida.¹⁷

2.2.2.1 Clasificación de accidentes de tránsito

- **Vuelco:** se entiende como el accidente en el cual la posición del vehículo se invierte o cae lateralmente, el cual puede ser volcamiento lateral o longitudinal.
- **Salida de pista:** accidente con la característica en la que el vehículo involucrado sale la ruta establecida debido a factores mecánicos, de la vía o humanos los cuales desencadenaron el accidente.
- **Colisión:** impacto de un vehículo contra una estructura, otro vehículo o varios vehículos el cual se puede dar de manera lateral, frontal o trasera generando un accidente de tránsito.
- **Atropello:** característica de un accidente de tránsito en el cual se empuja, derriba o pasa por encima de una persona, animal u objeto con un vehículo.¹⁸

2.2.2.2 Fases del accidente de tránsito

Existen tres fases en el accidente de tránsito

- **Fase de percepción:** se refiere a los momentos o posiciones en los que puede haber o ha existido un análisis sensorial entre los elementos que interfieren en el accidente, se da antes de que exista el accidente donde se percibe el escenario de riesgo o anormal. ¹⁹
- **Fase de decisión:** es el momento posterior a percibir el evento donde se pueden realizar maniobras evasivas, las cuales pueden ser por parte de los conductores o peatones, dentro de las cuales se puede reducir o aumentar la velocidad, accionar la bocina, parar el vehículo, el peatón retroceder o cambiar de dirección. ¹⁹
- **Fase de conflicto:** es la fase donde sucede el accidente, aquí se puede dar el impacto primario, en la cual el vehículo impactará al peatón, posteriormente el peatón impacta al vehículo, puede generar una caída y posteriormente una fase de arrastre o bien lanzará el peatón de manera abrupta provocando un traumatismo previo. Esto condicionará la biomecánica de las lesiones. Si el evento fue una colisión o choque existirán impactos frontales, laterales o posteriores e incluso volcaduras en esta fase dependiendo de las condiciones del terreno y el evento en particular. ^{18,19}

2.2.2.3 Factores que contribuyen en un accidente de tránsito

Los accidentes de tránsito son multifactoriales, cada uno presenta características diferentes que condicionan la magnitud del mismo, existen muchos elementos a evaluar cuando sucede un evento sin embargo, se han definido factores condicionantes de los mismos en los cuales se englobarán los factores condicionantes del evento. ¹⁸

- **Factor humano:** es el análisis del error humano sin embargo, se debe diferenciar de la limitación humana que esta se entiende como las limitaciones físicas y mentales para realizar una actividad. Sin embargo, el hombre es quien controla la

actividad de conducción del vehículo, dentro de las cuales se encuentra respetar las señalizaciones, reducir la velocidad cuando lo amerite, la prudencia de manejar en condiciones climáticas adversas, tomar las precauciones del caso cuando la vía se encuentra en mal estado. ¹⁸

Existen factores asociados al conductor como: imprudencia, impericia, negligencia, exceso de velocidad, temeridad de conducción, fatiga, sueño, ebriedad. Así mismo factores asociados a la víctima: sorpresa por distracción, menor de edad o edad avanzada, deficiencia de visión o audición, síndrome vertiginoso por vasculopatías, encandilamiento, falta de conocimiento de las normas de tránsito, ebriedad. ¹⁸

- **Factor vehículo:** factor estrictamente ligado al factor humano debido a que el inadecuado mantenimiento de la maquina depende del conductor, existen factores para que el accidente se produzca dentro de estos se toma en cuenta la antigüedad y el estado de funcionamiento del vehículo; dentro del factor antigüedad se toma en cuenta que entre más años tiene en funcionamiento mayor es la posibilidad de que presente fallos mecánicos, además vehículos de más de 10 años de antigüedad presentan menor capacidad de respuesta de un vehículo nuevo debido a la constante evolución de sistemas de seguridad; debe de enfatizarse que los vehículos nuevos presentan sistemas de seguridad pasivos más sofisticados, lo que ayuda a minimizar el accidente. Respecto al estado del vehículo es necesario un correcto mantenimiento debido a que la falta de preocupación suele relacionarse con mayores conductas de riesgo. ¹⁸
- **Factor vía y entorno:** se caracteriza en este factor las características propias de la calzada o vía, como ancho, pavimentación, número de carriles, mantenimiento, diseño del entorno, señalización, barreras protectoras, zona urbana o rural, condiciones atmosféricas, impedimentos para la visibilidad, deslumbramiento. Sin embargo, puede existir elementos cambiantes que van a condicionar el accidente de tránsito dentro de los cuales se toma en cuenta neblina, lluvia, oscuridad, obras en la vía, cruce de animales, obstáculos, retenciones. ¹⁸

Al evaluar un accidente de tránsito o la vulnerabilidad para que suceda el mismo se debe tomar en cuenta estos tres factores y sus variables, ya que condicionarán la frecuencia de eventos y la magnitud del mismo en el área geográfica a estudio. ¹⁸

2.2.2.4 Abordaje accidentes de tránsito

Alrededor del 50% de los accidentados sufren traumatismos que necesitan atención inmediata de manera eficaz y eficiente, durante la primera hora (hora de oro) lo cual incrementará la posibilidad de sobrevivir al accidente de tránsito. Por este motivo la atención de auxilio de la víctima no solo debe enfocarse en preservar la vida, sino que pretende que las lesiones no se agraven.¹²

- Los conductores o cualquier usuario de la vía pública que se vea implicado en un accidente de tránsito deberán prestar las medidas para auxiliar al accidentado. ¹²
- Debido a que es necesario que la víctima de accidente de tránsito llegue en tiempo adecuado al hospital donde serán tratadas sus lesiones, es importante avisar a los servicios de emergencia lo más pronto posible. La atención primaria del accidentado deberá ser brindada por los testigos del accidente, hasta que se presente un personal con mayor capacidad.¹²
- Por lo cual es importante asegurar el área del accidente, para evitar lesiones a otras personas o los prestadores del auxilio, se debe mantener la calma, permanecer en el lugar del accidente hasta que llegue la ayuda. ¹²
- Posterior a ello es importante colaborar con las autoridades o agentes que se presenten al accidente para poder esclarecer el accidente de la manera más adecuada.¹²

2.2.2.5 Hora de “ORO”

Se conoce que la mortalidad de accidentes de tránsito se distribuye en 3 fases:

- **La primera fase:** son los primeros momentos o minutos tras el accidente. Representa el 10 % de las muertes y se debe a lesiones muy graves.
- **La segunda fase:** se llama la hora de oro y corresponde a la primera o segunda hora tras el accidente. Es cuando se produce el mayor número de fallecimientos los cuales pueden ser evitables en gran parte de los casos si se administra una atención sanitaria adecuada. El Dr. Crowley expuso “Hay una hora de oro entre la vida y la muerte. Si estás gravemente lesionado, tienes menos de 60 minutos para sobrevivir. Puedes no morir entonces, pero lo puedes hacer tres días o dos semanas después, porque algo ha ocurrido en tu cuerpo que es irreparable.”¹²
- **La tercera fase:** en esta última se produce un 15% de los fallecimientos, que ocurren días o semanas después del accidente. Se deben a complicaciones después del tratamiento inicial.¹²

Las probabilidades de sobrevivir cuando existe una lesión grave se aumentan si se recibe atención adecuada durante la primera hora posterior al accidente, por lo cual es muy importante el actuar de los testigos del accidente para poder alertar al personal sanitario de manera temprana. Las actuaciones incorrectas ponen en peligro a las víctimas.¹²

2.2.2.6 Prevención de accidentes de tránsito

Dentro de las acciones tomadas a nivel global es dar importancia a legislación adecuada de leyes para reducir los accidentes; así como medidas enfocadas en reducir riesgos para los usuarios de la vía pública.¹

Las medidas tomadas se incluyen, control de velocidad, control de alcoholímetros, uso de cascos, de cinturones de seguridad y sillas adecuadas para niños. Se concientizó a la población para que adopten una mejor práctica al manejar respetando los límites de velocidad para evitar lesiones graves o la muerte.¹

2.2.3 Epidemiología

Epidemiología estudia el comportamiento de las enfermedades en una población así como eventos relacionados a la salud, se considera una rama de medicina preventiva, dentro de sus objetivos es establecer las causas que desencadenan la problemática, los objetivos de la epidemiología es el seguimiento de las tendencias en el tiempo para mostrar enfermedades que van aumentando o disminuyendo en frecuencia y como están cambiando su distribución.²⁰

2.2.3.1 Epidemiología de los accidentes de tránsito

Los accidentes de tránsito aumentan progresivamente así como aumenta el parque vehicular, en 2004 el día mundial de la salud se centró en la “Seguridad Vial”, la OMS publicó el primer informe sobre prevención por lesiones de tránsito. En este se evidenciaba el problema de salud pública que representó a los accidentes de tránsito, el cual es de gran magnitud sin embargo, generalmente es ignorado.²¹

Las muertes por accidentes de tránsito siguen en aumento alcanzando 1.35 millones de muertes a nivel mundial en 2016. La mortalidad de accidentes de tránsito se ve incrementada en países en vías de desarrollo, se observó que entre 2013-2016 en estos países no se redujo la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito.¹

Sin embargo, a nivel mundial durante el periodo de 2000-2016 la tasa de muerte por accidentes de tránsito disminuyó de 135 por cada 100 000 vehículos a 64 por cada 100 000 vehículos, aun cuando la cantidad de vehículos aumento progresivamente, esto representa una reducción de más del 50% durante los últimos 15 años, lo cual sugiere un progreso mitigando los efectos adversos del transporte motorizado. Pero el progreso no ha sido homogéneo en todas las naciones, sigue existiendo una relación entre muerte por accidente de tránsito y los niveles socioeconómicos de la nación. Esto se demuestra debido a que en las naciones en vías de desarrollo existen tasas de mortalidad de 27.5 por cada 100 000 a diferencia de los países desarrollados en los cuales han logrado reducir la mortalidad a 8.3 por cada 100 000 habitantes, la frecuencia de accidentes de tránsito es desproporcional con la cantidad de vehículos, debido a que en las naciones en vías de desarrollo solo

existe el 1% de parque vehicular y en estos países se genera el 13% de las muertes por accidentes de tránsito.¹

En América Latina las ciudades de Colombia aportan casi el 70% de las muertes de la región; sus habitantes tienen aproximadamente tres veces más posibilidades de morir en un accidente de tránsito que las personas de países españoles, y cuatro veces más que las de países ingleses. El aumento en este tipo de incidentes es derivado de un mayor número de vehículos de motor en las vías, pero también de la transición demográfica que viven los países. Esa transición ha llevado a un envejecimiento de sus estructuras poblacionales, dejando un mayor número de personas expuestas a sufrir un accidente de este tipo.²²

