UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE ACCIDENTES EN MOTOCICLETA”

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Escuintla enero a diciembre 2017

Tesis

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

Flor Azucena Girón

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre de 2018

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

La estudiante:

1. Flor Azucena Girón 200910450 1871387290501

Cumplió con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE ACCIDENTES EN MOTOCICLETA"

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Escuintla enero a diciembre 2017

Trabajo asesorado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro y revisado por la Dra. Ada Beatriz Reyes Juárez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el cinco de octubre del dos mil dieciocho

DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO

DECANATO
FACULTAD DE
CIENCIAS MEDICAS

DR. C. CÉSAR OSWALDO GARCÍA GARCÍA
COORDINADOR

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

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

1. Flor Azucena Girón 200910450 1871387290501

Presentó el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE ACCIDENTES EN MOTOCICLETA"

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Escuintla enero a diciembre 2017

El cual ha sido revisado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro, al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se le **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los cinco días de octubre del año dos mil dieciocho.

"ID Y ENSAÑAD A TODOS"

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR

Guatemala, 5 de octubre del 2018

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:

1. Flor Azucena Girón ----------

Presenté el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE ACCIDENTES EN MOTOCICLETA"

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el departamento de Escuintla
enero a diciembre 2017

Del cual el asesor y la revisora 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:

Revisora: Dra. Ada Beatriz Reyes Juárez
Reg. de personal 20070309

Ada Beatriz Reyes Juárez
MÉDICO Y CIRUJANO
Col. 11,692

Asesor: Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro

Dr. Luis G. de la Roca Montenegro
MÉDICO Y CIRUJANO
COL. 13,570

ACTO QUE DEDICO

A Dios por ser mi padre, quien me ha guiado con sabiduría en este largo camino.

A mi madre celestial por ser mi refugio y sostén durante toda mi vida.

A mi madre Ericka por ser mi ángel, porque su amor me acompaña siempre a quien dedico este éxito en honor a su memoria.

A mi abuela por sus sabios consejos que hoy pongo en práctica.

A Felicita por confiar en mi capacidad para alcanzar este logro, por su apoyo incondicional.

A Blanca por haber iniciado este sueño que hoy se hace realidad.

A Dr. Campo por ser mi ejemplo a seguir, por su dedicación y comprensión.

A mis familiares y amigos por su motivación durante la carrera.

A mis pacientes porque gracias a ellos cada día soy una mejor persona.

AGRADECIMIENTOS

A mis casas de formación con agradecimiento sincero.

Liceo Inglés Santa Ana

Instituto de Sistemas en Informática

Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas

Por permitirme adquirir los conocimientos necesarios para ser una profesional de éxito.

A mi asesor Dr. Luis de la Roca por su dedicación y paciencia durante el trabajo de graduación.

A la Comisaría 31 de la Policía Nacional Civil por abrir sus puertas para realizar esta investigación.

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos 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 llegara 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: Caracterizar epidemiológicamente a los accidentes de motocicleta ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017. **POBLACIÓN Y MÉTODO:** Estudio descriptivo retrospectivo, realizado mediante la revisión de reportes policiales de 99 accidentes de motocicleta de 146 víctimas. **RESULTADOS:** De las víctimas de los accidentes de motocicleta el 62%(99) se encontraba comprendida entre los 20-39 años de edad, el 79%(116) de sexo masculino, el 99%(145) de nacionalidad guatemalteca, el 66%(96) presentó lesión y el 34%(50) falleció; de los accidentes el 37%(37) ocurrió durante la noche, en fin de semana 41%(41), a fin de año 25%(25), en el municipio de Escuintla 38%(38); el 67% presentó accidente en motocicleta. **CONCLUSIONES:** Las víctimas de accidentes de motocicleta ocurridos en 2017 en Escuintla tenían entre 20-39 años de edad, eran de sexo masculino, de nacionalidad guatemalteca, de cada diez víctimas, siete presentaron lesiones y tres fallecieron como consecuencia de las mismas; los accidentes ocurrieron en la noche, en fin de semana, a fin de año, en el municipio de Escuintla; de cada diez accidentes de tránsito ocurridos en el departamento de Escuintla en el 2017 siete fueron en motocicleta.

Palabras clave: Caracterización, epidemiológica, víctimas, accidente, motocicleta.

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN**.....1

2. **MARCO DE REFERENCIA**.....3

2.1 Marco de de antecedentes.....3

2.2 Marco referencial.....7

2.3 Marco teórico.....23

2.4 Marco conceptual.....24

2.5 Marco geográfico.....27

2.6 Marco institucional.....28

2.7 Marco legal.....30

3. **OBJETIVOS**.....33

3.1 Objetivo general.....33

3.2 Objetivos específicos.....33

4. **POBLACIÓN Y MÉTODOS**.....35

4.1 Enfoque y diseño de investigación.....35

4.2 Unidad de análisis.....35

4.3 Población y muestra.....35

4.4 Selección de los sujetos a estudio.....35

4.4.1 Criterios de inclusión.....35

4.4.2 Criterios de exclusión.....36

4.5 Definición y operacionalización de las variables.....37

4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos.....39

4.6.1 Técnicas.....39

4.6.2 Procesos.....39

4.6.3 Instrumentos.....39

4.7 Procesamiento y análisis de los datos.....40

4.7.1 Procesamiento de los datos.....40

4.7.2 Análisis de los datos.....41

4.8 Alcances y límites de la investigación 41
4.8.1 Obstáculos 41
4.8.2 Alcances 41
4.9 Aspectos éticos de la investigación 42
4.9.1 Principios éticos generales 42
4.9.2 Categoría de riesgo 42
5. **RESULTADOS** 43
5.1 Caracteristicas de las víctimas 43
5.2 Caracteristicas de los accidentes 44
5.3 Proporción de accidentes en motocicleta 2017 45
6. **DISCUSIÓN** 47
7. **CONCLUSIONES** 51
8. **RECOMENDACIONES** 53
9. **APORTES** 55
10**. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 57
11. **ANEXOS** 61

1. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, los traumatismos causados por el tránsito se cobran la vida de más de 1.2 millones de personas al año y, son la principal causa de muerte en la población joven de 15 a 29 años de edad. Esta mortalidad tiene una repercusión enorme sobre la salud y el desarrollo humano, representando una carga económica en todos los países. Se calcula que los traumatismos causados por el tránsito generan para los gobiernos costos de aproximadamente 3% del Producto Interno Bruto (PIB) y, hasta del 5% en los países de ingresos bajos y medianos.[1] A nivel mundial la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito de los países de ingresos bajos y medios, asciende a más del doble de las registradas en los países de ingresos altos. África presenta la mayor tasa de mortalidad con un 26.6 accidentes de tránsito por cada 100,000 habitantes en comparación de Europa, presenta la tasa más baja 9.3.[2]

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha categorizado como “epidemia” a los siniestros de tránsito, constituyendo la novena causa de morbilidad en todo el mundo y se prevé de no emprender las acciones pertinentes, que en el 2020 sea la tercera causa responsable de la carga mundial de morbilidad y lesiones.[3]

La mitad de todas las víctimas mortales ocasionadas por los accidentes de tránsito se produce en los usuarios más vulnerables siendo estos: peatones, ciclistas y motociclistas. Los motociclistas representan el 23% de víctimas mortales en accidentes de tránsito. Siendo los principales factores de riesgo que afectan su seguridad: la velocidad, la conducción bajo efectos del alcohol y el uso de casco.[2] Los motociclistas comparten las vías de tránsito con los automóviles de circulación rápida, están desprotegidos y son menos visibles, esto aumenta su probabilidad de morir como consecuencia de un traumatismo craneoencefálico. Se ha comprobado que el uso del casco para motociclistas reduce en casi 40% el riesgo de morir, y disminuye los traumatismos graves en aproximadamente 70%.[1]

La tasa de mortalidad debido al tránsito en la Región de las Américas es de 15.9 por 100,000 habitantes, cifra inferior a la tasa mundial de 17.4. En esta región el 45% de las personas que fallecen por el tránsito son usuarios vulnerables. En el 2013, los ciclistas, motociclistas y peatones representaron un 3%, 20% y 22%, respectivamente.[1]

En los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt de Guatemala en el 2014 se caracterizó epidemiológica y clínicamente a los pacientes hospitalizados por accidentes en motocicleta, siendo 76% hombres entre las edades de 20 a 24 años, el 91% necesitó algún

tratamiento quirúrgico, con una prevalencia de pacientes ingresados a dichos hospitales de 111 x cada 1,000 atendidos.[4]

El departamento de tránsito de la Policía Nacional Civil (PNC), reportó que en Guatemala se sancionan 14,635 vehículos al año, de los cuales el 16% corresponde a motocicletas, siendo el vehículo más involucrado en hechos de tránsito con un 34% de su totalidad y el 21% con más sanciones. Escuintla ocupa el segundo lugar en siniestralidad vial y el primer lugar en multas impuestas.[5,6]

.

Las lesiones causadas por el tránsito representan una pesada carga económica mundial de los países especialmente de ingresos medios como Guatemala. Se invierte muy poco en prevenir choques y las lesiones causadas por el tránsito, en comparación con gastos hospitalarios y rehabilitación que estos implican. Guatemala tiene una tasa de accidentes de tránsito 48.1 x cada 100,000 habitantes.[7]

El Instituto Nacional de Ciencias Forense (INACIF) reportó para el año 2017 un total de 3,525 muertes por hechos de tránsito en toda la República de Guatemala, de los cuales el 85% corresponde al sexo masculino. El departamento de Escuintla ocupa el segundo lugar en siniestralidad vial a nivel nacional.[8]

En el 2017 en el Hospital de Escuintla se realizó un estudio de trauma craneoencefálico por accidentes de tránsito, el cual evidenció que el 56.5% era causado por motocicleta. El 62.2% presentó un trauma craneoencefálico leve, falleciendo el 6.6%. Siendo el sexo masculino el más afectado entre las edades 22 y 31 años, ocurriendo el momento del trauma en día domingo durante las 13:00 a 18:00 horas.[9]

Basado en todo lo anterior surgió como pregunta de investigación ¿Cuáles son las características epidemiológicas de los accidentes de motocicletas ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017? Para responder dicha pregunta, se trazó como objetivo: caracterizar epidemiológicamente a los accidentes de motocicleta ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017.