Las muertes por accidentes de tránsito ocupan el segundo lugar de las muertes violentas en Colombia (tasa nacional de 75.3 muertes por cada 100 000 habitantes para el 2005), después de los homicidios. El porcentaje de muertes por accidente de tránsito en personas de 60 a 64 años adultas fue mayor durante los años 2004 y 2008 sin embargo, la tasa más alta se encontró en los mayores de 80 años, mostrando que el riesgo de morir aumenta con la edad.²²

En México, de acuerdo con el Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes, de la Secretaría de Salud (STCONAPRA) (2018) la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito no ha variado más allá de una décima desde el 2014, año en que la mortalidad fue de 13.3 fallecimientos por cada 100 000 habitantes, la cual se repitió en 2015, y en 2016 fue de 13.2 por cada 100 000 habitantes, lo que implica una desaceleración de la mortalidad respecto al periodo comprendido entre 2009 y 2013, donde la reducción en la tasa de mortalidad fue de 2.4 fallecimientos. Realizando un análisis más detallado de las cifras observadas sobre defunciones y las metas sobre las mismas a partir del 2011, año en que se inició la Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2011 - 2020, se puede observar que se requería un descenso anual entre el 4 y el 5 por ciento sin embargo, de un año a otro se ha verificado un incremento porcentual mínimo, a excepción de la reducción en un 7.3% ocurrida en el 2013 respecto al 2012.²³

Bhalla y colaboradores documentan que en algunos países se enfrentan retos importantes de clasificación de las defunciones, particularmente en el tema de las lesiones de causa externa, como ocurre de manera generalizada en las mortalidades por accidentes de tránsito que ocurren durante los 30 días posteriores al accidente. De ahí que la Organización Panamericana de Salud (OPS) haya

identificado a la correcta clasificación de las defunciones como una de las prioridades en materia de información estadística en el tema de la seguridad vial en la región mesoamericana, esta estrategia es importante para obtener un registro más adecuado de los accidentes.²⁴

En Guatemala, el Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil documenta los accidentes de tránsito, quienes cuantifican las lesiones y muertes por accidentes de tránsito, durante los últimos 3 años en Guatemala se ha mantenido una tasa muy similar de muertes por accidentes de tránsito, observando en 2016 un total de 2 058 muertes, en 2017 un total de 1 546 y en 2018 un total de 1 489 muertes a consecuencia de accidentes de tránsito, estas solo representan las víctimas por mortalidad inmediata. La mortalidad por accidentes de tránsito durante 2016 representó una tasa de 12 por cada 100 000 habitantes. Para diciembre de 2018 el parque vehicular aumentó hasta 3 504 405, representando 217 vehículos por cada 1 000 habitantes lo cual aumenta el riesgo de siniestralidad vial para 2019.³

2.2.3.2 Características de la víctima

- **Edad**

Las lesiones provocadas en accidentes de tránsito se han convertido en la causa básica de muerte de mayor frecuencia en niños y adultos jóvenes, lo cual evidencia una gran negligencia en la seguridad del tránsito.¹

El grupo etario entre los 15 a 44 años de edad representa el 48% del total de fallecimientos por accidentes de tránsito sin embargo, personas mayores de 60 años tuvieron el doble de riesgo de morir por accidente de tránsito que las menores de 60. Esto no se aleja mucho de los resultados de otros estudios, en los que las personas entre 60 y 74 años son quienes más mueren por lesiones causadas en incidentes con vehículos.^{22,25}

Los accidentes de tránsito en los adultos mayores son de interés debido a la alta vulnerabilidad asociada a su edad. La fragilidad de su organismo para resistir un trauma, la pérdida de reflejos derivados de su deterioro natural, y las consecuencias fatales de un incidente o lesión en edades más adultas puede llevarlos fácilmente a la muerte; diferente a lo que sucede en poblaciones más jóvenes, que tienen procesos

más rápidos de recuperación. Las habilidades, capacidad funcional, memoria y aprendizaje pueden verse afectadas con los años.²²

En Guatemala la población adulta joven del rango de edad de 18 a 25 años representa un 24% de las muertes por accidente de tránsito registrada, siendo este grupo el de mayor incidencia.

- **Sexo**

El riesgo de accidentarse por características de sexo ha demostrado que es cuatro veces más probable que los hombres se vean involucrados en accidentes y mueran con respecto a las mujeres, en Colombia se observa una mayor tendencia de muerte masculina frente a femenina por el uso de motocicleta falleciendo en mayor medida.^{22,26}

En Guatemala se ha identificado que el sexo masculino es el más afectado presentando un 83% de muertes durante 2017.³

- **Ocupación**

En Perú se evidenció en 2016 que los accidentados con mayor frecuencia eran estudiantes representando el 21%, seguido por los mototaxistas que representan el 17%, estos dos grupos representan más de la tercera parte de todos los accidentados documentados en esta investigación.²⁶

- **Rol del accidentado**

Peatones, ciclistas y motociclistas son más vulnerables a lesiones fatales por accidentes de tránsito debido a que poseen menor protección estructural, que ocupantes de vehículos de 4 ruedas, globalmente peatones y ciclistas representan el 26% de muertes por accidentes de tránsito, los motociclistas representan el 28% de muertes por accidentes de tránsito, estos 3 grupos de población en conjunto representan más de la mitad de muertes por accidentes de tránsito.¹

América Latina presenta uno de los índices más altos de sucesos catastróficos en lo que se refiere a peatones, ciclistas y motociclistas.²²

Investigaciones sitúan a los usuarios de bicicletas, motocicletas y automóviles (destinados a pasajeros) como las principales víctimas y vehículos implicados en los fallecimientos por accidentes de tránsito, destacando los atropellos y choques entre vehículos entre las primeras tipologías.²⁵

- **Tipo de accidente**

En Ecuador se destaca como primeras causas de accidente los choques entre vehículos y los atropellos, asimismo en México en 2014 se evidencia que atropellamiento fue el tipo de accidente de mayor incidencia representando un 47% de la totalidad de accidentes.^{6, 25}

En Guatemala en 2017, la colisión y el atropello fueron los tipos de accidentes de mayor predominio.³

2.2.4 Características de los accidentes de tránsito

- **Hora**

En Irán se demostró que el predominio de accidentes de tránsito sucedió en la noche representando un 24.9%, en 2015 en Ecuador se determinó que en la franja horaria de 18:00 horas y las 5:59 horas ocurrió el 55.3% de los fallecidos, en Colombia en 2017 se evidenció que el horario con más accidentes de tránsito fue el de 12:00 horas a 18:00 horas debido a que es el horario de más alto flujo vehicular.^{7,26,27}

La mayor frecuencia de accidentes de tránsito en Guatemala durante 2017 se reportó en el horario de 18:00 – 22:00 horas.³

- **Lugar del accidente**

El departamento de Guatemala presentó la mayor cantidad de accidentes de tránsito (2 176), en segundo lugar el departamento de Escuintla (476) durante 2017.³

- **Día**

Se evidencia que la mayor incidencia de accidentes de tránsito fue en los meses vacacionales, así como los fines de semana. En Guatemala en 2017 la mayor siniestralidad vial se reportó los días sábados y domingos de la semana.^{3,27}

- **Tipo de vía**

Las muertes por lesiones de accidentes de tránsito en el mundo tienen una distribución desigual entre las zonas rural y urbana, en la que se observa que 77% de las muertes ocurre en el área urbana.⁸

Sin embargo, en Ecuador se evidenció que el 62% de las muertes relacionadas con accidentes de tránsito sucedieron en zonas rurales, en Guatemala los accidentes en ruta representaron el 37% de la totalidad durante 2017.^{3,27}

- **Tipo de vehículo**

Los vehículos que se encuentran más involucrados en accidentes de tránsito son las motocicletas y automóviles con un 36% y 20% respectivamente durante 2017, luego 2018 se evidenció el mismo patrón únicamente modificándose a 39% para motocicletas y 22% para automóviles.³

2.2.5 Mortalidad

Representa la ocurrencia de muerte, expresa la magnitud de la muerte en una población en un tiempo determinado. Es un indicador que sirve para evidenciar la cantidad de personas que mueren por una causa específica.²⁰

2.2.5.1 Mortalidad por accidente de tránsito

Se define como muerte por accidente de tránsito a toda persona fallecida en el acto o durante 30 días posteriores al mismo, a causa de lesiones provocadas en el evento. Se estima que alrededor del 83% de las muertes por accidentes de tránsito

ocurren dentro de las primeras 24 horas posteriores al accidente. Sin embargo, existe un sesgo en el porcentaje de mortalidad debido que en hospitales o centros de atención no se relaciona la causa de muerte clínica con el accidente de tránsito.²⁸

2.2.5.2 Mortalidad inmediata

Sucede y se registra en el lugar del accidente, esto determinado por la magnitud del accidente o el retraso en atención pre hospitalaria; se estima que el 40% de mortalidad por accidentes de tránsito ocurre pre hospitalariamente, lo que se define como mortalidad inmediata. El tiempo crítico para dar atención pre hospitalaria y poder realizar un cambio en el pronóstico de muerte es la primera hora de transcurrido el evento.²⁹

Según la OMS a nivel mundial solo 20 países cuentan con adecuados registros sobre mortalidad y lesiones por accidentes de tránsito; además indica que en Latinoamérica no existen registros apropiados sobre mortalidad por accidentes de tránsito.³⁰

El subregistro de la mortalidad se da porque no existe cultura de notificación sobre accidentes viales a nivel mundial, se observa que en países como Reino Unido no existe esta cultura inclusive llegando a no notificar los accidentes de tránsito con causas fatales inmediatas.³¹ En Costa Rica en un análisis forense de accidentes de tránsito forense se llegó a determinar que 4 de cada 7 muertes por accidente de tránsito registradas fueron en el sitio del accidente.¹⁹

2.2.6 Causas clínicas de muerte por accidente de tránsito

La primera muerte por accidente de tránsito documentado ocurrió en 1869, en Irlanda. La víctima mortal fue la científica Mary Ward, el incidente ocurrió cuando el vehículo estaba "viajando a un ritmo fácil" cuando, de repente, se sacudió en una esquina y Mary fue arrojada de su asiento. En la investigación, se declaró que "la rueda golpeó a la dama y la empujó hacia un lado". Su cuello estaba fracturado y su hueso de la mandíbula muy fracturado, sangraba mucho por las orejas, lo que mostraba que había

una fractura de la base del cráneo: estaba bastante magullada en la cara y tenía los labios cortados: estas lesiones eran la causa de su muerte”.³³

Los primeros cinturones de seguridad fueron creados para pasajeros en aviones, fue hasta 1956 cuando Ford Motor Company implemento en sus vehículos un cinturón de seguridad de dos puntos de anclaje, fue hasta 1959 que el ingeniero Nils Bohlin inventó el cinturón de tres puntos. Con lo cual sucedió la primera colocación masiva de cinturones de seguridad en el Volvo Amazon. Posteriormente Koushki et al. Determinaron que las personas que no utilizaban cinturón de seguridad tenían más lesiones en la cabeza, cuello, abdomen y miembros inferiores. Los cinturones de seguridad son el medio más eficaz para evitar las lesiones vertebro-medulares que son la principal causa de muerte y discapacidad.³³