Para alcanzar el objetivo, se realizó un estudio descriptivo retrospectivo transversal, en el que se revisaron 99 reportes policiales de los accidentes de tránsito en motocicleta del año 2017 proporcionados por la comisaria 31 de la Policía Nacional Civil.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de antecedentes

2.1.1 Hechos de tránsito a nivel mundial

Cada año mueren más de 3,000 personas al día por accidente de tránsito. Se estima que 50 millones sufren lesiones físicas que los incapacitan de forma parcial o total. El 90% de las muertes tienen lugar en los países en desarrollo, una de las razones es el acelerado crecimiento urbano de estos países, por lo cual hace necesario incrementar la capacidad de su red vial. Frecuentemente los hechos de tránsito afectan a los usuarios más vulnerables: motociclistas, ciclistas y peatones, que forman parte de la población con menos recursos económicos.[3]

Los países de ingresos medianos representan 73% de la carga de muertes causada por el tránsito y, el 26% en los países de ingresos altos. Lo que indica un porcentaje de muertes desproporcionadamente elevados con relación al nivel de vehículos motorizados registrados en un 37% y 63% respectivamente.[1]

El establecimiento de límites nacionales de velocidad es una medida importante, los límites máximos de velocidad en vías urbanas deberían ser inferiores o iguales a 50 km/h, las autoridades locales deben tener competencias legislativas para reducir los límites de velocidad. Lamentablemente solo 47 países cumplen con estos dos criterios.[2]

A nivel mundial 34 países cuentan con leyes nacionales sobre la conducción bajo los efectos de alcohol que establece los límites de concentración en sangre un nivel igual o inferior a 0.05 g/dl; siendo en el caso de conductores jóvenes en 0.02g/dl. El 80 % de todos los países del mundo no cumplen las normas básicas de seguridad.[2]

Estudios, sobre la carga mundial de morbilidad, de la OMS, predice los cambios siguientes entre 1990 y 2020: las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ocupar la sexta posición en la lista de las principales causas mundiales de mortalidad. La tercera posición en la lista de causas de pérdida de AVAD*[1] la segunda en los países de ingresos bajos y medianos.[3]

*[1]AVAD: años de vida ajustados en función de la discapacidad. Medición del desequilibrio en salud que combina información sobre el número de años perdidos por muerte prematura y la pérdida de salud por discapacidad.

Las muertes causadas por el tránsito aumentarán como promedio más de un 80% en los países de ingresos bajos y medianos, descenderán casi un 30% en los países de ingresos altos.[3]

Desde principios de los años setenta, Francia ha realizado grandes avances en la reducción del número de muertes en las vías de tránsito del país. A este resultado han contribuido innumerables factores, entre ellos, la adopción y la aplicación de leyes relativas a los límites de velocidad, los cinturones de seguridad y la conducción bajo los efectos del alcohol. Desde el año 2002, una combinación de factores como el compromiso expreso de las más altas instancias gubernamentales, el cumplimiento más estricto de la normativa, en particular mediante el uso de cámaras de control de velocidad, y las campañas a través de los medios de comunicación en las que se explican las normas de tránsito y los riesgos existentes, ha permitido acelerar la disminución del número de fallecidos anuales. Desde principios de los años setenta hasta 2009, la cifra de defunciones anuales se ha reducido de más de 16,000 a algo más de 4,000.[10]

En el 2007, España realizó un estudio con el objetivo de valorar el efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de muerte de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor tras un accidente de tráfico. La variable dependiente ha sido la defunción del conductor, como variables ambientales se han considerado factores temporales (año, mes, día y hora) y espaciales (zona del accidente, iluminación, entre otros). También se han recogido potenciales factores de confusión dependientes del conductor (edad, sexo, uso de casco), del vehículo y el tipo de accidente. Los resultados reflejaron que la mayoría de las variables temporales, no tenía asociación con el riesgo de defunción en el análisis ajustado, a excepción de un mayor riesgo para la conducción de madrugada. El riesgo aumenta fuertemente en carretera (especialmente autopistas y autovías) con respecto a las zonas urbanas, para las que hay una clara relación dosis-respuesta entre un menor tamaño del municipio y una mayor letalidad.[11]

2.1.2 Hechos de tránsito a nivel América Latina

En el 2013 unas 154,089 personas murieron en las vías de tránsito de la región de las Américas, lo que representa cerca de un 12% de las defunciones causadas por el tránsito a escala mundial, con un aumento del 3% en comparación del 2010. Dicha región registró un aumento del 5% de las defunciones de motociclistas entre el 2010 (15%) y el 2013 (20%).[1]

Estudios recientes revelan que en América Latina y el Caribe la mortalidad por hechos de tránsito asciende a 17 por 100,000 habitantes, casi el doble del promedio de la tasa registrada para países de altos ingresos. Se proyecta que, de no tomarse acciones inmediatas, para el año 2020 dicha tasa en la región alcanzará a 24 por 100,000 habitantes.[1] En la región los accidentes de tránsito son la principal causa de mortalidad en los jóvenes de 15 a 29 años y, más de la mitad de quienes mueren son motociclistas, ciclistas y peatones. Las pérdidas económicas oscilan entre 1% y el 2 % PIB en algunos países de la región.[12]

Costa Rica es el país con mayor inversión en seguridad vial, aproximadamente cuenta con una inversión US$ 7.38 por habitante. La mayoría de los países de la región cuentan con marcos institucionales para regular un tránsito vehicular que garantice la seguridad vial, pero muchos carecen de instrumentos legales y capacidad de aplicación efectiva de la ley. La obligatoriedad en el uso de casco para motocicletas muestra aun algunos vacíos legales.[13]

Colombia realizó un estudio en el año 2008, de los efectos en las intervenciones para prevenir las muertes en motocicletas durante 1993-2001. La tasa de mortalidad por motocicletas por cada 100,000 habitantes se redujo en los últimos siete años en 52.6% al pasar de 9.7 en el año 1995 a 3.1 en el 2001. Los jóvenes de ambos sexos de 20-24 años fueron beneficiados de la decisión de la administración. Los datos demostraron que la mortalidad de los motociclistas no solo decreció cuando se tomaron y se aplicaron decisiones correctas. Sino que aumento cuando estas se revocaron.[14]

En Uruguay en el año 2009, se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en lesiones graves y fatales en niños y adolescentes de 0 a 19 años secundaria a siniestros de tránsito por motos durante seis meses, en los que se encontró que el 54% de los fallecidos se encontraba entre este grupo etario, el 70% de ellos eran varones siendo todos conductores o pasajeros, el 45% no usaba casco. El 97% sufrió alguna lesión de trauma de cráneo.[15]

En Argentina en el año 2017 se realizó un estudio retrospectivo durante 2011-2013 en el que se analizaron las defunciones por accidente de tránsito en el que se encontró 57% fueron ocasionados por este; siendo el sexo masculino el mayor afectado, menor de 45 años de los cuales ocurrieron en una zona urbana. Al momento de la siniestralidad vial se encontró que las motocicletas ocupaban el primer lugar, registrando un 54% del total accidentes.[16]

2.1.3 Hechos de tránsito a nivel nacional

En el 2014 se realizó un estudio de características epidemiológicas y clínicas de los pacientes hospitalizados por accidentes de tránsito en motocicleta en los dos hospitales nacionales de referencia de Guatemala: Hospital Roosevelt y Hospital San Juan de Dios, se evidenció que el rango de edad se encontraba ente 20 a 24 años con predominio en el sexo masculino 76%, con una ocupación de trabajadores servicios y vendedores de comercio, residentes del área metropolitana zona 7, de los cuales los accidentes ocurrieron en una avenida, a las 19:00 horas en día miércoles, el 91% recibió tratamiento quirúrgico. El 53% se lesionó el conductor, la prevalencia de pacientes ingresados a los servicios por accidente de motocicleta fue de 111 por cada 1,000 ingresados.[4]

La OMS para el 2015 estimó una tasa de siniestralidad vial en Guatemala de 19 por cada 100,000 habitantes, lo que la situó en el tercer lugar en Centroamérica, luego de Belice y Nicaragua.[2] Ese mismo año el departamento de Escuintla reportó una tasa de mortalidad por accidentes de tránsito 4.86 x 10,000 habitantes.[17]

El Instituto Nacional de Estadística (INE) en el 2016 reportó una tasa de accidentes de tránsito de 48.1 por cada 100,000 habitantes en toda la República de Guatemala, ocupando el cuarto lugar el departamento de Escuintla con una tasa de 80.7 por cada 100,000 habitantes. En ese año el total de accidentes de tránsito en todo país fue de 7,964 con un total de fallecidos de 2,008. Para el departamento de Escuintla 627 accidentes de tránsito con un total de 246 fallecidos. Dando una tasa de fallecidos por accidentes a nivel departamental de 31.7 por cada 100,000 habitantes superior a la tasa de la República de 12.1. Siendo de predominio el sexo masculino el más afectado 80% en lesiones por accidentes de tránsito. Las edades más afectadas en accidentes de tránsito fueron de 15 a 19 años y de fallecidos mayores de 55 años y de 20 a 24 años.[7]

Debido a la alta incidencia de hechos de tránsito en motocicletas, se realizó un estudio en el año 2017 en el que se realizó la caracterización epidemiológica y clínica de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente de tránsito, ingresados en el Hospital Nacional de Escuintla, en el que se obtuvo que la edad predominante comprendía entre 22 y 31 años, siendo el sexo masculino el más afectado en un 80%, en el momento del trauma la mayor frecuencia se observó en los días domingo durante 13:00 a 18:00 horas, representada por motocicleta 56.5%, procedente de la cabecera departamental de Escuintla 28.89%, falleciendo el 6.6%. [9]

El Instituto Nacional de Ciencias Forense (INACIF) reportó para el año 2017 un total de 3,525 muertes por hechos de tránsito en toda la República de Guatemala, de los cuales el 85% corresponde al sexo masculino y el 15% femenino. El departamento de Escuintla ocupa el segundo lugar en siniestralidad vial a nivel nacional.[8]

El departamento de tránsito de la Policía Nacional Civil (PNC), reportó que en Guatemala se sancionan 14,635 vehículos al año, de los cuales el 16% son motocicletas, siendo el vehículo más involucrado en hechos de tránsito con un 34% de su totalidad y el 21% con más sanciones. Escuintla ocupa el segundo lugar en siniestralidad vial y el primer lugar en multas impuestas.[5,6]

La Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) para el 2017 reportó que el departamento de Escuintla contaba con un parque vehicular de 233, 586. En marzo 2018 el parque vehicular en Guatemala era de 3, 611,207 siendo el de motocicletas de 1, 419,923.[18]

Actualmente las motocicletas ocupan el primer lugar en tipo de vehículos involucrados en hechos de tránsito, siendo los días de mayor frecuencia sábados en la madrugada, ocasionados por colisión.[6]

2.2 Marco referencial

2.2.1 Seguridad vial

2.2.1.1 Mundial

En el 2004, la OMS y el Banco Mundial realizaron el *"Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos Causados por el Tránsito"*, estableciendo que, si no se intensifican los esfuerzos y se buscan nuevas medidas, se prevé que entre 2000 y 2020 el número total de muertes causadas por el tránsito, en todo el mundo, aumentará casi un 65%, y en los países de ingresos bajos y medios se cree que incrementará aún hasta 80%. En la actualidad, gran porcentaje de esas muertes corresponde a usuarios vulnerables de la vía pública (peatones, ciclistas y motociclistas).[3]

Las muertes por todo tipo de traumatismos se consideran la tercera causa más importante de mortalidad general y la principal causa de muerte en el grupo de edades de 1 a 40 años de edad, y las muertes por traumatismos causados por el tránsito representan el 25% de todas las defunciones por traumatismos, todo ello afecta en mayor parte a los países de

ingresos bajos y medios donde, perjudica a los usuarios vulnerables, se considera usuarios vulnerables a los peatones, ciclistas y usuarios de vehículos de motor de dos o tres ruedas y a las personas que se desplazan en transporte público.[3]