Se evidencia que la mayor lesión sufrida en accidentes de tránsito de vehículos de 2 y 3 ruedas es el trauma craneoencefálico, el uso correcto de casco reduce en 42% el riesgo de lesiones mortales. Por lo cual OMS considera que el uso de casco es una medida importante para reducir la mortalidad por accidentes de tránsito en vehículos de 2 y 3 ruedas (motocicletas, bicicletas, moto taxis). De la misma manera el utilizar cinturón de seguridad reduce el riesgo de muerte en 45-50% en conductor y copiloto, también reduce un 25% el riesgo de lesiones graves en pasajeros. También se ha evidenciado que el uso de sillas para bebe en los vehículos reduce hasta un 60% las muertes en accidentes de tránsito.¹

En Cuba, las muertes de los mayores de 60 años representan el 30.4%. La mayoría de traumas craneoencefálicos en el adulto mayor son ocasionados por los accidentes de tránsito, se identificó que de este grupo de población son los hombres quienes han mostrado mayor riesgo de sufrir accidentes de tránsito debido a su vida más activa y mayor contacto con el exterior.²²

2.2.7 Traumas ocasionados por accidentes de tránsito

Trauma se refiere a la lesión ocasionada a una parte del cuerpo resultado de la aplicación de una fuerza física externa. La mayoría de traumas ocurren en lugares lejanos de la atención médica adecuada, los accidentes de tránsito son los mayores exponentes de traumas, estos condicionados por negligencia o inadecuadas medidas de seguridad

gran parte de los mismos. Sin embargo, la mayoría de muertes ocasionadas por estos traumas pueden ser prevenibles.³⁴

Los traumas por accidentes se han convertido en una pandemia generando altas tasas de mortalidad con mayor incidencia en países en vías de desarrollo, generando hasta 3 500 muertes por día a nivel mundial; dentro de estos se observan tipos de traumas con mayor incidencia en eventos de tránsito en Costa Rica se evidenció que el trauma craneoencefálico y las lesiones cardiopulmonares son las de mayor incidencia inmediatamente al evento.¹⁷ En la Ciudad de Cúcuta Colombia se reflejó el trauma craneoencefálico como la tercera causa de traumatismos por accidentes de tránsito sin embargo, se evidenció en esta ciudad que el traumatismo de tórax presentó el noveno lugar. En Perú de igual manera se identificó como segunda causa el trauma craneoencefálico, solo superado por casos de contusión múltiple. Demostrando características similares en estos países.³⁵ A pesar de esto los gobiernos invierten poco o casi nulo presupuesto a investigar las características particulares de estos eventos y generar medidas preventivas. En Latinoamérica existe una creciente motorización, sin adecuadas regulaciones, incrementando la incidencia de traumas por accidentes de tránsito, creando enormes costos sociales y ambientales.¹⁷

2.2.7.1 Trauma craneoencefálico

Lesión funcional o estructural del cráneo, secundaria a un intercambio brusco de energía. Es una entidad con alta morbimortalidad que requiere diagnóstico temprano y tratamiento oportuno. Por lo cual esta entidad tiene 3 subdivisiones clínicas que enfocaran a un tratamiento y diagnóstico oportuno, determinadas por la escala de Glasgow las cuales son las siguientes:

- Trauma craneoencefálico leve: 13-15 puntos Glasgow
- Trauma craneoencefálico moderado: 9-12 puntos de Glasgow
- Trauma craneoencefálico severo: 8 puntos de Glasgow o menos. (requiere intubación)

Posterior al diagnóstico temprano se requiere una estrategia terapéutica adecuada, cuyo fin es mantener una presión de perfusión cerebral que permita una adecuada oxigenación.³⁶

El trauma craneoencefálico es una entidad de alta mortalidad a nivel mundial, las causas más comunes de este problema son los accidentes de tránsito con un 75% aproximadamente, en México es la cuarta causa de muerte que corresponde a muertes violentas y accidentes, en Costa Rica el trauma craneoencefálico junto con lesiones cardiopulmonares sobrepasan el 50% de mortalidad por traumas.^{17,36}

2.2.7.2 Trauma de tórax

Se define como lesiones en el área del tórax que se presentan posterior a mecanismos contusos o penetrantes en la región, por lo cual se clasifican según el mecanismo y el tejido lesionado que pueden ser de: pared torácica, parénquima pulmonar, mediastino, grandes vasos y cardiacas.

Esto va a ser condicionado por la cinemática de la lesión sin embargo, en general es importante la atención pre hospitalaria temprana y la evaluación de signos vitales, estatus neurológico y tiempo transcurrido para determinar el seguimiento a llevar.³⁷

En accidentes automovilísticos, 45 a 50% de los conductores que no utilizaban cinturón de seguridad presentaron traumatismo torácico.³⁷

El trauma de tórax es frecuente sin embargo, generalmente se subregistra en la clasificación de politraumatismo, el 46% de trauma de tórax puede ser asociado a accidentes de tránsito, presentando mayor incidencia en adultos menores de 40 años de sexo masculino.³⁸

2.2.7.3 Politraumatismo

La OMS la define como la lesión corporal a nivel orgánico intencional o no intencional, resultante de una exposición aguda infringida a cantidades de energía que sobrepasan el umbral de tolerancia fisiológica.

Persona que sufre más de una lesión traumática grave, alguna o varias de las cuales supone, aunque sea potencialmente, un riesgo vital para el accidentado; la declaración de Berlín la define como: dos o más sistemas comprometidos con lesiones iguales o superiores a 3 puntos. Las fracturas de huesos largos es un

problema común en pacientes con politraumatismo y la falta de unión de estas fracturas ha sido documentada como un problema para estos pacientes.

Se ha identificado que la mayoría de pacientes con politraumatismo son hombres, la primera causa de politraumatismo son los accidentes de tránsito seguidas por heridas por armas de fuego.³⁹

2.2.7.4 Hemorragia

Hemorragia se define como la pérdida masiva de sangre de los vasos venosos o arteriales. La hemorragia es la responsable de una gran cantidad de muertes por trauma, especialmente durante el primer día. Aunque la mayor causa de muerte hemorrágica es por herida de arma de fuego, el 19 % de las muertes por hemorragia son secundarias a accidentes de tránsito.⁴⁰

2.2.8 Salud pública

Resultado de los accidentes de tránsito las personas sufren de lesiones y discapacidades, la seguridad en las carreteras impacta estas tasas de accidentes afectado la salud pública. Las personas están menos dispuestas a caminar, usar bicicleta o transporte público cuando las condiciones son inseguras.

Las muertes por accidentes de tránsito constituyen un problema de salud pública, siendo la octava causa de mortalidad general sin embargo, esta causa de muerte no se ve condicionada por patologías previas generalmente, en países en vías de desarrollo se ve incrementado debido a que existe un crecimiento del parque vehicular, junto con mala educación vial, infraestructura inadecuada y legislaciones antiguas y poco estrictas, los costos sociales y económicos de los accidentes viales afectan el producto interno bruto de la nación, siendo una alteración hasta del 3% en países en vías de desarrollo¹ sin embargo, aun conociendo estos datos se invierte muy poco en prevenir estos accidentes, la seguridad vial se convierte en un problema de gravedad debido a que según estimaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2005, consideraban que en el periodo de 2000 a 2020 se incrementaría la mortalidad por accidentes de tránsito en un 48% en Latinoamérica.³¹

Debido a que las lesiones de tránsito por vehículo motor son una causa de muerte importante en población joven, en 2015 se realizó un estudio en el cual se compara los años de esperanza de vida perdidos entre México y España por accidentes de tránsito, en los años 2000-2002 y 2010-2012, en el cual se evidencia que España, posterior a las medidas de seguridad vial que tomaron, disminuyeron los años de esperanza de vida perdidos por accidentes de tránsito sin embargo, en México debido al mal estado de sus carreteras y el incremento del parque vehicular, se incrementó la cantidad de años esperanza de vida perdidos, esto también condicionado a que la mayoría de población que sufre un accidente de tránsito es joven, incrementando los años de vida perdido, siendo una carga significativa de salud pública.⁴¹

La segunda causa de muerte violenta en Guatemala es por accidentes de tránsito, teniendo un promedio de 8 víctimas mortales por día; esto es un problema de salud pública debido a que también existen personas lesionadas y con discapacidades debido a los siniestros viales, afectando a las familias y sus ingresos económicos. Se estima que más del 50% del presupuesto de los hospitales nacionales se destina a atención y recuperación por siniestros viales, saturando el sistema de salud y justicia en el país.⁴²

2.3 Marco teórico

2.3.1 Teoría de causalidad

Se define como la relación que existe entre dos categorías de eventos, vinculadas de tal forma que si se altera la frecuencia o cualidad de alguna, se producirá un cambio directo en frecuencia o cualidad de la otra, según Brian Mac Mahón. Estas se pueden clasificar en dos categorías:⁸

- **Independientes:** corresponde a factores o variables que no tienen ninguna asociación estadística entre sí.
- **Asociación estadística:** se determina por una exposición y un efecto, esta se refiere a grupos de sujetos, se obtiene mediante la aplicación de medidas estadísticas de asociación.⁸

2.3.2 Teoría de la variación aleatoria

Refleja el hecho que los accidentes de tránsito son imprevisibles, debido a que si estos hubieran sido anticipados, no habrían ocurrido. Aunque resultan de las acciones humanas los accidentes son casi sin excepción acontecimientos no deseados. Por lo tanto resulta imposible prevenirlos a nivel individual esto se quiere decir (hora, lugar, afectados), por lo cual tienen a presentar un fenómeno aleatorio. Aunque los accidentes de tránsito individuales son imprevisibles, su conjunto tiende a obedecer una tendencia muy estable, ya que las características de los accidentes muestran relativamente poca variabilidad año con año. El mecanismo que produce esta estabilidad conviene comprenderlo como un proceso causal, en el cual el número esperado de accidentes, frecuencia a largo plazo, está condicionada en función de ciertas variables como (temporadas, días, horarios, grupos de conductores), por estas características lo convierte en un valor controlable y explicable. Conociendo estos datos posteriormente se puede influenciar, evitando accidentes a largo plazo.⁴³

2.3.3 Teoría del comportamiento planificado

Los accidentes de tránsito han sido estudiados desde varios enfoques, dentro de ello se encuentra la de comportamiento planificado, según esta las intenciones y los comportamientos son una función de tres determinantes básicos, uno de naturaleza personal, otro que refleja la influencia social, y el último que trata con temas de control. Es una teoría que predice el comportamiento deliberado, porque el comportamiento puede ser planeado.

En accidentes de tránsito dicha teoría explora las actitudes al conducir y los intentos por predecir el comportamiento infractor en peatones también, ha sido utilizada con éxito en los estudios sobre seguridad vial para predecir comportamientos tales como beber y manejar así como también es empleada como marco conceptual para predecir el comportamiento relacionado con el incremento de la velocidad.⁴⁴

2.4 Marco conceptual

- **Accidente:** evento imprevisto que por lo general conduce a lesiones u otro tipo de daño en el tránsito vehicular, el lugar de trabajo, en sitios deportivos, recreacionales o en cualquier lugar.²⁰
- **Accidente de un solo vehículo:** cualquier accidente con víctimas en el que solamente hay implicado un vehículo de carretera.⁴⁵
- **Accidente entre vehículo de carretera y peatón:** un accidente con víctimas que implica uno o más vehículos de carretera y uno o más peatones.⁴⁵
- **Accidente mortal:** cualquier accidente con al menos una persona fallecida.⁴⁵
- **Accidente no mortal:** cualquier accidente con víctimas sin ninguna mortalidad.⁴⁵
- **Accidente de tránsito:** accidentes en las calles, caminos, carreteras que involucren a conductores, pasajeros, peatones o vehículos. los accidentes de tránsito se refieren a los automóviles (carros de pasajeros, autobuses y camiones), bicicletas y motocicletas.⁴⁶
- **Causa de muerte:** enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o violencia que produjo la lesión fatal.²⁰
- **Día:** período de 24 horas, correspondiente al tiempo que la tierra emplea en dar una vuelta completa sobre su eje, referente a un día de la semana.⁴⁷
- **Edad:** tiempo de existencia desde el nacimiento. Intervalo de tiempo entre el nacimiento y la fecha actual, expresado en unidades de tiempo solar cumplidas.²⁰
- **Epidemiología:** estudia los factores determinantes de la frecuencia y distribución de una enfermedad, o de otro evento relacionado con la salud, así como sus causas en una determinada población.²⁰

- **Fallecido:** cualquier persona fallecida inmediatamente o dentro de 30 días posteriores al accidente por consecuencias relacionadas al mismo.⁴⁵
- **Herido:** persona que como consecuencia del accidente no muere en el acto o dentro de los 30 días, pero tiene heridas que generalmente requieren tratamiento médico.⁴⁵
- **Herido grave:** persona herida que ha sido hospitalizada por un periodo superior a 24 horas.⁴⁵
- **Herido leve:** persona herida que no necesita hospitalización.⁴⁵
- **Hora:** tiempo que equivale a 60 minutos, es decir, 3600 segundos, momento preciso del día en que ha ocurrido o va a ocurrir algo.⁴⁷
- **Lugar:** porción de espacio, ciudad, vía o aldea.⁴⁷
- **Ocupación:** generalmente se define en términos de la combinación de trabajo, tareas y funciones desempeñadas, las cuales pueden generar o no una remuneración económica.⁴⁷
- **Rol del accidentado:** persona que circula por algún tramo de la red vial, como usuario de un medio de transporte o no, el cual puede ser: peatón, pasajero o conductor.⁸
- **Sexo:** condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.⁴⁷
- **Tipo de accidente:** clasificación determinada por la forma que sucedió el accidente en la cuales podrán incluir, choques, colisiones, salidas de vía o atropellos.²⁷
- **Tipo de vehículo:** término general que se refiere a agrupar vehículos en categorías según sus características técnicas y comerciales.⁸
- **Tipo de vía:** espacio destinado al paso de personas o vehículos que van de un lugar a otro, pudiéndose dividir en vía rural o ruta: toda vía pública situada fuera de poblado y casco urbano es cualquiera de las que componen la red interior de comunicaciones de una población, siempre que no se traten de travesías ni formen parte de una red arterial.⁶

- **Víctima:** cualquier persona herida o fallecida en un accidente.⁴⁵

2.5 Marco geográfico

La República de Guatemala se encuentra en la zona norte de Centroamérica, país multilingüe y multicultural, presenta diversidad de climas debido a las múltiples áreas geográficas con diferentes relieves montañosos, limitada al norte por México al este con Belice y el golfo de Honduras, al sureste con el Salvador y al sur con el Océano Pacífico, posee una superficie de 108 889 km², presenta 22 departamentos, la población de Guatemala es eminentemente rural. Se estima que el 76.5% de la población mayor de 15 años sabe leer y escribir. El idioma oficial es el español, además existen 21 Idiomas Mayas, Garífuna y Xinca.⁴⁸

En Guatemala durante 2018 se realizó la última encuesta de población sin embargo, aún no se cuentan con estos datos, según el Registro Nacional de las Personas (RENAP) para 2018 se registraban 19 658 562 habitantes en la república, de los cuales 9 838 000 son de género masculino y 9 820 000 son de género femenino, representando un índice de crecimiento demográfico alto, presentando una población de predominio joven, con una pirámide poblacional de base ancha.⁴⁹

Durante el año 2012 se registraron 3 150 accidentes de tránsito, de los cuales se reportaron 665 víctimas mortales a causa de estas lesiones según datos de INE, durante 2016 se registraron 8 100 accidentes de tránsito generando 2 058 víctimas mortales, durante 2017 se registraron 6 007 accidentes de tránsito de los cuales se reportaron 1 546 víctimas mortales evidenciando un descenso en comparación a 2016 según reportes de ONSET.^{3,11}

2.5.1 Ciudad de Guatemala

La Ciudad de Guatemala es la capital de la república, se encuentra en el municipio de Guatemala el cual se localiza en la región metropolitana, está dividida en 23 zonas que de numeración 1-25, exceptuando zona 20-22 y 23, debido que cuando se realizó la estructura de sistema en espiral, estas zonas pertenecen a diferentes municipios, por lo cual no fueron incluidas. La ciudad se fundó en el año de 1776 en el Valle de la Virgen, es la urbe más grande de Centroamérica. El INE determina una población estimada para 2018 de 3 531 754 habitantes.⁴⁸

2.6 Marco institucional

2.6.1 Policía Nacional Civil

La Policía Nacional Civil es una institución ajena a actividades políticas o armada. Ejerce funcionamiento en todo el territorio de la república. Es la institución encargada de proteger la vida, la integridad física, la seguridad de las personas y sus bienes. Como parte de sus obligaciones esta coordinar y regular todo lo referente al departamento de tránsito.⁵⁰

2.6.1.1 Departamento de Tránsito Policía Nacional Civil

El departamento de tránsito es el encargado de planificar, administrar y controlar el tránsito a nivel nacional, es el organismo quien elabora y modifica la ley de tránsito, organiza a la Policía Nacional Civil en el área de tránsito, así como determina la autorización del control de tránsito a municipalidades, estrategias de tránsito en caminos y carreteras en materia de prevención de siniestralidad vial, para lograr este objetivo creó el Observatorio Nacional de Seguridad de Tránsito (ONSET).⁵⁰

2.6.1.1.1 Observatorio Nacional de Seguridad de Tránsito (ONSET)

El ONSET, es el ente referente a nivel nacional de la información estadística en materia de siniestralidad vial, pertenece al Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil, el cual en la actualidad depende estructuralmente de la Dirección General Adjunta de la Policía Nacional Civil (Decreto 11-97, de fecha 04 de febrero de 1997, del Congreso de la República). ONSET tiene como objetivo contener y disminuir la cantidad de accidentes, muertes y personas heridas por accidentes de tránsito a través de una estrategia general de prevención y gestión vial, enmarcada en los esfuerzos nacionales e internacionales.⁵⁰

- **Misión**

Coadyuvar a la defensa y protección de la vida de las y los guatemaltecos a través de la gestión del tránsito, la seguridad y la educación vial.

- **Visión**

Ser la institución rectora y garante del tránsito, de la seguridad y la gestión vial en Guatemala.

En 2016 se registraron 8 100 accidentes de tránsito generando 2 058 víctimas mortales, durante 2017 se registraron 6 007 accidentes de tránsito de los cuales se reportaron 1 546 víctimas mortales evidenciando un descenso en comparación a 2016 según reportes de ONSET.³

2.6.2 Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF)

Tiene como finalidad principal la prestación del servicio de investigación científica de forma independiente emitiendo dictámenes técnicos científicos que doten a la función jurisdiccional, con medios de prueba válidos y fehacientes en los procesos judiciales. Presta sus servicios a requerimiento de jueces y fiscales, INACIF no actúa de oficio. Para realizar estas funciones posee de dos grandes áreas que son la Medicina Forense y el Laboratorio de Criminalística.

Surge como consecuencia de la necesidad de unificar y fortalecer los servicios periciales forenses en Guatemala, inicia sus funciones el día 19 de julio de 2007, es creado con el Decreto 32-2006 del Congreso de la República de Guatemala del ocho de septiembre de dos mil seis, como resultado de la necesidad de contar con medios de prueba válidos y fehacientes en los procesos judiciales.⁴

- **Misión**

Institución responsable de brindar servicios de investigación científica forense fundamentada en la ciencia y el arte, emitiendo dictámenes periciales útiles al sistema de justicia, mediante estudios médico legales y análisis técnico científicos, apegados a la objetividad y transparencia.

- **Visión**

Institución reconocida y altamente valorada a nivel nacional e internacional, por su liderazgo en las ciencias forenses, los aportes a la investigación científica, la calidad en la gestión institucional y el respeto a la dignidad humana.

Se registraron 2 737 víctimas masculinos y 565 femeninos a causa de traumatismos por accidentes de tránsito en el año 2012 según datos oficiales de INACIF.⁵

2.7 Marco legal

2.7.1 Congreso de la República de Guatemala

- Decreto 136-96, Congreso de la República; Es fundamental para el estado garantizar la seguridad de las personas, esto incluye lo relacionado con seguridad vial. Por lo cual establece el reglamento de tránsito.⁵¹

2.7.2 Ley de tránsito y su reglamento

- Artículo 3, Responsabilidad: toda persona debe cumplir las normas en materia de tránsito que establece la ley, las sanciones del vehículo serán responsabilidad del propietario y del conductor.⁵¹
- Artículo 15, De la Conducción: se deben cumplir los siguientes requisitos para conducir un vehículo, poseer licencia de conducir, encontrarse en sus capacidades civiles, mentales, volutivas, conducir el vehículo conforme a la ley y reglamentos.⁵¹
- Artículo 43, Faltas y Delitos: cuando el conductor se encuentre ebrio, bajo efectos de drogas o estupefacientes que limiten sus capacidades, cuando conduzca un vehículo sin documentos de identificación, cuando se hayan producido lesiones a personas o daños a vehículos, con ocasión del tránsito.⁵¹

Ley de Tránsito y su Reglamento, Normas de Comportamiento en la Circulación

- Artículo 40, Obligaciones de los conductores: conducirse con diligencia y precaución necesarias para evitar daño propio y ajeno, cuidando de no poner en riesgo al mismo conductor y a los pasajeros, colocar adecuadamente la carga para no afectar la conducción.⁵¹
- Artículo 64, Prohibición de circular a pie en ciertas vías: queda prohibida la circulación de peatones en calzadas o los arcenes de la autopista y vías rápidas,

también se prohíbe caminar en túneles, puentes o pasos a desnivel que no tuvieran acera.⁵¹

Cinturones, Cascos y otros elementos de seguridad

- Artículo 92, Cinturones de seguridad u otros sistemas de protección: todo vehículo de cuatro ruedas o más tendrá cinturón de seguridad de dos o tres puntos.⁵¹
- Artículo 94, Cascos: el conductor y pasajero de moto o motobicicletas está obligado a utilizar el casco protector.⁵¹
- Artículo 109, Adecuación de la velocidad a las circunstancias; todo conductor está obligado a respetar los límites de velocidad establecidos, deberá adecuar su velocidad a las condiciones de la vía de manera que siempre pueda detener el vehículo dentro de su campo visual y ante cualquier obstáculo que se presente.⁵¹

3. OBJETIVOS

3.1 General

Describir las características epidemiológicas de la mortalidad inmediata secundaria a los accidentes de tránsito, registrados en Guatemala de enero a diciembre del 2018.