En el 2009, en Ginebra, Suiza, el Departamento de Prevención de la Violencia y los Traumatismos y Discapacidad de la Organización Mundial de la Salud realizó el Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial, *"Es Hora de Pasar a la Acción"*, en el cual participó Guatemala, estableciendo que: "casi todas las fuentes de datos señalan que alrededor de las tres cuartas partes de las víctimas mortales por accidentes de tránsito se producen entre hombres y que la mayor repercusión corresponde a los grupos de edad económicamente activos.[19]

En el 2010, los gobiernos de todo el mundo proclamaron el *"Decenio de acción para la seguridad vial (2011-2020)"*, cuyo objetivo consiste en estabilizar y reducir las muertes por hechos de tránsito mediante la inclusión y aplicación de las leyes sobre factores de riesgo fundamental entre ellos exceso de velocidad, conducción bajo efectos del alcohol y no utilización de casco en motocicletas.[10]

En el 2015 en la asamblea general de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), adoptaron la *"Agenda 2030 para el desarrollo sostenible"*. Una de las metas de los objetivos del desarrollo es reducir a la mitad el número de muertes y traumatismo por hechos de tránsito para el 2020.[1]

2.2.1.2 Nacional

En 1905 circuló por las tranquilas y polvorientas calles de la ciudad de Guatemala el primer automóvil un Holsman modelo 1903 con un motor horizontal de dos cilindros, diez caballos de fuerza y una sola velocidad de tracción de correa trenzada. Para 1907, en Guatemala ya había por lo menos diez automóviles y seis motocicletas[20]

El primer reglamento de tránsito puesto en vigencia el 12 de agosto de 1909, se mantuvo sin reformas hasta que, en 1920, se creó el Departamento de Tránsito que estaba constituido como Sección de Tránsito o Tráfico, usado indistintamente, bajo la jurisdicción de la Policía Nacional.[20]

El control de pesos y dimensiones de vehículos automotores en Guatemala data desde 1949, suscrito por la Convención de las Naciones Unidas sobre Circulación por Carreteras; Documento que fue aprobado por medio del Decreto No. 1496 del Congreso de la República. El 30 de diciembre de 1992 siendo presidente Jorge Serrano Elías, se creó el acuerdo Gubernativo 1084-92 el cual contiene el reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones; en su artículo nueve clasifica a los vehículos por su peso, siendo las motocicletas un vehículo ligero con un peso bruto máximo de hasta 3.5 toneladas.[20]

2.2.2 Accidentes de tránsito

Se ha considerado tradicionalmente que los choques suelen ser responsabilidad exclusiva de los usuarios individuales de la vía pública, pese a que pueden haber intervenido muchos otros factores sobre los que ellos no tienen control, como el mal diseño de las carreteras o los vehículos. Pero el error humano no siempre acarrea consecuencias desastrosas. El comportamiento de una persona está regido no sólo por sus conocimientos y capacidades, sino también por el entorno. Factores indirectos como el diseño, el trazado de la calzada, el tipo de vehículo, las normas de tránsito y los medios para asegurar su cumplimiento influyen de diversas maneras en él. Por esta razón, la información y la publicidad, por sí solas, no suelen bastar para reducir las colisiones en la vía pública.[3]

Todos los sistemas de tránsito son extremadamente complejos y entrañan riesgos para la salud humana. Los elementos de estos sistemas son los vehículos motorizados, la vía pública, sus usuarios, así como su entorno físico, social y económico. Para lograr un sistema de tránsito menos peligroso se requiere un enfoque sistémico, entendiendo el sistema como un conjunto y como la interacción entre sus elementos, e identificando cuándo existen posibilidades de intervención.[3]

Anteriormente se consideraba que los “accidentes” de los vehículos de motor eran sucesos azarosos y ocurrían a los demás como consecuencia inevitable del transporte. En particular, el término “accidente” puede dar la impresión de inevitabilidad e impredictibilidad, es decir, de suceso imposible de controlar. Pero los choques causados por el tránsito son, por el contrario, sucesos que cabe someter a análisis racional y acciones correctoras.[3]

2.2.2.1 Definición accidente tránsito

Según la Real Academia Española, accidente es “un suceso eventual del que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas”[21]

La Ley de Tránsito en el artículo 1 define el tránsito de la siguiente manera: “Para efectos de lo dispuesto por la presente ley, por tránsito deben entenderse todas aquellas actividades relacionadas con la regulación, control, ordenamiento y administración de la circulación terrestre, acuática de las personas y vehículos, sus conductores o pasajeros, estacionamiento de vehículos, señalización, semaforización, uso de vías públicas, educación vial y actividades de policía, relacionadas con el tránsito en las vías públicas”.[22]

Según el diccionario de la Real Academia Española, tránsito es: actividad de personas y vehículos que pasan por una calle, una carretera, etc. Tránsito es el universo donde interactúan el hombre, la vía, el vehículo y el entorno conformando un sistema.[22]

2.2.2.2 Factores de riesgo influyentes en la siniestralidad vial

Según el Global status report on road safety 2013, se han identificado 3 elementos clave que inciden drásticamente sobre las tendencias de lesiones y muertes para los usuarios de las vías públicas, siendo las siguientes:

a) Exceso de velocidad
b) Conducción bajo efectos de alcohol
c) Uso de casco en motocicleta[20]

a) Exceso de velocidad

El aumento de la velocidad promedio está directamente relacionado tanto con la probabilidad de que ocurra un accidente como con la gravedad de las consecuencias del mismo. Según la Organización Mundial de la Salud el exceso de velocidad es el factor que causa la mayor cantidad de hechos de tránsito.[20]

Un aumento del 5% en la velocidad promedio origina aproximadamente un incremento del 10% en los accidentes que causan traumatismos y del 20% en los accidentes con víctimas mortales. Los peatones tienen un 90% de probabilidades de sobrevivir al accidente de un automóvil si este circula a 30 km/h o más lentamente, pero menos de un 50% si el impacto se produce a 45 km/h o más según el Informe Sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial

2009. También indica que además de reducir los traumatismos y el número de víctimas mortales por accidentes de tránsito, la disminución de la velocidad promedio puede tener otros efectos positivos sobre los resultados sanitarios[20]

Los umbrales de velocidad segura varían de acuerdo con los diferentes tipos de vías de tránsito, siniestros y usuarios, con sus vulnerabilidades inherentes. Para la gestión eficaz de la velocidad es necesario tener en cuenta estas y otras variables. Se recomienda la creación de zonas de 30 km/h en los lugares en los que los usuarios de las vías de tránsito sean especialmente vulnerables; dado que esas zonas pueden reducir el riesgo y la gravedad de los accidentes.[20]

La Ley de Tránsito en el artículo 15 establece ciertos requisitos del conductor, dentro de estos se menciona que debe conducir dentro de las velocidades establecidas. El conductor de cualquier vehículo está obligado a respetar los límites de velocidad, pero además debe adecuar su velocidad a cada momento o circunstancia en particular, para ello es necesario que tome en cuenta sus propias condiciones físicas y mentales, las características, estado de la vía, del vehículo, la carga, las condiciones de ambiente y circulación. El conductor debe tener siempre la capacidad de detener el vehículo dentro de su campo de visión ante cualquier imprevisto.[22]

El artículo 110 del reglamento Tránsito específica que el conductor debe moderar la velocidad e incluso detenerse si fuera necesario cuando en la vía haya una irrupción en la misma de ciclistas o peatones, especialmente niños, ancianos, invidentes, mujeres embarazadas o cualquier persona discapacitada; al aproximarse a pasos de cebra, lugares de alta concentración de personas como iglesias, mercados, parques o centros educativos; cuando se pueda prever la presencia de animales; al aproximarse a una unidad de transporte colectivo y escolar, ya que existe la posibilidad de que desciendan pasajeros de los mismos; cuando pueda salpicarse agua, gravilla o cualquier otra sustancia a los demás usuarios de la vía; al acercarse a intersecciones, estrechamientos de calzada o en casos de niebla densa, lluvia intensa, nubes de humo y polvo. En general toda circunstancia que represente riesgo de provocar un hecho de tránsito.[22]

b) Conducción bajo efectos de alcohol

Conducir bajo los efectos del alcohol aumenta tanto el riesgo de accidente como las probabilidades de consecuencias mortales o traumatismos graves. El riesgo de sufrir un accidente de tránsito incrementa de manera significativa cuando los niveles de concentración

de alcohol en la sangre (CAS) están por encima de 0.04 g/dl. Según el Informe Sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2009. El Informe también indica que las leyes que establecen una CAS más baja (entre cero y 0.02 g/dl) para los conductores jóvenes/noveles pueden ayudar a reducir entre un 4% y un 24% el número de accidentes en los que están implicadas personas jóvenes.[20]

El establecimiento de controles de sobriedad y las pruebas aleatorias de alcoholemia pueden ayudar a reducir los accidentes relacionados con el consumo de alcohol alrededor del 20%, y ha demostrado ser una medida muy eficaz en función de los costos.[20]

Según el último Informe Mundial de Seguridad Vial, el 96% de los países dispone de legislación nacional o subnacional respecto de consumo de alcohol y conducción. Sin embargo, solo 88 países (49%) tienen una ley que establezca un límite de concentración de alcohol en la sangre (CAS) de 0.05g/dl o menos, tal como se recomienda en el Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito.[20]

Aunque la mayor parte de los países (86%) de la región de Europa cuenta con leyes relativas a la CAS acordes con esta recomendación, en otras regiones del mundo la mayoría de los países no tiene límites de CAS o los tiene superiores a 0.05 g/dl.[20]

El mezclar las bebidas alcohólicas y la conducción hacen que el riesgo de sufrir un hecho de tránsito aumente en gran medida, ya que la mayoría de organismos no reaccionan de la misma forma a la ingesta de estas bebidas, cada persona tiene una respuesta propia exclusiva al efecto del alcohol en el organismo.[22]

La conducción en estado de ebriedad es una de las principales causas de hechos de tránsito a nivel mundial.

- Efectos destacables del alcohol sobre el conductor:
  - Disminución de la capacidad de visión (campo visual y agudeza) y oído.
  - Disminución de la concentración.
  - Retardo en las funciones psicomotoras.
  - Alteraciones de la conducta.