3.2 Específicos

3.2.1 Estimar la proporción de muertes inmediatas respecto a la totalidad de accidentes de tránsito ocurridos en el periodo establecido.

Identificar:

3.2.2 Características de las víctimas mortales en el accidente de tránsito.

3.2.3 Características de los accidentes de tránsito que ocasionaron la mortalidad inmediata en el periodo establecido.

3.2.4 Causas clínicas de muerte inmediata en el lugar del accidente por diagnosticados por INACIF.

3.2.5 Causa de muerte de mayor frecuencia por tipo de vehículo.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de investigación

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo.

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 Unidad de análisis: datos recolectados en la boleta diseñada para el estudio.

4.2.2 Unidad de información: reportes realizados en accidentes de tránsito con víctimas mortales en el periodo de 1 de enero al 31 de diciembre de 2018.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población diana

Víctimas mortales a causa de accidentes de tránsito en la República de Guatemala.

4.3.2 Población a estudio

Víctimas mortales a causa de accidentes de tránsito registradas en los reportes del departamento de tránsito de la Policía Nacional Civil durante 2018.

4.3.3 Muestra

En el presente estudio no se utilizó muestra debido a que se trabajó con todos los reportes que cumplían los criterios de selección.

4.4 Selección sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de selección

- ONSET
 - Fallecidos durante las primeras 24 horas posterior al accidente documentados por el departamento de tránsito de la PNC durante 2018.
 - Reportes en los cuales se identificaron a las víctimas del accidente de tránsito.
 - Reportes en los cuales se identificaron las características epidemiológicas del accidente.
- INACIF
 - Se incluyó en esta etapa de la investigación todas las boletas de recolección de datos llenadas en su totalidad.
 - Registros en los que se indique la causa clínica de muerte.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Reportes en los cuales la letra era ilegible o las características de la misma generaban confusión sobre el dato reportado.
- Registros que presentaron tachones o alteraciones.
- Registros dañados por el tipo de almacenaje o causas externas.
- Registros que no se encontraron en el momento de la investigación.

4.5 Medición de variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación/ unidad de medida
Características epidemiológicas de las víctimas.	Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento. ³⁸	Edad en años anotada en el reporte policiaco	Numérica discreta	Razón	Años
	Sexo	Condición biológica masculina o femenina. ⁴⁰	Condición biológica masculino o femenino anotado en el reporte policiaco	Categórica dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
	Ocupación	Generalmente se define en términos de la combinación de trabajo, tareas y funciones desempeñadas, las cuales pueden generar o no una remuneración económica. ⁴⁰	Trabajo o tarea que desempeñaba la víctima según clasificación CIUO 08 modificada, que fue anotado en el reporte policiaco.	Categórica politómica	Nominal	No hay datos Directores y gerentes Profesionales científicos e intelectuales Técnicos y profesionales de nivel medio Personal de apoyo administrativo Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores Ocupaciones elementales Ocupaciones militares Estudiantes Desempleados
	Rol del accidentado	Persona que circula por algún tramo de la red vial, como usuario de un medio de transporte (conductor o	Característica del usuario registrado en el reporte policiaco	Categórica politómica	Nominal	No hay datos Conductor Pasajero Peatón

		pasajero) o no (peatón). ⁶				
	Tipo de accidente	Clasificación determinada por la forma que sucedió el accidente en la cuales podrán incluir, choques, colisiones, salidas de vía o atropellos. ²⁹	Dato determinado por la forma que sucedió el accidente documentado en el reporte policiaco realizado.	Categórica politómica	Nominal	Vuelco Salida de pista Atropello Colisión Otro.
Características del accidente	Hora	Tiempo que equivale a 60 minutos, momento preciso del día en que ha ocurrido o va a ocurrir algo. ⁴⁰	Datos obtenidos respecto a hora del día al momento del accidente, documentado en el reporte.	Numérica continua	Razón	Hora
	Lugar del accidente	Porción de espacio, ciudad, vía o aldea. ⁴⁰	Porción de espacio de la República de Guatemala, registrado en el reporte por departamentos policiaco	Categórica politómica	Nominal	Departamento de la República de Guatemala.
	Día	Período de 24 horas, correspondiente al tiempo que la Tierra emplea en dar una vuelta completa sobre su eje, día específico de la semana. ⁴⁰	Registro de día de la semana anotado en el reporte policiaco.	Categórica politómica	Nominal	Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes Sábado Domingo
	Tipo de vía	Espacio destinado al paso de personas o vehículos que van de un lugar a otro, pudiéndose dividir en vía rural o ruta toda vía pública situada fuera	Tipo de vía documentado en el reporte de tránsito, siendo ruta toda vía pública situada fuera de	Categórica dicotómica	Nominal	Casco urbano Ruta

		de poblado y casco urbano es cualquiera de las que componen la red interior de comunicaciones de una población. ⁴	poblado y casco urbano cualquier vía que compone la red interior de comunicaciones de una población			
	Tipo de vehículo	Término general que se refiere a agrupar vehículos en categorías según sus características técnicas y comerciales. ⁶	Tipo de vehículo registrado en el reporte policiaco.	Categórica politómica	Nominal	Automóviles Motocicletas Pick up Camiones Camionetas Buses Microbuses Otros
Causas clínicas de muerte	Causa de muerte	Enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o violencia que produjo la lesión fatal. ³⁸	Dato anotado como causa directa de muerte en el reporte forense del INACIF.	Categórica politómica	Nominal	Trauma craneoencefálico Trauma de tórax Trauma de abdomen Politraumatismo Hemorragia Amputaciones traumáticas Trauma raquimedular Hemorragia cerebral Hemorragia subaracnoidea Otros

4.6 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1 Técnicas de recolección de datos

- Revisión de reportes de accidentes de tránsito con víctimas mortales documentadas en ONSET en el periodo de 1 de enero a 31 de diciembre de 2018.
- Revisión base de datos de víctimas mortales por accidentes de tránsito documentadas en INACIF en el periodo de 1 de enero a 31 de diciembre de 2018.

4.6.2 Procesos

- Se realizó reunión en la Facultad de Ciencias Médicas con el personal de ONSET para entender las necesidades de investigación y la dinámica para realizar investigaciones con su departamento.
- Se concertó reunión con el coordinador de ONSET, para determinar la viabilidad del estudio.
- Se realizó anteproyecto con el apoyo del asesor y del revisor de tesis, el cual se ingresa a Coordinadora de Trabajos de Graduación (COTRAG) para su aprobación.
- Se elaboró protocolo y presentó a COTRAG para revisiones y correcciones.
- Al obtener visto bueno de COTRAG se solicitó el aval de la investigación al comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC.
- Con el aval obtenido por el comité de ética, COTRAG aprobó el protocolo para iniciar trabajo de campo.
- Se accedió a los datos de accidentes de tránsito reportados en 2018 con consecuencias mortales en las primeras 24 horas con lo cual se llenaron los instrumentos de recolección de datos de los registros que si cumplieron los criterios de inclusión.

- Se accedió a datos de INACIF de causa clínica de muerte de los accidentados para completar la última parte del instrumento de recolección de datos de los registros de quienes habían cumplido previamente todos los criterios de inclusión.
- Al obtener todos los registros de accidentes de tránsito con mortalidad que cumplieron los criterios de selección se procedió a tabular los datos de la boleta de recolección de datos en el programa Microsoft Excel 2013, posteriormente se otorgaron códigos y se clasificó por grupos las variables, generando una base de datos digital para facilitar el procesamiento de datos, luego de la cual se transportaron los datos a una base de datos en Epi Info 7.2.3, con los cuales se realizó análisis de frecuencias y porcentajes para responder los objetivos de la investigación.

4.6.3 Instrumento de recolección de datos

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos consta de tres apartados

- La primera sección en la cual se documentaron las características epidemiológicas de las víctimas: edad, sexo, ocupación, rol de accidentado, tipo de accidente.
- La segunda sección documento las características del accidente: hora, día, lugar del accidente, tipo de vía, tipo de vehículo.
- La tercera sección documentó la causa clínica de muerte.

4.7 Procesamiento y análisis

4.7.2 Procesamiento

- Se realizó la tabulación de los datos, se utilizó el programa de Microsoft Excel 2013, con el cual se creó una base de datos con la misma información, posteriormente se organizaron los datos en tablas de consolidación por variable.
- Se modificaron las siguientes variables para facilitar su análisis:
 - Edad: los datos de carácter numérico esta variable recolectados se modificaron en la base de datos de Excel a variables categóricas organizándolos por grupos quinquenales utilizados por INE, para mejor análisis se organizaron en 12 grupos modificando los que se encuentran en los extremos de la edad. Presentando los grupos de la siguiente manera: 0-14 años, 15-19 años, 20-24 años, 25-29 años, 30-34 años, 35-39 años, 40-44 años, 45-49 años, 50-54 años, 55-59 años, 60-64 años, 65 o más años.
 - Hora: recolectada en números enteros, en el procesamiento de datos se utilizó la clasificación horaria de ONSET de 24 modificándola posteriormente en 8 grupos para mejor análisis, representando 3 horas cada grupo. Organizándolos de la siguiente manera: 00.00-02.59, 03.00-05.59, 06.00-08.59, 09.00-11.59, 12.00-14.59, 15.00-17.59, 18.00-20.59, 21.00-23.59.
 - Lugar del accidente: se recolectó con la dirección proporcionada por el reporte, se almacenó por departamentos de la república en la base de datos de Excel; posterior a ello se agrupó en la distribución por regiones de la República de Guatemala Decreto 70-86 del Congreso de la Republica la cual divide estas en ocho, las cuales son: Metropolitana, Norte, Nororiente, Suroriente, Central, Suroccidente, Noroccidente, Peten.
- Se realizó la verificación de frecuencia y porcentaje de cada una de las variables en el programa Epi Info 7.2.3.

4.7.3 Análisis de datos

Al terminar el ingreso de los datos en el instrumento de Microsoft Excel 2013, y al tener los totales de todos los accidentes de tránsito y el total de accidentes de tránsito con mortalidad inmediata, se procedió al análisis univariado de las variables individualmente.

- Para el objetivo específico 1: se determinó la proporción de muertes inmediatas por accidentes de tránsito, dividiendo el total de accidentes con la mortalidad inmediata y multiplicándolo por cien.
- Para el objetivo específico 2: se analizó frecuencia y porcentaje (%) de las variables edad, sexo, ocupación, rol del accidentado y tipo de accidente, se contabilizó el total de cada una y se calculó el porcentaje.
- Para el objetivo específico 3: se analizaron las características del accidente tomando las variables: hora, día, lugar del accidente, tipo de vía, tipo de vehículo; a cada una se contabilizó frecuencia y se calculó porcentaje (%).
- Para el objetivo específico 4: se analizó frecuencia y porcentaje de la variable causa de muerte, con el fin de determinar la causa de muerte de mayor frecuencia.
- Para el objetivo específico 5: se analizó frecuencia y porcentaje de la causa de muerte según tipo de vehículo.

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Obstáculos

- Durante la investigación se encontró con diferentes limitaciones entre ellas: accidentes de tránsito no registrados adecuadamente, registros que no cumplían con los criterios de selección, datos ilegibles o porque estos datos estaban incompletos, falta de identificación de la víctima.
- Dificultad de acceso a ciertos datos por considerarse los mismos de carácter de sensible.

4.8.2 Alcances

El presente estudio caracterizó epidemiológicamente los accidentes de tránsito con mortalidad inmediata, asimismo caracterizó la causa de muerte clínica de los mismos, ocurridos en Guatemala durante 2018.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

4.9.1 Principios éticos

La investigación se realizó de acuerdo con los tres principios básicos: respeto por las personas, beneficencia y justicia.

No existe ningún interés económico o comercial, ni uso lucrativo de los resultados; no hay conflicto de intereses entre las instituciones y datos recolectados y proporcionados por el ONSET, INACIF, USAC teniendo esta tesis su finalidad con fines únicamente académicos.

4.9.2 Categoría de riesgo

El estudio se considera como categoría 1, ya que no significan un riesgo a los pacientes a estudio.

4.9.3 Pautas CIOMS

Esta investigación cumplió con un número de pautas elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) 2016.

- **Pauta 1:** la investigación permitió obtener una perspectiva diferente de los accidentes de tránsito con lo cual se podrán modificar las acciones actuales y concientizar a la población con el objetivo de disminuir las lesiones y mortalidad por accidentes de tránsito.⁵¹
- **Pauta 10:** no fue necesario contar con consentimiento informado debido a que no entraña ningún riesgo al ser estudio retrospectivo y al ser víctimas mortales las estudiadas; el mismo además fue presentado al Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas para su aprobación; se analizaron datos sin publicar o almacenar datos de identidad de las víctimas, debido a que los registros son de víctimas fatales estos no tienen capacidad de dar consentimiento informado.⁵¹
- **Pauta 16:** no se obtuvo un consentimiento informado debido a que los registros representan a víctimas mortales sin embargo, la investigación no genera ningún factor de riesgo para ellos o su familia.⁵¹
- **Pauta 17:** no se obtuvo consentimiento por un representante legal debido a que se estudiaron registros de mortalidad, no se generó ningún factor de riesgo y no se divulgarán datos de identificación.
- **Pauta 22:** debido que se obtuvieron algunos datos digitalizados por el departamento de tránsito e INACIF, se garantizó la seguridad de los datos e información, realizando un acuerdo de confidencialidad con ambas instituciones.⁵¹

- **Pauta 25:** debido a que la investigación es de carácter estrictamente académico y no se recibió financiamiento o algún tipo de influencia por persona individual o instituciones, no existe conflicto de intereses para realizar la misma.⁵¹

5. RESULTADOS

Se presentan los resultados del estudio “Caracterización epidemiológica de la mortalidad inmediata secundaria a accidentes de tránsito”, con una población de 1 489, obteniendo un total de 800 registros los cuales cumplieron todos los criterios de selección, de los registros obtenidos de ONSET e INACIF, completando el instrumento de recolección de datos donde se obtuvo las características epidemiológicas y causa de muerte de los accidentes registrados en 2018.

Los resultados se presentan en el siguiente orden:

- Proporción de muertes inmediatas.
- Características epidemiológicas de las víctimas mortales.
- Características del accidente de tránsito.
- Causas clínicas de muerte inmediata.
- Causa de muerte de mayor frecuencia por tipo de vehículo.

5.1 Proporción de muertes inmediatas.

Cuadro 5.1 Proporción muertes inmediatas respecto a la totalidad de accidentes ocurridos.

N= 6480

Muertes inmediatas	Total de accidentes	Proporción
1 489	6 480	28.53

5.2 Características epidemiológicas de las víctimas mortales.

Cuadro 5.2 Características de las víctimas mortales de accidentes de tránsito.

N= 800

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Edad $\bar{x} \pm 17.5$ años		
0-14 años	52	6.50
15-19 años	58	7.25
20-24 años	129	16.13
25-29 años	159	19.88
30-34 años	81	10.13
35-39 años	77	9.63
40-44 años	61	7.63
45-49 años	40	5.00
50-54 años	37	4.63
55-59 años	30	3.75
60-64 años	19	2.38
65 o más años	57	7.13
Sexo		
Masculino	654	81.75
Femenino	146	18.25
Ocupación		
No hay datos	755	94.38
Directores y gerentes	1	0.13
Profesionales científicos e intelectuales	-	-
Técnicos y profesionales de nivel medio	3	0.38
Personal de apoyo administrativo	2	0.25
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	15	1.88
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	9	1.13
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	2	0.25
Operadores de instalaciones y máquinas	1	0.13
Ocupaciones elementales		
Ocupaciones militares	-	-
Estudiantes	-	-
Desempleados	9	1.13
	1	0.13
Rol del accidentado		
No hay datos	54	6.75
Conductor	273	34.13
Pasajero	128	16.00
Peatón	345	43.13
Tipo de accidente		
Vuelco	85	10.63
Salida de Pista	167	20.88
Atropello	213	26.63
Colisión	335	41.88

5.3 Características del accidente de tránsito.

Cuadro 5.3 Características de los accidentes de tránsito que ocasionaron la mortalidad. N= 800

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Hora		
00.00 – 02.59	97	12.13
03.00 – 05.59	70	8.75
06.00 – 08.59	89	11.13
09.00 – 11.59	73	9.13
12.00 – 14.59	81	10.13
15.00 – 17.59	122	15.25
18.00 – 20.59	148	18.50
21.00 – 23.59	120	15.00
Lugar		
Metropolitana	173	21.63
Nororiente	160	20.00
Central	126	15.75
Suroccidente	115	14.38
Suroriente	78	9.75
Norte	72	9.00
Peten	41	5.13
Noroccidente	35	4.38
Tipo de vía		
Casco urbano	157	23.26
Ruta	617	82.40
Día		
Lunes	96	12.00
Martes	89	11.13
Miércoles	90	11.25
Jueves	92	11.50
Viernes	111	13.88
Sábado	161	20.13
Domingo	161	20.13
Tipo de vehículo		
Automóviles	112	14.00
Motocicletas	354	44.25
Pick up	108	13.50
Camiones	71	8.88
Camionetas	35	4.38
Buses	39	4.88
Microbuses	20	2.50
Otros	61	7.63

El 40.26% (322) de los accidentes ocurrió en fin de semana (sábado, domingo).

5.4 Causas clínicas de muerte inmediata.

Cuadro 5.4 Causas clínicas de muerte diagnosticados por el INACIF.

N= 800

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Causa de muerte		
Trauma craneoencefálico	398	49.75
Trauma de tórax	111	13.88
Politraumatismo	108	13.50
Trauma de abdomen	61	7.63
Trauma raquimedular	29	3.63
Hemorragia subaracnoidea	24	3.00
Hemorragia	18	2.25
Hemorragia cerebral	9	1.13
Amputaciones traumáticas	5	0.63
Otros	37	4.63

5.5 Causa de muerte de mayor frecuencia por tipo de vehículo.

Cuadro 5.5 Causa de muerte de mayor frecuencia por tipo de vehículo.

N= 800

Causa de muerte		Automóvil	Motocicleta	Pick up	Camión	Camionetas	Buses	Microbuses	Otros	Total
Trauma Craneoencefálico	f	53	189	63	25	17	16	7	28	398
	%	13.32	47.49	15.83	6.28	4.27	4.02	1.76	7.04	100
Trauma de tórax	f	19	42	10	14	4	7	3	12	111
	%	17.12	37.84	9.01	12.61	3.60	6.31	2.70	10.81	100
Trauma de abdomen	f	10	25	6	6	5	5	2	2	61
	%	16.39	40.98	9.84	9.84	8.20	8.2	3.28	3.28	100
Politraumatismo	f	16	46	12	12	6	3	2	11	108
	%	14.81	42.59	11.11	11.11	5.56	2.78	1.85	10.19	100
Hemorragia exanguinante	f	4	8	2	-	-	3	-	1	18
	%	22.22	44.44	11.11	-	-	16.67	-	5.56	100
Amputaciones traumáticas	f	1	1	1	1	-	1	-	-	5
	%	20	20	20	20	-	20	-	-	100
Trauma raquimedular	f	2	15	5	3	1	1	-	2	29
	%	6.90	51.72	17.24	10.34	3.45	3.45	-	6.90	100
Hemorragia cerebral	f	1	5	1	1	-	-	-	1	9
	%	11.11	55.56	11.11	11.11	-	-	-	11.11	100
Hemorragia subaracnoidea	f	1	12	4	2	-	1	1	3	24
	%	4.17	50	16.67	8.33	-	4.17	4.17	12.50	100
Otros	f	5	11	4	7	2	2	5	1	37
	%	13.51	29.73	10.81	18.92	5.41	5.41	13.51	2.70	100
Total	f	112	354	108	71	35	39	20	61	800
	%	14	44.25	13.50	8.88	4.38	4.88	2.50	7.63	100

6. DISCUSIÓN

Durante 2018 se sucedieron 6 480 accidentes de tránsito con víctimas, de los cuales 1 489 muertes fueron registradas por ONSET, presentando una proporción de 28.53%. La proporción de mortalidad en 2017 en Guatemala representó el 25.71%.³ Esto demuestra un comportamiento epidemiológico similar en ambos años. Esta tendencia puede estar condicionada por la falta de seguimiento en las normas de tránsito como por ejemplo: exceso de velocidad, falta de uso de cinturón de seguridad, falta de uso de casco en motocicletas.

El grupo etario 25-29 años (adultos jóvenes) representa 19.88% (159) siendo el de mayor proporción, este grupo coincide con el reporte del INE en 2014,¹¹ se considera que este grupo presenta mayor mortalidad probablemente por falta de experiencia en el volante y manejo audaz.

Se determinó que el 81.75% (654) de los accidentados es de sexo masculino lo cual coincide cercanamente en proporción con el reporte de víctimas de ONSET en 2017 en el cual se reporta un 83%, corresponde también con lo documentado en Colombia en la cual la mayor tendencia de accidentados es masculino,^{3,22} esta característica puede ser explicada por el rol de géneros que se vive aún en la sociedad latinoamericana siendo mayor el porcentaje de conductores masculinos respecto a conductoras femeninas.