- Efectos en relación a la cantidad de alcohol ingerido:
    - Disminución de los reflejos.
    - Falsa apreciación de las distancias.
    - Euforia, incremento del tiempo de reacción, disminución de la percepción.
    - Perturbación del comportamiento.
    - Fuerte fatiga y pérdida de la visión.
    - Embriaguez notoria.[20]

En caso de que una persona conduzca en estado de ebriedad será sancionada consignando la licencia de conducir, la tarjeta de circulación, el vehículo y al mismo conductor, aunque este no se haya visto involucrado en un hecho de tránsito, de acuerdo los artículos 175, 176 y 177.[22]

c) Uso de casco en motocicleta

Llevar correctamente el casco en una motocicleta puede reducir el riesgo de muerte en casi un 40% y los traumatismos graves en más del 70% según el Informe Sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2009.[22]

Cuando la ley sobre el uso del casco se aplica con eficacia, las tasas de empleo de ese dispositivo de protección pueden aumentar en más del 90%. La eficacia de los cascos para motociclistas, en la reducción de los traumatismos craneales graves, depende, en parte, de su calidad. Exigir que los cascos satisfagan normas de seguridad reconocida es importante para asegurar que puedan disminuir eficazmente el impacto de un golpe en la cabeza en caso de accidente.[22]

Más del 90% de los países del mundo tienen leyes en el ámbito nacional o subnacional que exigen que los usuarios de vehículos de motor de dos ruedas usen cascos. Sin embargo, en muchos de ellos la legislación es incompleta. Algunos países hacen excepciones respecto de las motocicletas de baja cilindrada, mientras que otros eximen de la obligación a los pasajeros, incluidos los niños o las personas con tocados religiosos.[20]

El informe mundial de seguridad indica que el 74% de los países participantes dispone de una legislación amplia sobre el uso del casco, es decir, que exige que tanto los conductores como los pasajeros de vehículos de motor de dos ruedas usen el casco en todas las vías de tránsito, independientemente del tipo de motor.[20]

Además, los resultados demuestran que una elevada proporción de países (43%) carece de normas de calidad para los cascos, lo que pone en duda la capacidad de la ley sobre uso del casco para lograr su objetivo.[20]

2.2.2.3 Matriz de Haddon

En los Estados Unidos, hace unos 30 años, William Haddon describió el transporte por carretera como un sistema "hombre-máquina" mal concebido que debía ser objeto de un tratamiento sistémico integral. Ideó lo que ahora se conoce como matriz de Haddon, que ilustra la interacción de tres factores: humano, del entorno y del vehículo.

- **Factor humano:** edad, sexo, agudeza visual, uso de teléfono celular, tipo de licencia experiencia para conducir, nivel de fatiga, consumo de drogas, conocimiento de ley de tránsito, primero auxilios y uso de cinturón de seguridad.

- **Factores del entorno:** hora, clima y señales de tránsito, estado de la carretera, diseño de la vía pública, control de velocidad, vías peatonales, objetos protectores contra choque al lado de la acera, puestos de socorro.

- **Factores del vehículo**: buen estado del vehículo en el que se incluye luces, frenos, maniobrabilidad, control de velocidad, diseño protector contra accidentes, facilidad de acceso y riesgo de incendio.[3]

La interacción de los tres factores se puede dar durante tres fases de choque: antes del accidente, durante el accidente y después del accidente.

- **Antes del accidente:** se encuentran aquellas acciones que se planean para evitar que este se produzca. Son medidas de prevención de los accidentes.

- **Durante el accidente:** contempla los aspectos que deben ser tenidos en cuenta con anterioridad para que en el caso de producirse el accidente las consecuencias no sean tan severas. Prevención de traumatismos durante el choque.

- **Después del accidente:** comprende aquellas acciones que se planean para evitar que los efectos del accidente sean mayores y la recuperación sea más efectiva.[3]

El análisis de los factores considerados según la Matriz de Haddon permite no sólo identificar determinantes en la ocurrencia de los accidentes, sino que además orienta la intervención preventiva hacia aquellos aspectos que se identifiquen como susceptibles de modificación.[3]

Basándose en las ideas de Haddon, el enfoque sistémico procura identificar y corregir las principales fuentes de error o deficiencias de diseño que contribuyen a los choques mortales o causantes de lesiones graves, así como mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos con las medidas siguientes: reducir la exposición a riesgos; impedir que se produzcan choques en la vía pública; reducir la gravedad de los traumatismos en caso de choque; mitigar las consecuencias de los traumatismos mediante una mejora tención posterior a la colisión.[3]

Los datos de algunos países muy motorizados muestran que este enfoque integrado de la seguridad vial reduce notablemente las defunciones y las lesiones graves causadas por el tránsito, pero que llevar a la práctica el enfoque sistémico sigue siendo el reto más importante para las instancias normativas y los profesionales de la seguridad vial.[3]

2.2.3 Elemento humano

2.2.3.1 Usuarios de la vía púbica

Los traumatismos causados por vehículos de motor afectan a cuatro categorías de usuarios de la vía pública: los peatones, los ocupantes de los vehículos de motor (conductores y pasajeros), los ciclistas y los motociclistas. Existen marcadas diferencias regionales y nacionales en la distribución de las lesiones. Los países de ingresos bajos como los que se encuentran en América Latina tienen una mezcla especialmente compleja de usuarios de la vía pública; peatones y vehículos de motor de alta tecnología comparten la vía pública con otros, además de bicicletas, motocicletas.[20]

El diseño vial se centra, en cambio, en las exigencias del flujo del vehículo de motor más que en los usuarios no motorizados. No hay reglamentos legales ni normas sociales que faciliten compartir las calles y las carreteras. Esto da lugar a que peatones, ciclistas y motociclistas se conviertan en las víctimas más frecuentes en los países en desarrollo. Cerca de la mitad de las personas que fallecen, como consecuencia de accidentes de tránsito, son peatones, ciclistas o usuarios de vehículos de motor de dos ruedas, y esa proporción es mayor

en las economías más pobres del mundo. Mientras en los países de ingresos altos de la región de las Américas el 65% de los casos notificados de defunción se produce entre los ocupantes de un vehículo, esta situación es muy diferente en los países de ingresos bajos y medianos de la región del Pacífico Occidental donde alrededor del 70% de las víctimas mortales, por accidentes de tránsito, corresponde a usuarios vulnerables de las vías de tránsito.[20]

- **Peatón**

Es toda persona que circula a pie por la vía pública, son considerados como peatones los que utilizan una silla de ruedas para movilizarse y el que empuja una bicicleta o motocicleta.[22]

Según el Reglamento de Tránsito es el que goza de privilegios sobre los demás usuarios de la vía pública. No obstante, para una circulación segura debe ajustarse a ciertas reglas y restricciones establecidas en el Reglamento de Tránsito, así como las indicaciones de los agentes y señales para el control del tránsito que les corresponda. En su artículo 12 de la Ley de Tránsito el peatón tiene prioridad ante los vehículos para circular en las vías.[22]

El conductor, tiene la obligación de dar paso a los peatones en los cruces y cuando gira en las intersecciones. El conductor debe estar preparado para detenerse ante los peatones en todo momento. Los peatones más vulnerables en la vía pública son los ancianos, niños y personas con discapacidad. La seguridad es una responsabilidad compartida tanto para los conductores como para el mismo peatón, quien deberá circular en los espacios habilitados para ellos.[22]

En Guatemala las zonas peatonales más conocidas y utilizadas según el artículo 58 del Reglamento de Tránsito son:

- Aceras.
- Refugios.
- Paso de cebra.[22]

- **Pasajero**

Es la persona que viaja a bordo de un vehículo, pero no lo conduce. El conductor debe tener en cuenta que es el responsable del vehículo y de los pasajeros que se transportan en él. Aunque los pasajeros también tienen responsabilidad de velar por su seguridad. El conductor

tiene responsabilidad de velar por su seguridad y la de los pasajeros; es por eso que el conductor también debe tener presente que conducir correctamente no solo garantiza su seguridad, sino que también garantiza en gran manera la seguridad de sus pasajeros. El artículo 40 del Reglamento de Tránsito indica que el conductor es responsable no solo de mantener una posición adecuada, sino de velar porque los pasajeros también tengan una posición adecuada. El conductor también es responsable de velar que los pasajeros ocupen el número de plazas correspondientes según el tipo de vehículo.[22]

- **Conductor**

Se considera conductor a toda persona que conduce un vehículo por la vía pública, la Ley de Tránsito en su artículo 15 indica que todo conductor debe cumplir con: estar habilitado mediante la licencia de conducir; estar en pleno goce de sus capacidades civiles, mentales y volitivas; y conducir el vehículo en la vía pública por el lugar, en la oportunidad, modo, forma y dentro de las velocidades establecidas conforme las leyes aplicables.[22]

De acuerdo al Reglamento de Tránsito es obligación de todo conductor portar una licencia de conducir vigente que corresponda o incluya al vehículo que se conduce. Los diferentes tipos de licencia según el vehículo y las características de la conducción se definen en el artículo 23 del Reglamento de Tránsito, existen cinco tipos de licencia de conducir de los cuales el Tipo M autoriza la conducción de cualquier tipo de motocicleta o motobicicleta.[22]

El Reglamento de tránsito establece como primera prohibición el conducir de forma negligente o temeraria, así mismo prohíbe el uso de auriculares conectados, cualquier aparato reproductor de sonido sea este teléfono, radio comunicador mientras se conduce. También se prohíbe tirar objetos o basura desde el interior del vehículo ya que podría representar peligro para los peatones y demás conductores.[22]

2.2.4 Vía pública

Según el artículo 2 de la Ley de Tránsito, la vía pública se integra por las carreteras, caminos, calles, avenidas, calzadas viaductos y sus respectivas áreas de derecho de vía, aceras, puentes, pasarelas. Es el lugar en donde interactúan todos los usuarios de la misma. Es por ello que se deben tomar las medidas necesarias para prevenir los riesgos de sufrir un hecho de tránsito y de esta manera garantizar la seguridad de todos los usuarios. Vía pública es todo

camino o vía abierto al tránsito en general que puede ser utilizado para transitar, observando siempre las normas establecidas en la Ley de Tránsito y su reglamento.[22]

La Ley de Tránsito establece que la vía pública se utilizará única y exclusivamente para el tránsito, circulación de personas o vehículos, cuyos derechos se ejercerán conforme las disposiciones de la ley y sus reglamentos. Está terminantemente prohibido lo siguiente: obstaculizar, cerrar, limitar, transitoria o permanentemente la vía pública en perjuicio de la circulación de personas y vehículos, salvo autorización previa y expresa de la autoridad; mantener en la vía pública signos, demarcaciones, elementos que alteren las señales de tránsito; alterar, destruir, deteriorar, remover señales de tránsito; y colocar en los signos de tránsito anuncios o propaganda de cualquier índole; salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente.[22]

La forma en que el peatón utiliza la vía pública determina el grado de seguridad que mantendrá en la misma, siempre y cuando respete la señalización dispuesta en la vía pública, así como las indicaciones de la autoridad. Según la zona donde circule el peatón deberá tomar las precauciones y ajustarse a las condiciones por donde circula, en general se recomienda:

a. Circulación en zona urbana

- Por la acera y la utilización de los pasos señalizados de peatones.
- Sobre la calzada solo para ascender o descender del automóvil.
- De no existir facilidades para atravesar una vía, lo harán en las esquinas y perpendicularmente a la vía donde gozan prioridad de paso.
- Por las pasarelas y semáforos peatonales.[22]

b. Circulación en zona rural

- Por la acera si existe.
- Por el arcén lo más alejado de la calzada y en sentido opuesto a la circulación vehicular.
- No cruzar la calzada en curvas y/o cambios de rasante.
- Cerciorarse de que al momento de atravesar una vía no exista ningún vehículo que no pueda detenerse mientras ellos efectúen el cruce.
- No efectuar un cruce de vía frente o detrás de vehículos de transporte público.[22]