La variable ocupación evidenció que el 94.38% (755) no se registraron los datos de ocupación, de la información obtenida el grupo mayor afectado fue el de trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercados representando en 1.88% (15), esta variable no coincide con estudios previos en Perú donde se documentó que los estudiantes era el grupo más afectado por accidentes de tránsito. Se debe documentar de manera más rigurosa la profesión de la víctima para poder comprender las características epidemiológicas e implementar acciones al respecto.²⁶

Los peatones es el grupo más afectado presentando un 43.13% (345), difiere con la tendencia global la cual es del 26%.¹ Los peatones en Guatemala se encuentran más expuestos a accidentes de tránsito debido a falta de estructura vial adecuada para peatones y poca educación vial.

Se observa que el tipo de accidente por colisión representa el 41.88% (335), esto corresponde con el tipo de accidente más frecuente documentado en México y Ecuador; además corresponde en porcentaje de manera cercana con el reporte de ONSET documentando un 47% en 2017.^{24,27} Comprendiendo que la colisión puede ser contra vehículos, objetos o peatones esto podría explicar la mayor proporción de este tipo de accidente.

Con las características del accidente de tránsito se evidencia que la mayor frecuencia de accidentes es en el horario comprendido de 18.00-20.59 horas representando 18.50% (148), características que comparte con estudios realizados en Irán, y Ecuador.^{7,25} La mayor cantidad de accidentes en este horario puede ser condicionado por la menor visibilidad nocturna y flujo vehicular moderado que aún se encuentra en las carreteras en este horario.

La región metropolitana representa el mayor número de registros con un 21.63% (173), lo cual coincide con el registro de ONSET en el año 2017 para el departamento de Guatemala. En esta región circula la mayor cantidad de parque vial de la nación lo cual condiciona a mayores posibilidades de registrar accidentes viales.³

Se registró que el 82.40% (617) de accidentes ocurrieron en ruta, estos resultados difieren con el reporte de ONSET en 2017 donde se registraron únicamente el 37% de accidentes en ruta. Por este motivo no se ha podido establecer un patrón específico por el tipo de vía.³

La mayor siniestralidad vial ocurrió en sábado y domingo observando un 40.26% (322) accidentes en estos días, dato que corresponde con registros de ONSET durante 2017.³ Los fines de semana las personas están más predispuestas a consumir bebidas alcohólicas lo cual podría generar mayor siniestralidad vial.

Se documentó la mayor frecuencia de accidentes de tránsito en motocicletas siendo 44.25% (354), dato que coincide con reportes de OMS y ONSET en tipos de vehículos involucrados pero difiere en porcentaje otorgándole mayor siniestralidad a las motocicletas.^{1,3} Esto puede ser explicado debido a que este tipo de vehículo representa el mayor parque vial a nivel nacional y la menor protección estructural del vehículo.³

Se evidencia que la causa clínica de muerte de mayor frecuencia en los datos recolectados es trauma craneoencefálico siendo el 49.75% (398), en segundo lugar trauma de tórax 13.88% (111), datos que presentan similitud en porcentaje con estudio realizado en Costa Rica y difiere en posición con las causas de muerte documentadas en México,^{19,36} estos resultados evidencian la causa documentada por INACIF para comprender de mejor manera la epidemiología de los accidentes de tránsito y las características de las lesiones sufridas durante el hecho.

Trauma craneoencefálico es la causa de muerte de mayor frecuencia en todos los tipos de vehículos, siendo los más representativos la motocicleta con 47.49% (189), la segunda causa de muerte para motocicletas es el politraumatismo. Esta causa de traumatismo en víctimas de tránsito por motocicletas puede deberse a que el vehículo no brinda protección eficiente asociado a que los usuarios de estos vehículos dan un uso inadecuado o inclusive omiten el uso del casco protector.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 En Guatemala durante 2018, 3 de cada 10 accidentes de tránsito presentaron víctimas mortales inmediatas.
- 7.2 Las víctimas de muerte inmediata por accidente de tránsito estaban comprendidas en una edad de 25-29 años, de sexo masculino, sin información de su ocupación, con un rol de peatón, que sufrió una colisión.
- 7.3 Los accidentes ocurrieron en horario 18:00 a 20:59 horas, los días sábado y domingo, con mayor proporción en el área metropolitana, en ruta, en usuarios de motocicletas.
- 7.4 De las víctimas por accidentes de tránsito 5 de cada 10 falleció por trauma craneoencefálico.
- 7.5 La motocicleta es el tipo de vehículo que presentó mayor frecuencia de accidentes de tránsito, en este grupo de vehículos la mitad de las víctimas falleció a causa de trauma craneoencefálico.

8. RECOMENDACIONES

Al Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil

- 8.1 Valorar el realizar una boleta de recolección de datos para documentar la profesión de la víctima, para fortalecer la recolección de características epidemiológicas de la víctima.
- 8.2 Valorar la creación de una aplicación para teléfonos móviles para facilitar la recolección de datos más exacta por parte de los agentes encargados para lo mismo.
- 8.3 Considerar crear campañas de concientización sobre el uso de medidas de seguridad para disminuir la mortalidad.
- 8.4 Evaluar crear una alianza interinstitucional de cooperación e integración de datos para conocer de manera más detallada las características y condicionantes de los fallecidos por accidentes de tránsito así de esta manera poder realizar campañas de prevención y concientización a la población.

A la Facultad de Ciencias Médicas

- 8.5 Evaluar la viabilidad de realizar unos estudios complementarios analíticos por el Centro de Investigaciones de Ciencias de la Salud junto a ONSET respecto a accidentes de tránsito para conocer mejor las características epidemiológicas, debido a que es una problemática al sector salud que afecta a población previamente sana.

A Observatorio Nacional de Seguridad del Tránsito

- 8.6 Considerar las recomendaciones presentadas al Departamento de Tránsito.

9. APORTES

El estudio determinó la causa clínica de muerte de mayor frecuencia así como las características epidemiológicas de los accidentes de tránsito con mortalidad inmediata, generando conocimiento de manera consolidada lo cual servirá de base para estudios posteriores.

Entrega de un informe final a Observatorio Nacional de Seguridad del Tránsito (ONSET) e Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF).

Presentación de resultados en programa de radio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, frecuencia 92.1 FM, Salud y Sociedad.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Global status report on road safety 2018 [en línea]. Geneva, Switzerland: WHO; 2018 [citado 24 Abr 2019] Disponible en: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/
2. Pan American Health Organization. Road safety in the region of the Americas 2015 [en línea]. Washington, D.C.: PAHO; 2019 [citado 29 Abr 2019]. Disponible en: www.paho.org.
3. Guatemala. Ministerio de Gobernacion. Policia Nacional Civil. Observatorio Nacional de Seguridad de Tránsito. Boletín estadístico. 2017 dic.
4. Guatemala. Instituto Nacional de Ciencias Forenses [en línea]. Guatemala: INACIF; 2018 [citado 24 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.inacif.gob.gt/index.php/inacif/historia>
5. Guatemala. Instituto Nacional de Estudios Estratégicos en Seguridad. Secretaria Técnica del Consejo Nacional de Seguridad. Reporte estadístico 2016 [en línea]. Guatemala: STCNS; 2016 [citado 24 Abr 2019]. Disponible en: <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>
6. Cruz Sánchez M, Hurtado Cadenas G, Córdova Solís TDJ. Panorama epidemiológico de los accidentes de tránsito fatales en el Estado de Tabasco. Horizonte Sanitario [en línea]. 2014 [citado 24 Abr 2019]; 13(1):156. Disponible en: <http://ri.ujat.mx/bitstream/20.500.12107/2014/1/ew-58-29-A.pdf>
7. Sadeghi-Bazargani H, Samadirad B, Hosseinpour-Feizi H. Epidemiology of traffic fatalities among motorcycle users in east Azerbaijan, Iran. Biomed Research International [en línea]. 2018 [citado 26 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/6971904/>
8. Wong Taracena CM. Epidemiología de los accidentes de tránsito en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; Facultad de Ciencias Médicas; Escuela de Estudios de Postgrado; 2011. [citado 12 Mayo 2019]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/post/2011/021.pdf>
9. Banco Interamericano de Desarrollo. Estrategia de seguridad vial: Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe. Plan de acción 2010-2015 [en línea], Washington, D.C.: BID; 2012 [citado 30 Abr 2019]. Disponible en: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7310/PlanDeAccion_ESP_low.pdf?sequence=5
10. Red de Seguridad y Defensa de América Latina. Índice de seguridad pública [en línea]. Guatemala; RESDAL; 2013 [citado 30 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.resdal.org/seguridad/resdal.html>
11. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas de eventos de tránsito primer trimestre 2014 [en línea]. Guatemala: INE; 2014 [citado 04 Mayo 2019]. Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/12/23/HcSVzPwgkCWTztT0OoC7winMs4Zrh3JF.pdf>
12. Rodríguez EV, Luque JC. Comportamiento y primeros auxilios. Dirección General de Tráfico [en línea]. Madrid: DGT; 2013 [citado 04 Mayo 2019]. (Report No.: 28). Disponible en: <http://www.dgt.es/PEVI/eduviat/guias-didacticas-recursos/Comportamiento-y-primeros-auxilios.pdf>

13. Pacheco C. Educación vial en la era digital : cultura vial y educación permanente. Dialogos sobre educación [en línea]. 2017 [citado 04 Mayo 2019];8(15):1–14. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-21712017000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Celi Hernandez JdelR. Marketing social en la disminucion de accidentes de tránsito, conductores via perimetral, Ciudad de Guayaquil [tesis Ingenieria en Marketing en línea]. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte; Facultad de Administración; Carrera de Mercadotecnia; 2018 [citado 04 Mayo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/2582>
15. Celis S, Morales J, Carreño M. Perfil de .seguridad vial de las empresas de transporté de carga terrestre de Bucaramanga y su Área Metropolitana. UNICIENCIA [en línea]. 2016 [citado 04 Mayo 2019];2(2):70–7. Disponible en: <http://vision.journal-uniciencia.com/index.php/VISION/issue/view/4>
16. Cubur E, Salazar E. Siniestralidad vial en carreteras interamericana y del atlántico. [tesis Medico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; Facultad de Ciencias Médicas; 2016 [citado 28 Mayo 2019]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/pre/2016/024.pdf>
17. Alvarado E, Velazquez L. El trauma como problema de salud pública en Costa Rica. Revista Medica de Costa Rica [en línea]. 2018 [citado 28 Mayo 2019];74(625):39–45. Disponible en: <http://revistamedicacr.com/index.php/rmcr/article/download/15/15>
18. Garcia Gonzales MA. Propuesta de metodología para el peritaje en accidentes de tránsito para la red vial Estatal E35 correspondiente a la Provincia del Cañar [tesis Maestria en tránsito, transporte y seguridad vial en línea]. Ecuador: Universidad de Azuay; Departamento de Postgrados; 2017. [citado 28 Mayo 2019]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6797/1/12781.pdf>
19. Ramirez Muñoz J. Accidentes de tránsito terrestre. ASOCOME [en línea]. 2013 [citado 28 Mayo 2019];30(2):8 Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v30n2/art09v30n2.pdf>
20. Isaza Nieto P. Glosario de epidemiología. Colombia: Academina Nacional de Medicina. 2015.
21. Perez K, Ladelli P, Rosa R, Gonzalez-Luque J. Lesiones por tráfico: un ejemplo en la salud pública. Gac Sanit [en línea]. 2015 [citado 28 Mayo 2019];29(1):2–3. Disponible en: <https://www.gacetasanitaria.org/es-lesiones-por-trafico-un-ejemplo-articulo-S0213911115001946>
22. Segura Cardona AM, Arango DC, Berbesi Fernández Y, Agudelo Martínez A. Mortalidad por accidente de tránsito en el adulto mayor en Colombia. Rev Saúde Pública [en línea]. 2017 [citado 28 Mayo 2019];51(21):1–8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67249591145>
23. Carro Pérez EH. La psicología del tránsito, una necesidad urgente en México: breve revisión del panorama nacional sobre tasas de mortalidad asociada a los accidentes de tránsito. Rev Psicol y Ciencias del Comport la Unidad Académica Ciencias Jurídicas y Soc [en línea]. 2018 [citado 28 Mayo 2019];9(2):1–5. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-18332018000200001
24. Pérez-Núñez R, Mojarro-íñiguez MG, Mendoza-García ME, Rosas-Osuna SR, Híjar M. Subestimación de la mortalidad causada por el tránsito en México: análisis subnacional. Salud Publica Mex [en línea]. 2016 [citado 28 Mayo 2019];58(4):412–20. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342016000400412