2.2.4.1 Partes de la vía

La vía pública está conformada por varios elementos entre ellos:

- Acera: zona longitudinal de la carretera elevada o no, destinada al tránsito de peatones.
- Apartadero o bahía: es el ensanchamiento de la calzada destinado a la detención de vehículos sin interceptar la circulación de los vehículos que circulen por dicha calzada.
- Arcén: franja longitudinal afirmada contigua a la calzada, no destinada al uso de vehículos automotores, más que en circunstancias excepcionales.
- Avenida: en las vías urbanas se determinan topográficamente de norte a sur o viceversa.
- Calle: al contrario de las avenidas, las calles se determinan topográficamente de este a oeste o viceversa.
- Calzada: parte de la carretera dedicada a la circulación de vehículos. Se compone de un cierto número de carriles.
- Carril: banda longitudinal en que puede estar subdividida la calzada, delimitada por señalización horizontal.
- Intersección (cruce): nudo de la red viaria en el que todos los cruces de trayectorias posibles de los vehículos que lo utilizan se realizan a nivel.
- Isleta: es la zona de la calzada cuya función principal es encauzar las corrientes circulatorias de vehículos, generalmente en las intersecciones.
- Mediana, camellón o arriate: es la zona longitudinal de terreno no destinada a la circulación y cuya finalidad es separar convenientemente las calzadas. En algunos casos, son las vallas, muros y otros medios los que sustituyen la franja de terreno.
- Paso peatonal o paso de cebra: franja demarcada por señalización localizada transversal u oblicuamente a la calzada, donde el peatón goza siempre del derecho de paso, salvo las excepciones reglamentarias.
- Refugio: zona peatonal situada en la calzada y protegida del tránsito rodado.
- Túmulo: es un dispositivo para la reducción de velocidad, colocado de manera al sentido de circulación de los vehículos, cuyo objetivo es que los conductores reduzcan la velocidad, debido a situaciones que representen un riesgo tanto para el conductor como para los peatones.
- Zona escolar: señalización horizontal, vertical y elementos físicos para la reducción de la velocidad la cuales de 30 Km/h para vehículos livianos y para el transporte pesado

de 20 Km/h. Protección adicional por medio de patrulleros escolares que dirijan el flujo de escolares y vehículos.

- Zona peatonal: parte de la vía, elevada o delimitada de otra forma, reservada a la circulación de peatones. Se incluye en esta definición la acera, el andén y el paseo.[22]

2.2.5 Accidente de motocicleta

2.2.5.1 Epidemiología

Los más vulnerables son los peatones, los ciclistas y motocicletas. En los países de ingresos bajos y medianos representan un gran porcentaje del tránsito y concentran la mayor parte de las defunciones causadas por el mismo.[3]

De conformidad con las tendencias mundiales, las colisiones en la vía pública afectan desproporcionadamente a los hombres en todo el mundo: en el último decenio, entre 75% y 80% de las defunciones correspondieron a hombres, y entre 20% y 25% a mujeres. Los traumatismos causados por el tránsito fueron la octava causa principal de muerte entre los hombres y la decimocuarta para las mujeres, y la tasa de mortalidad vial es de 23.9 por 100.000 habitantes para los hombres, tres veces mayor que la de las mujeres.[20]

En la distribución de las defunciones causadas por el tránsito en el mundo, por grupo de edad, en el último decenio, los adultos de 15 a 29 años representaron 32% de la carga de la mortalidad vial, seguidos por los adultos de 30 a 44 años de edad, con 25%. Las personas en los grupos de edad de 15 a 59 años son las de mayor productividad y, en consecuencia, su muerte o discapacidad tiene fuerte repercusión sobre los costos económicos y sociales de cada país.[20]

Se ha demostrado que separar los distintos tipos de vehículos de dos y tres ruedas de los de cuatro o más ruedas, es una medida que reduce los accidentes de tránsito. Los carriles exclusivos para motocicletas sirven para establecer esta separación. Estos carriles están destinados exclusivamente a tipos de vehículos como las motocicletas, los ciclomotores y las bicicletas. Además, cada vez son más habituales en las ciudades asiáticas, donde se ha demostrado que reducen de forma drástica las colisiones y las lesiones debidas a las mismas ya que permiten crear un entorno de conducción más seguro para todos los usuarios de las vías de tránsito. Una evaluación realizada en la autopista conocida como Federal Highway Route 2 en Malasia, que tiene un carril exclusivo para motocicletas, indicó que tras la construcción de este carril los accidentes se habían reducido en un 39%.[10]

Los traumatismos craneales son la principal causa de fallecimiento entre los motociclistas y ciclistas. Los cascos ofrecen una protección eficaz contra esas lesiones, los traumatismos craneales son la causa de aproximadamente un 75% de las muertes en Europa y entre un 55% y un 88% en Malasia.[3]

Las investigaciones han revelado que la correcta utilización de un casco para motocicleta puede reducir el riesgo de fallecimiento en un 40%, así como disminuir los traumatismos craneoencefálicos graves en un 70%. En 2007, el Gobierno de Viet Nam aprobó una ley en la que se exige que todos los motociclistas y sus acompañantes lleven casco. La aplicación estricta de esta ley por parte de la policía de todo el país permitió triplicar las tasas de uso del casco, logrando que su utilización entre los motociclistas y sus acompañantes superara el 90%. Un año después de que el Gobierno adoptara esta decisión, la policía había intensificado su aplicación y las multas por no llevar casco habían aumentado considerablemente. Además, los hospitales señalaron que el riesgo de traumatismo craneoencefálico se había reducido en un 16% en comparación con el año anterior. Los informes policiales muestran que se salvaron más de 1,500 vidas y se evitaron más de 2,500 traumatismos graves durante el año posterior a la adopción de la ley. Las motocicletas representan el 95% del total de vehículos registrados en Viet Nam.[10]

La Fundación Asiática de Prevención de los Traumatismos ha creado un casco liviano para utilizar en zonas tropicales como Viet Nam, y en Malasia se están fabricando cascos adaptados a los niños.[3]

2.2.5.2 Tipos de motocicleta

Según la ley de tránsito artículo nueve, las motocicletas son clasificadas como vehículo ligero de hasta 3.5 toneladas métricas de peso bruto. El artículo veintidós dice: las licencias de conducir tendrán una vigencia de uno a cinco años, según las necesidades del portador y el importe a pagar. Al conducir un vehículo por la vía pública, es obligatorio portar una licencia de conducir vigente, cuyo tipo corresponda o incluya al vehículo en que se circula. El artículo veintitrés menciona los tipos de licencia; Tipo M: para conducir toda clase de motobicicletas y motocicletas.[23]

- **Motocicleta**

Vehículo motorizado equivalente a moto, es un vehículo de dos ruedas no paralelas, impulsado por un motor que impulsa la rueda trasera, salvo raras excepciones. El “cuadro”,

marco o chasis sujeta las dos ruedas, el tanque de combustible, el motor y el asiento; básicamente constituye la estructura fundamental del vehículo. La rueda directriz es la delantera, la cual gira a la derecha o izquierda por medio de la barra o timón, similar al de una bicicleta. El motor va ubicado debajo del tanque de combustible, e impulsa la rueda trasera por medio de una multiplicadora sujeta a una cadena o bien una barra de transmisión. El conductor va "montado" en el asiento y apoya los pies en dos pedales no movibles ubicados en la parte inferior del chasis. Generalmente el asiento tiene capacidad para dos personas como máximo. Existen motos de tres ruedas denominadas trimotos y de cuatros ruedas llamadas cuatrimotos. Las motos o motocicletas tienen mucha demanda en vista que es un vehículo económico en función del consumo de combustible.[24]

- **Trimotos**

Es una motocicleta de tres ruedas, generalmente dos traseras en paralelo y una central delantera. Su propósito es recreativo, deportivo y doméstico, pueden ser utilizadas para remolcar objetos livianos. Utiliza llantas gruesas/anchas y sólidas.[24]

- **Cuatrimotos**

Vehículo automotor de cuatro ruedas parecido o similar a una motocicleta. Un potente motor u una flexible combinación en la caja de cambios son característicos de este tipo de vehículos. Las cuatrimotos son multifuncionales en cuanto a sus prestaciones y suele frecuentemente verlas trepando laderas, circulando superficies arenosas, cruzando arroyos y atravesando frondosos bosques. Es un vehículo potente utilizado para remolcar vehículos varados. La ligereza y maniobrabilidad de éstos vehículos los hacen capaces de superar terrenos donde otros vehículos no pueden hacerlo. Su extraordinaria potencia los hace capaces de halar vehículos grandes. Algunas de ellas, las más potentes, se les conoce con el nombre de "mulas".[24]

- **Motoneta**

Vehículo motorizado de dos ruedas no paralelas, equivalente a una motocicleta pequeña. Las motonetas tienen dimensiones más reducidas que las motocicletas o motos, son más livianas y de menor potencia en su motor. Son muy utilizadas por jóvenes para transportarse en la vía pública. Son vehículos de bajo consumo de combustible y transportan una sola persona.[24]

- **Motobicicleta**

Vehículo motorizado de dos ruedas y pedales, muy similar a una bicicleta, pero dotado de un pequeño motor de baja potencia, el cual conserva los pedales de la bicicleta para impulsarlo al inicio de su marcha. La moto bicicleta es una transición entre la bicicleta y la moto. La moto bicicletas están dotadas de un motor de combustión interna de cilindrada no mayor a los 50 centímetros cúbicos o bien un motor eléctrico no superior a los 1000 vatios.[24]

2.3 Marco teórico

2.3.1 La teoría del dominó

Fue W. H. Heinrich (1931), quien desarrolló la denominada teoría del "efecto dominó". De acuerdo con esta teoría un accidente se origina por una secuencia de hechos. Heinrich propuso una "secuencia de cinco factores en el accidente", en la que cada uno actuaría sobre el siguiente de manera similar a como lo hacen las fichas de dominó, que van cayendo una sobre otra. He aquí la secuencia de los factores del accidente:

- Herencia y medio social.
- Acto inseguro.
- Falla humana.
- Accidentes.
- Lesión.

Heinrich propuso que, del mismo modo en que la retirada de una ficha de dominó de la fila interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante. Si bien Heinrich no ofreció dato alguno en apoyo de su teoría, ésta presenta un punto de partida útil para la discusión y una base para futuras investigaciones.[25]

2.3.2 Teoría de la causalidad múltiple

Aunque procede de la teoría del dominó, la teoría de Frank Bird 1969, de la causalidad múltiple defiende que, por cada accidente, pueden existir numerosos factores, causas y subcausas que contribuyan a su aparición, y que determinadas combinaciones de éstos provocan accidentes. De acuerdo con esta teoría, los factores propicios pueden agruparse en las dos categorías siguientes:

2.3.2.1 De comportamiento.

En esta categoría se incluyen factores relativos al trabajador, como una actitud incorrecta, la falta de conocimientos y una condición física y mental inadecuada.[25]

2.3.2.2 Ambientales.

En esta categoría se incluye la protección inapropiada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro de los equipos por el uso y la aplicación de procedimientos inseguros.
La principal aportación de esta teoría es poner de manifiesto que un accidente pocas veces, por no decir ninguna, es el resultado de una única causa o acción.[25]

2.3.3 Teoría de Haddon

En la década de los 60-70 Haddon Jr. desarrolló su modelo para la aplicación de lesiones causadas por los siniestros del tránsito. Describió un sistema hombre máquina que debía ser objeto de un tratamiento sistémico integral, son incontables los estudiosos y expertos que aún hoy utilizan la matriz de Haddon para comenzar a abordar los problemas, tanto concretos como genéricos, asociados a la inseguridad vial. Este enfoque sistémico dinámico tiene como objetivo identificar y corregir las principales fuentes de error o deficiencias de diseño de vehículos, vías y los comportamientos peligrosos que contribuyen a los accidentes de tráfico, así como mitigar la gravedad las consecuencias de los traumatismos a largo plazo.[3,25]

2.4 Marco conceptual

- **Atropello:** la acción en la que uno o varios peatones son arrollados por un vehículo automotor en movimiento.[6]

- **Choque:** impacto de un vehículo en movimiento contra un objeto estático.[6]

- **Colisión:** impacto de uno o más vehículos en movimiento.[6]

- **Condición:** circunstancias que afecta a un proceso o al estado de una persona.[21]

- **Consumo de alcohol:** el alcohol es clasificado como una droga depresora, teniendo efectos sedativos, pero también estimulantes.[9]

- **Día de la semana del accidente:** serie de siete días naturales consecutivos, del lunes al domingo, y cada uno con duración de 24 horas solares.[21]

- **Edad:** tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales, o al espacio de años que han corrido de un tiempo a otro.[21]

- **Educación vial:** desarrollo y conjunto de valores, conocimientos y normas de comportamiento responsable en el uso de la vía pública, ya sea como peatones, conductores o pasajeros, para lograr una convivencia adecuada.[6]

- **Factores de riesgo:** son aquellos que en menor o mayor grado influyen en que un hecho de tránsito suceda.[6]

- **Hecho de tránsito:** cadena de errores sujeto a tres factores: humano, vehicular y ambiental; es previsible, prevenible y evitable. Cuyo resultado es la siniestralidad vial. Para temas relacionados con la seguridad vial, se utilizará el término “hecho de tránsito”, como sinónimo de “accidente de tránsito”. [6]

- **Hora del accidente:** se define hora como el momento preciso del día en que ha ocurrido o va a ocurrir un evento.[21]

- **Licencia de conducir:** documento expedido por el Departamento de Tránsito que faculta a su titular a conducir el tipo de vehículos que se consignen en la misma.[6]

- **Lugar del accidente:** es un espacio ocupado o que puede ser ocupado por un cuerpo cualquiera o situación determinada.[21]

- **Mes del accidente:** cada una de las doce partes en el que se divide el año.[21]

- **Movilidad segura:** se refiere a la disminución de los índices de siniestralidad vial, que producen los hechos de tránsito, fomentando un cambio de actitud en el uso y diseño de la infraestructura vial por parte de los usuarios.[6]

- **Nacionalidad:** condición y carácter peculiar de los pueblos y habitantes de una nación.[21]

- **Puesto de control:** actividad policial en la que determinado número de agentes, mediante un dispositivo técnico instalado en un lugar visible de la vía pública, realiza la identificación de personas y vehículos, interceptando la circulación rodada en determinados puntos elegidos. Para temas relacionados al tránsito, se utilizará el término "operativo de tránsito", como sinónimo de "puesto de control".[6]

- **Seguridad vial:** conjunto de acciones preventivas que garanticen la protección de la vida y la integridad de los usuarios de la vía pública.[6]

- **Señalización vial:** conjunto de directrices destinadas a regular, prevenir e informar al usuario en la vía pública.[6]

- **Sexo:** condición orgánica, masculina o femenina.[21]

- **Siniestralidad vial:** cantidad de hechos de tránsito, fallecidos y lesionados que suceden en un determinado espacio y tiempo.[6]

- **Tránsito:** son todas aquellas actividades relacionadas con la regulación, control, ordenamiento y administración de la circulación terrestre o acuática de las personas y vehículos, sus conductores o pasajeros, estacionamiento de vehículos, señalización, semaforización, uso de vías públicas, educación vial y actividades de policía, relacionadas con el tránsito en las vías públicas. Para temas relacionados con la seguridad vial, se utilizará el término "tránsito", como sinónimo de "tráfico".[6]

- **Vehículo:** cualquier medio de transporte que circula sobre la vía pública.[24]

- **Vía pública:** espacio público por donde circulan e interactúan vehículos, personas y animales.[6]

- **Víctima:** es toda persona que padece daño por culpa ajena o por causa fortuita.[21]

- **Violencia vial:** conducta agresiva, violenta o impropia entre los usuarios de la vía pública.[6]

2.5 Marco geográfico

Escuintla es un departamento de la República de Guatemala, se encuentra situado en el centro-sur del país, según Decreto No. 70-86 del Congreso de la República "Ley preliminar de Regionalización". El departamento tiene como cabecera Escuintla, fue fundada el 20 de marzo de 1680 conocida originalmente como Nuestra Señora de la limpia Concepción de Escuintla.[26]

El departamento de Escuintla se designó por Decreto del 27 agosto de 1836 como cabecera de Escuintla y por acuerdo gubernativo del 19 de febrero de 1887 se le entregó el título de ciudad, actualmente conformada por 14 municipios. Siendo la tercera ciudad más grande e importante del país con una población aproximada de 162,000 habitantes.[26,27]

Según proyecciones de población por el INE con base al censo poblacional XI con proyección 2015 la población total del departamento de Escuintla era 761,085 habitantes; siendo el 48.8% del sexo masculino y el 51.2% femenino; con un crecimiento anual del 2.34 por cada 100 habitantes durante los últimos años; el 52.3% se ubica en área rural y el 47.7 % en área urbana; la población indígena es del 7.5%.[7, 26]

El crecimiento anual promedio ha sido de 2.34 por cada 100 habitantes durante los últimos años. Su pirámide poblacional muestra una base ancha lo que refleja un marcado sello juvenil. Cuatro de cada diez personas son menores de 15 años y seis no han cumplido los 20.[26]

Posee una extensión territorial de 4,384 km^2, la cabecera departamental se ubica aproximadamente a 347 metros sobre el nivel del mar. Escuintla limita al norte con los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala, al este con Santa Rosa, al sur con el Océano Pacifico y al oeste con Suchitepéquez.[26]

Con un clima tropical, este departamento es uno de los más importantes por su abundante comercio, pasan las carreteras hacia el Salvador y México, así como puertos de embarque y desembarque en el Océano Pacífico.[26]

El departamento de tránsito de la PNC reportó para el 2017, que Escuintla ocupa el segundo lugar en siniestralidad vial, con un total de 192 fallecidos, 592 lesionados por hechos de tránsito. Las motocicletas representaban el primer lugar en vehículos involucrado en los hechos de tránsito.[6]

2.6 Marco institucional

2.6.1 Policía Nacional Civil

La Policía Nacional Civil (PNC), surge luego de la firma de los Acuerdos de Paz en 1996, sobre la reestructuración de las fuerzas policiales contemplada en el acuerdo sobre fortalecimiento del poder civil y la función del ejército en una sociedad democrática, constituye una reforma que pretende garantizar una institución policial que respete, proteja los bienes y derechos de todos los ciudadanos guatemaltecos.[28]

La Policía Nacional Civil sustituye a la Policía Nacional (PN) que los Acuerdos de Paz exigieron su disolución, la Ley de la Policía, contempla la organización y funcionamiento de una única fuerza policial, reconoce la existencia de diversas etnias y culturas, que deberán estar representadas en el nuevo cuerpo policial en el cumplimiento de su misión.[28]

La Ley de la Policía Nacional Civil, se basa en el Decreto Número 1197 del Congreso de la República de Guatemala, emitida a los cuatro días del mes de febrero de 1997. El mando supremo será ejercido por el Presidente de la República, a través del Ministro de Gobernación. El funcionamiento de la Policía Nacional Civil estará a cargo de su Director General, bajo la inmediata y exclusiva autoridad del Ministro de Gobernación. En cada departamento y con sujeción a las directrices del Ministerio de Gobernación, el Gobernador supervisará la actuación de la Policía Nacional Civil.[28]

2.6.2 Departamento de tránsito de la PNC

El departamento de tránsito de la PNC ejecutó sus funciones como ente rector de la coordinación y regulación del tránsito en todo el territorio nacional, como un departamento de la antigua Dirección General de la Policía Nacional, dentro de la cual operaba la Policía Nacional de Tránsito.[29]

Posteriormente se emite el Decreto número 132-96 de fecha 18 de diciembre de 1996, que crea la Ley de Tránsito que especifica en el artículo 4, que compete al Ministerio de Gobernación por intermedio del Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional Civil, el ejercicio de la autoridad de tránsito en la vía pública, por ende, le asigna las funciones establecidas en el artículo 5; y el Acuerdo Gubernativo 273-.98 Reglamento de Tránsito, emitido el 22 de mayo de 1998.[29]

El Departamento de Tránsito, en la actualidad depende estructuralmente de la Dirección General Adjunta de la Policía Nacional Civil (Decreto 11-97, de fecha 4 de febrero de 1997, del Congreso de la República).[29]

El jefe y subjefe del Departamento de Tránsito, de conformidad con la ley de la materia es nombrado por el Ministro de Gobernación, y éstos a su vez realizan las funciones establecidas en el artículo 5 del Decreto 132-96 del Congreso de la República el 27 de noviembre de 1996 Ley de Tránsito, y Acuerdo Gubernativo número 273-98, de fecha 22 de mayo de 1998, Reglamento de Tránsito.[29]

La Dirección General de la PNC según Orden General No. 75-2014, en su artículo 6 menciona la integración del Departamento de Tránsito.[30] (ver anexo 11.1)

2.6.3 Comisaría 31

La comisaría 31 pertenece al Distrito sur de Escuintla se encuentra ubicada en la cabecera departamental de Escuintla en la 4ª. avenida y 9ª. calle Zona 1. [28]

Actualmente cuenta con 5 estaciones y 20 subestaciones (ver anexo 11.2)

- Norte
- Palín
- Puerto San José
- Siquinalá
- Nueva Concepción

(Mejía J, Policía Nacional Civil comisaria 31, comunicación personal, 26 de junio 2018 ha señalado que la información de los hechos de tránsito es reportada de las diferentes subestaciones del departamento en donde se realiza el reporte policial por el agente de su jurisdicción y es llevada a la comisaría 31 en la sección de operaciones en donde es archivado).