25. Gómez García AR, Ayala Heredia M, Campos Villalta YY. Caracterización de 1.967 casos de fallecimientos por accidentes de tránsito en Ecuador. *Espirales RMI* [en línea]. 2018 [citado 28 Mayo 2019];2(21):57–68. Disponible en: <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/342>
26. Luna D, Izquierdo M, Perez G, Rodriguez C. Incidencia de traumas por accidentes de tránsito que ingresan al servicio de urgencias del Hospital Universitario Erasmo Meoz, La Clínica Santa Ana e IPS Unipamplona. *Rev Cien del Dep Med* [en línea]. 2017 [citado 6 Jun 2019];4(1):34–43. Disponible en: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/INBIOM/article/view/2558
27. Gómez A, Chérrez M, Russo M, González L, Suasnavas P, Celin F. Caracterización de la mortalidad por Accidentes de tránsito en Ecuador, 2015. *CIENCIAMÉRICA* [en línea]. 2016 [citado 6 Jun 2019];15(5):22–31. Disponible en: <http://www.cienciamerica.us/openjournal/index.php/uti/article/view/49/37>
28. Barbería E, Suelves JM, Xifró A, Medallo J. Differences between immediate and 30-day deaths due to traffic injuries according to forensic sources. *Gac Sanit* [en línea]. 2015 [citado 6 Jun 2019]; 29(1):66–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.04.012>
29. Rasga Moreira M, Mendes Ribeiro J, Tavares Motta C, Jardim Motta JI. Mortalidade por accidentes de transporte de tránsito em adolescentes e jovens, Brasil, 1996-2015: cumprimos o ODS 3.6?; *Cien Saude Colet* [en línea]. 2018 [citado 6 Jun 2019];23(9):2785–96. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232018000902785&lng=en&nrm=iso&tlng=en
30. Bhalla K, Harrison JE, Shahraz S, Fingerhut LA. Availability and quality of cause-of-death data for estimating the global burden of injuries. *Bulletin of the World Health Organization* [en línea] 2010 Nov [citado 6 Jun 2019];88(11):831–8. Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/88/11/09-068809/en/>
31. Planzer R. La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe : situación actual y desafíos [en línea]. Chile: CEPAL; 2005 [citado 6 Jun 2019]. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/19539/lcl2169e.pdf%0Ahttp://repositorio.cepal.org/handle/11362/6296>
32. Fallon I, O'Neill D. The world's first automobile fatalit. *Accident Analysis & Prevention* [en línea]. 2005 Jul [citado 6 Jun 2019];37(4):601–603. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457505000369>
33. Arias Gallegos WL. Motivos del desuso del cinturón de seguridad en conductores de transporte público de la Ciudad de Arequipa. *Ciencia y Trabajo* [en línea]. 2011 [citado 6 Jun 2019]; 13:229–37. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Walter_Arias_Gallegos/publication/275346319_Uso_y_Desuso_de_los_Equipos_de_Proteccion_Personal_en_Trabajadores_de_Construccion/lien_lineas/553990d60cf247b85881442b/Uso-y-Desuso-de-los-Equipos-de-Proteccion-Personal-en-Trabajadores-de-Construccion.pdf
34. Mahama MN, Kenu E, Bando DA, Zakariah AN. Emergency response time and pre-hospital trauma survival rate of the national ambulance service, Greater Accra (January - December 2014). *BMC Emerg Med* [en línea]. 2018 [citado 6 Jun 2019];18(1):3–9. Disponible en: <https://bmccemergmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12873-018-0184-3>

35. Rodríguez G. Características epidemiológicas de los accidentes de tránsito en pacientes atendidos en el Hospital Regional de Tumbes. RICUNT [en línea]. 2016 [citado 6 Jun 2019];13(2):11–8. Disponible en: <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/58>
36. Carrillo-esper R, Meza-márquez JM. Trauma craneoencefálico. Acad Nac Med [en línea]. 2015 [citado 6 Jun 2019]; 38:433–4. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cmas153h.pdf>
37. Undurraga F, Rodríguez P, Lazo D. Trauma de toráx. Rev Med Clin Las Condes [en línea]. 2011 [citado 6 Jun 2019]; 22(5):617–622. Disponible en: https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2011/5%20sept/trauma-torax-11.pdf
38. França AG, Aramburu CF, Olivera S, Martínez C, Leiva A, Bocchi A. Trauma de tórax en la unidad de cuidados intensivos . Factores de riesgo de ventilación prolongada y de muerte. [en línea]. 2016; [citado 6 Jun 2019];32(4):254–67. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902016000400004
39. Martínez-rondanelli A, Uribe J , Escobar S, Henao J, Rios J, Martínez-cano J. Ortopedia y traumatología control de daño y estabilización temprana definitiva en el tratamiento del paciente politraumatizado. Rev COT [en línea]. 2018 [citado 13 Jun 2019]; 32(3):152–60. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.11.009>
40. Mejía-Mantilla JH, Puentes FE, Ciro JD, Morales C. Hemorragia y trauma , avances del estudio CRASH2 en Colombia. Rev Colomb Cir [en línea]. 2011[citado 13 Jun 2019];24(3):175–83. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355534491005>
41. González-Pérez GJ, Vega-López MG, Cabrera-Pivaral CE. Mortalidad por lesiones de tráfico y su impacto en la esperanza de vida: comparativa entre México y España. Gac Sanit [en línea]. 2015 [citado 13 Jun 2019];29(1):70–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.04.006>
42. Barrientos Giron DN. La seguridad vial, un problema de Salud Pública. Diario La Hora [en línea]. 8 Abr 2019 [citado 13 Jun 2019]. Disponible en: <https://lahora.gt/la-seguridad-vial-un-problema-de-salud-publica/>
43. Noruega. Instituto de Economía de Traspotes. Un enfoque econométrico para los accidentes de tránsito [en línea]. Noruega: EIT; 2002 [citado 13 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=26>
44. Fuentes CM, Hernández V. La estructura espacial urbana y la incidencia de accidentes de tránsito en Tijuana, Baja California (2003-2004). Front Nort [en línea]. 2009 [citado 13 Jun 2019]; 21(42):109–38. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/fn/v21n42/v21n42a5.pdf>
45. Guatemala. Policía Nacional Civil. Dirección General de Tránsito. Plan Estratégico de Seguridad Vial [en línea]. Guatemala: DGT; 2011 [citado 22 Abr 2019]. Disponible en: http://www.dgt.es/Galerias/la-dgt/empleo-publico/oposiciones/doc/2011/TEMA_62_-_Parte_General.doc
46. Biblioteca Virtual en Salud. Descriptores ciencias de la salud [en línea]. Brasil: BVS; 2005 [citado 22 Jun 2019]. Disponible en: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>
47. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [en línea]. 23 ed. España: RAE; 2014 [citado 22 Abr 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=DcsVyE1>

48. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Caracterización de la Población de la República de Guatemala [en línea]. Guatemala: INE; 2012 [citado 22 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/L5pNHMXzxy5FFWmk9NHCrK9x7E5Qqvvy.pdf>
49. García C. Mas de 19 millones de guatemaltecos registrados [en línea]. Guatemala: RENAP; 2018 [citado 28 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.renap.gob.gt/noticias/mas-de-19-millones-guatemaltecos-registrados-en-el-renap>
50. Guatemala. Policía Nacional Civil. Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil [en línea]. Guatemala: PNC; 2012 [citado 21 Abr 2019]. Disponible en: <https://transito.gob.gt/mision-y-vision/>
51. Guatemala. Ministerio de Gobernación. Departamento de Tránsito. Ley de tránsito y su reglamento con sus reformas [en línea]. Guatemala: Departamento de Tránsito; 2014. [citado 21 Abr 2019]. Disponible en: <http://transito.gob.gt/wp-content/uploads/2015/06/Ley-y-Reglamento-Transito.pdf>


03/03/2020



11. ANEXOS



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN
"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLOGICA DE LA MORTALIDAD
INMEDIATA SECUNDARIA A ACCIDENTES DE TRANSITO"



Instrumento de Recolección de Datos.

Código:

Características epidemiológicas de la victima

1. Edad: _____ 2. Sexo

Masculino	Femenino
-----------	----------

3. Ocupación	Directores y gerentes	Personal de apoyo administrativo	Oficiales, operarios y artesanos	Ocupaciones militares
	Profesionales científicos e intelectuales	Trabajadores de los servicios y vendedores.	Operador de instalaciones maquinas	Estudiantes
	Técnicos y profesionales de nivel medio	Agricultores y trabajadores agropecuarios	Ocupaciones elementales	Desempleados No hay datos

4. Rol de accidentado

Conductor	Pasajero	Peatón	No hay datos
-----------	----------	--------	--------------

5. Tipo de accidente

Vuelco	Salida de pista	Colisión
Atropello	Otro	

Características del accidente

6. Hora _____ 7. Día

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Viernes	Sábado	Domingo	

8. Lugar del Accidente _____

9. Tipo de vía

Casco Urbano	Ruta
--------------	------

10. Tipo de vehículo

Automóvil	Camiones	Microbuses
Motocicleta	Camionetas	Otros
Pick up	Buses	

Causas clínicas de muerte

11. Causa de muerte

Trauma craneoencefálico	Politraumatismo	Trauma raquimedular	Hemorragia subaracnoidea
Trauma de tórax	Hemorragia	Hemorragia Cerebral	Otros
Trauma de abdomen	Amputaciones traumáticas		