2.7 Marco legal

En Guatemala se cuenta con un Reglamento de Tránsito desde el año de 1998, el cual tiene por objeto normar lo relativo al tránsito de peatones o vehículos automotores terrestres en las vías públicas del territorio nacional. La Ley de Tránsito y su Reglamento son de orden público, y de interés social. [29]

2.7.1 Decreto Número 132-96. El Congreso de la República de Guatemala. Ley de tránsito

Artículo 14. Licencia de conducir. La licencia de conducir es el documento emitido por el Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional que autoriza a una persona para conducir un vehículo, de acuerdo con esta ley, sus reglamentos y demás leyes aplicables. En consecuencia, habilita e identifica a su titular como conductor, quien está obligado a portar la licencia de conducir siempre que conduzca un vehículo y exhibirla a la autoridad cuando le sea requerida.[23]

Artículo 15. De la conducción. Para conducir un vehículo por la vía pública, es necesario que el conductor reúna los requisitos siguientes:

- Estar habilitado mediante licencia de conducir, extendida por la autoridad correspondiente.
- Encontrarse en el pleno goce de sus capacidades civiles, mentales y volitivas;
- Conducir el vehículo en la vía pública por el lugar, en la oportunidad, modo, forma y dentro de las velocidades establecidas conforme esta ley, sus reglamentos y demás leyes aplicables.[23]

2.7.2 Reglamento de Tránsito. Acuerdo Gubernativo Número 273-98

Artículo 7. Definiciones. Para la correcta interpretación de este reglamento y los efectos del mismo, cuando se utilicen las expresiones siguientes, se entenderán así:

- Motocicleta: vehículo automotor de dos o tres ruedas operada por manubrio.
- Motobicicleta: vehículo de dos ruedas y pedales con motor de combustión interna de cilindrada no mayor a 50 centímetros cúbicos o motor eléctrico de potencia no superior a 1,000 vatios
- Conductor o motorista: es toda persona que pilota, gobierna o tiene el dominio físico de un vehículo.

- Ocupantes: personas que circulan en un vehículo por la vía pública.
- Pasajero: toda persona que acompaña al conductor en un vehículo.
- Peatón: toda persona que transita a pie por la vía pública. Se entienden también, para los efectos de este Reglamento, como peatón el que empuja una bicicleta o motocicleta y el minusválido que circula en silla de ruedas.
- Vehículo: cualquier medio de transporte que circula sobre la vía pública.
- Zona urbana: es el área geográfica que circunscribe las poblaciones.[23]

Artículo 9. Clasificación por peso. Los vehículos se clasifican por su peso en:
Ligeros, de hasta 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo:

- Bicicletas.
- Motobicicletas.
- Motocicletas.
- Automóviles.
- Páneles.
- Pick-ups.
- Microbuses; y,
- Automóviles, páneles y pick-ups con remolque.[23]

Artículo 10. Documentos de los vehículos. Todo vehículo para circular en las vías públicas del territorio nacional, debe poseer los siguientes documentos:

- Tarjeta de circulación o fotocopia autenticada de la misma.
- Placas y calcomanías de circulación vigentes.
- La tarjeta de circulación o la fotocopia autenticada, será portada por el conductor de cada vehículo automotor, siempre que circule en las vías públicas del territorio nacional.
- La placa o placas de circulación irán sujetas en lugar visible en la parte frontal y posterior del vehículo.[23]

Artículo 13. Equipamiento básico de moto bicicletas y motocicletas. La moto bicicleta y motocicleta que transite en las vías públicas del territorio nacional deberá contar con el siguiente equipo de alumbrado:

- Luz alta y baja adelante.
- Luz de posición atrás.
- Luces direccionales adelante y atrás.
- Luz de freno con su reflejante; y silenciador.

Artículo 23. Tipos de licencia. Se establecen los distintos tipos de licencia:

- **Tipo A:** para conducir toda clase de vehículos de transporte de carga de más de 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, transporte escolar y colectivo (urbano y extraurbano).
- **Tipo B:** para conducir toda clase de automóviles o vehículos automotores de hasta 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, pudiendo recibir remuneración por conducir.
- **Tipo C:** para conducir toda clase de automóviles, páneles, microbuses, pick-ups, con o sin remolque y un peso bruto máximo de hasta 3.5 toneladas métricas sin recibir remuneración.
- **Tipo M:** para conducir toda clase de motobicicletas y motocicletas.
- **Tipo E:** para conducir maquinaria agrícola e industrial. Este tipo de licencia no autoriza a su titular a conducir cualquier otro tipo de vehículo.[23]

Artículo 40. Obligaciones de los conductores.

Se deberá conducir con la diligencia y precaución necesarias para evitar todo daño propio o ajeno. Deberá mantener la posición adecuada y que la mantengan el resto de los pasajeros, y la adecuada colocación de la carga transportada para que no haya interferencia entre el conductor o cualquiera de ellos. Queda prohibido conducir utilizando auriculares conectados a aparatos receptores o reproductores de sonido.[23]

Artículo 94. Cascos. El conductor o el pasajero de moto y motobicicletas están obligados a usar el casco protector, siempre que circule en la vía pública. En Guatemala se cuenta con este reglamento y Ley de Transito los cuales están elaborados con el objeto de evitar accidentes viales los cuales no se cumplen a cabalidad por lo que los accidentes de tránsito van en aumento. [23]

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general:

Caracterizar epidemiológicamente a los accidentes de motocicleta ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017.

3.2 Objetivos específicos:

3.2.1. Describir las características de las víctimas.

3.2.2. Identificar las características del accidente.

3.2.3. Calcular la proporción de accidentes en motocicleta respecto los accidentes de tránsito ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1Enfoque y diseño de investigación

4.1.1. Enfoque

Cuantitativo

4.1.2. Diseño de investigación

Descriptivo retrospectivo transversal

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 Unidad de análisis

Datos obtenidos en el instrumento de recolección diseñado para el estudio.

4.2.2 Unidad de información

Reportes policiales de accidentes de motocicleta ocurridos en el departamento de Escuintla 2017.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

4.3.1.1 Población diana

Todos los reportes policiales de accidente de motocicleta del departamento de Escuintla.

4.3.1.2 Población de estudio

Los reportes policiales de accidente de motocicleta ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año2017.

4.3.2 Muestra

La totalidad de los reportes policiales de accidente de motocicleta del año 2017 en el departamento de Escuintla que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

4.4 Selección de los sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

Reportes policiales por accidente de motocicleta ocurrido durante el período de enero a diciembre 2017 en el departamento de Escuintla.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Reportes policiales no legibles.
- Reportes policiales incompletos.
- Reportes policiales en mal estado.
- Reportes policiales no encontrados.

4.5 Definición y operacionalización de las variables.

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación / unidad de medida
Características de las víctimas	Edad	Tiempo en que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado.[15]	Dato obtenido del tiempo transcurrido del nacimiento y el momento del accidente reportado por el agente policial al momento que cubrió el hecho de tránsito	Numérica discreta	Razón	Años
	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina de los animales o plantas.[21]	Dato obtenido de la identidad sexual reportada por el agente policial al momento del accidente	Categórica dicotómica	Nominal	Masculino femenino
	Nacionalidad	Condición y carácter peculiar de los pueblos y habitantes de una nación.[21]	Dato obtenido del reporte policial en el momento del accidente respecto a su nacionalidad.	Categórica dicotómica	Nominal	Guatemalteca Extranjera
	Condición	Circunstancias que afecta a un proceso o al estado de una persona.[21]	Dato obtenido del reporte policial en el momento del accidente o ingreso a un centro asistencial.	Categórica dicotómica	Nominal	Lesionado Fallecido

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación / unidad de medida
Característica del accidente	Hora del accidente	Es el momento preciso del día en que ha ocurrido o va ocurrir algo y que equivale a 60 minutos, es decir 3,600 segundos.[21]	Dato obtenido del reporte policial en el momento del accidente, respecto a la hora.	Numérica	Razón	Desde la 1:00 hrs a las 24:00Hrs
	Día del accidente	Serie de siete días naturales consecutivos, de lunes a domingo, y cada uno con duración de 24 horas solares.[21]	Dato obtenido del reporte policial respecto al día de la semana en que ocurrió el accidente	Categórica policotómica	Nominal	Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes Sábado Domingo
	Mes del accidente	Cada una de las doce partes en el que se divide el año.[21]	Dato obtenido de reporte policial sobre el mes en que ocurrió el accidente.	Categórica Policotómica	Nominal	Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre
	Lugar del accidente	El lugar es un espacio ocupado o que puede ser ocupado por un cuerpo cualquiera o situación determinada.[21]	Dato obtenido del reporte policial en el momento del accidente respecto al municipio que en este ocurrió.	Categórica policotómica	Nominal	Tiquisate Nueva Concepción, Sta. Lucia, la Gomera, San José, Iztapa, La Democracia, Masagua, Guanagazapa, Siquinalá, Escuintla, Palín, San Vicente, Sipacate.

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

4.6.1 Técnicas

- Se utilizó el instrumento para la recolección de datos mediante la revisión de los reportes de agentes de la Policía Nacional Civil de los accidentes de tránsito, que presentaron todos los criterios de inclusión y que no presentaron ningún criterio de exclusión.

4.6.2 Procesos

Para la recolección de datos del presente estudio se realizaron los siguientes pasos:

- Formulación del tema de investigación.
- Elaboración y aprobación de anteproyecto.
- Se solicitó carta de aprobación por parte de la Comisaría 31, realizando una carta de presentación de proyecto al comisario PNC, con copia de documento de identificación y carta de aprobación de anteproyecto
- Realización y aprobación del protocolo de investigación.
- Se inició el trabajo de campo, solicitando boletas de informes policiales de la Comisaria 31 de la PNC, por medio de carta de presentación de proyecto previamente solicitada.
- Se clasificaron las boletas de los informes policiales del año 2017. Luego se sub clasificaron por municipios.
- Se tomaron todas las boletas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.
- Se registraron los datos en el instrumento de recolección.
- Posteriormente se tabularon los datos en Microsoft Office Excel 2017.

4.6.3 Instrumentos

Se elaboró una boleta para recolección de datos, en un documento Word 2017 el cual se imprime en hojas de papel bond tamaño carta en su anverso, estando identificada con los logos correspondientes a la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Facultad de Ciencias Médicas; en el membrete cuenta con el título del trabajo y consta de dos apartados:

- Características de las víctimas: se incluyeron el número correlativo de la boleta, edad, sexo, nacionalidad, condición.
- Características del accidente: hora, día, fecha, mes, lugar del accidente. (ver anexo 11.3)

4.7 Procesamiento y análisis de los datos

4.7.1 Procesamiento de los datos

- Se realizó la tabulación por mes, se ingresaron los datos obtenidos en una hoja electrónica de Microsoft Office Excel 2017.
- Posteriormente se llevó a cabo la realización de las tablas de agrupación de datos para cada una de las variables evaluadas.
- Características de las víctimas:
    - La variable numérica *"edad"* fue categorizada según grupos etarios utilizados por el Ministerio de Salud Pública los cuales son: menores de 1 año, 1-4 años, 5-9 años, 10-14 año, 15-19 años, 20-24 años, 25-39 años, 40-49 años, 50-59 años, 60-64 años, 65-69 años y mayores de 70 años.
- Característica del accidente:
    - La variable numérica *"hora"* fue categorizada para su mejor interpretación en intervalos de 6 horas, utilizando la clasificación de ONSET: madrugada de 00:00 a 5:00, mañana de 6:00 a 11:00, tarde de 12:00 a 17:00 y noche de 18:00 a 23:00.
- La proporción de accidentes en motocicleta respecto los accidentes de tránsito ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017.Para dicho cálculo se utilizó la fórmula:

$$\textbf{Tasa de proporción} = \frac{\text{Total de accidentes de motocicleta en el departamento de Escuintla durante el año 2017}}{\text{Total de accidentes de tránsito ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017}}$$

- Se realizó la producción de tablas obtenidas de los resultados de cada variable y se caracterizó epidemiológicamente.

4.7.2 Análisis de los datos

- Los datos se analizaron de forma descriptiva univariada.
- Estadística descriptiva: se realizó a través de frecuencia y porcentajes utilizados Microsoft Office Excel 2017 porcentajes tablas de Excel.
- Para determinar la proporción de accidentes de motocicleta respecto de los accidentes de tránsito ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017. Se calculó la tasa de proporción utilizando la relación entre el numerador total de accidentes ocurridos en el área geográfica durante el tiempo establecido de estudio, y el número total accidentes ocurridos en el mismo lugar y periodo.

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Obstáculos

Al desarrollar la investigación se encontraron los siguientes obstáculos:

- Burocracia administrativa que enlentece el proceso de recolección de datos.
- En algunas visitas no se encontraba el agente encargado de proporcionar los informes, por lo que posteriormente se visitaba la comisaria.
- Durante la realización de la investigación surgió cambio de autoridades encargadas de la comisaria 31, por lo que era necesario realizar la presentación del trabajo de investigación a través de un oficio a la nueva autoridad.
- La calidad de la información en los reportes policiales.

.

4.8.2 Alcances

Se logró caracterizar epidemiológicamente los accidentes de motocicleta en el departamento de Escuintla durante el año 2017. La proporción de accidentes de motocicleta respecto los accidentes de tránsito.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

4.9.1 Principios éticos generales

La presente investigación respetó los principios básicos de la ética de la investigación. La autonomía se define como la capacidad de autogobierno, el individuo autónomo es el que actúa libremente de acuerdo a un plan auto escogido, siguiendo este principio fue respetado debido que no se revelaron los nombres de personas, se trabajó con reportes policiales.

De acuerdo al principio de no maleficencia, el cual hace referencia de no infringir daño intencionalmente. Este estudio respetó este principio debido que la investigación es observacional y no se tuvo contacto directo con las víctimas.

El principio de beneficencia hace referencia a prevenir el daño o eliminarlo, realizar actos para el bien de otros; no existe ningún beneficio directo debido que no se tuvo contacto directo con las víctimas del estudio. Tendrá un beneficio colectivo reconociendo las características epidemiológicas de las victimas por accidentes de motocicleta.

Justicia es el tratamiento equitativo y apropiado a la luz de lo que es debido a una persona, se aplicó de tal manera que se tomó en cuenta todos los participantes sin discriminación alguna de etnia, credo, sexo, religión, cultura, etc.

4.9.2 Categoría de riesgo

La investigación, se basa en la recolección de datos a través de informes policiales por lo cual no se conoció a las victimas involucradas siendo observacional, por lo tanto, es Categoría I.

5. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados, de la revisión de registros policiales de 99 accidentes de motocicleta que ocasionaron 146 víctimas, recopilada por la Comisaria 31 de la Policía Nacional Civil proveniente de los 14 municipios del departamento de Escuintla, durante el año 2017.

Los resultados se presentan en el siguiente orden:

- Características de las victimas
- Características de los accidentes
- Proporción de accidentes en motocicleta 2017.

5.1 Características de las victimas

Tabla 5.1 Características de las 146 víctimas según edad, sexo, nacionalidad y condición

	Características	Frecuencia	Porcentaje
Edad			
$\dot{X}$ ± DE 26 años ± 14.80			
	<14	7	5
	15-19	17	12
	20-24	32	22
	25-39	59	40
	40-49	10	7
	50-59	5	3
	60-64	2	1
	65-69	1	1
	Mayor 70	5	3
	Ignorado	8	5
Sexo			
	Femenino	30	21
	Masculino	116	79
Nacionalidad			
	Guatemalteca	145	99
	Extranjera	1	1
Condición			
	Lesionado	96	66
	Fallecido	50	34

El 62% (91) de los pacientes estaba comprendido entre 20-39 años de edad.

5.2 Características de los accidentes

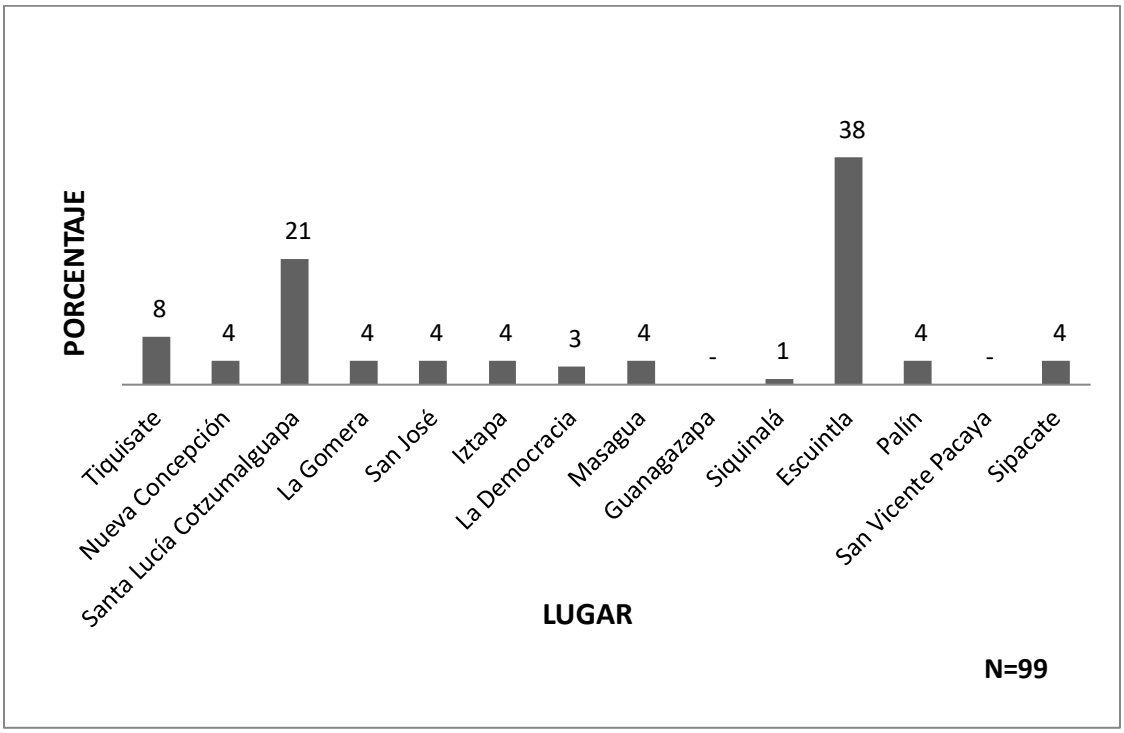
Tabla 5.2 Características de los 99 accidentes según hora, día y mes.

	Características	Frecuencia	Porcentaje
Hora			
	Madrugada	15	15
	Mañana	21	21
	Tarde	26	26
	Noche	37	37
Día			
	Lunes	9	9
	Martes	8	8
	Miércoles	18	18
	Jueves	9	9
	Viernes	14	14
	Sábado	22	22
	Domingo	19	19
Mes			
	Enero	9	9
	Febrero	3	3
	Marzo	6	6
	Abril	9	9
	Mayo	11	11
	Junio	8	8
	Julio	12	12
	Agosto	8	8
	Septiembre	6	6
	Octubre	2	2
	Noviembre	12	12
	Diciembre	13	13

El 41% (41) de los accidentes ocurrieron en fin de semana (sábado y domingo).

El 25% (25) de los accidentes ocurrieron a fin de año (noviembre y diciembre).

Gráfica 5.1 Características de los 99 accidentes según lugar.



Fuente: Tabla 11.1, anexo 11.4.

5.3 Proporción de accidentes en motocicleta 2017

Tabla 5.3 Proporción de accidentes en motocicleta 2017

Número de accidentes de tránsito 2017	Número de accidentes motocicleta 2017	%
147	99	67

6. DISCUSIÓN

Se encontró que la edad de las víctimas de accidentes de motocicletas estaba comprendida entre los 20-39 años de edad, representando el 62%(91) de su totalidad (tabla 5.1). Este dato presenta similitud con el estudio realizado en los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt de Guatemala del año 2014 en el que se encontró que la edad de pacientes hospitalizados por accidente de motocicleta estaba entre las edades de 20-24 años de edad.[8] También presenta la misma similitud con el estudio realizado durante el año 2017 en el Hospital Nacional de Escuintla, en el cual se evidenció que la edad más frecuente en trauma craneoencefálico ocurrido por accidente de tránsito se encontraba entre los 22-31 años.[9] Los accidentes de motocicleta siguen afectando a la población más productiva, debido que este medio de transporte es el que más utilizado por ser práctico y económico.

Respecto al sexo más afectado por accidentes en motocicleta se encontró que el 79%(116) fue masculino (tabla 5.1). En el año 2009 se realizó un estudio descriptivo en lesiones graves y fatales en adolescentes de siniestros de tránsito por motocicletas en el que se encontró la misma similitud, el 70% de ellos eran de sexo masculino.[15] Durante el 2014 en los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt de Guatemala se encontró que el 76% de los pacientes hospitalizados por accidente en motocicleta eran masculinos.[8] El INE reportó para el 2016 que el sexo más afectado por lesiones ocasionadas por accidente de tránsito eran masculinos representado por el 80%.[7] En el año2017 en el Hospital Nacional de Escuintla en el estudio de características epidemiológicas y clínicas del trauma craneoencefálico producido por accidentes de tránsito se encontró la misma tendencia, siendo el sexo masculino el más afectado, 80%.[9] Se reafirma que el sexo masculino sigue siendo el más afectado en accidentes de tránsito especialmente en motocicleta, esto podría residir, que ellos utilizan frecuentemente este tipo de vehículo para realizar diferentes actividades tanto laborales como recreativas. Sin embargo, en la actualidad el sexo femenino se ha ido integrando a la adquisición de este tipo de transporte debido a las facilidades de adquisición de los mismos.

La nacionalidad se encontró que el 99%(145) de los afectados en accidentes de motocicleta eran guatemaltecos, solo el 1%(1) era extranjero (tabla 5.1). Dado que no se encontraron estudios previos respecto la nacionalidad, no se discute su tendencia. Se consideró esta variable debido a que Escuintla es un departamento de paso hacia dos fronteras (el Salvador y México), además presenta una ruta hacia la zona portuaria, por lo cual podría incluir el tránsito de personas extranjeras.[26] Sin embargo el 99% de las víctimas fueron de nacionalidad guatemalteca.

En cuanto a la condición de las víctimas el 66%(96) de ellas presentó alguna lesión y el 34%(50) falleció como consecuencia de las mismas (tabla 5.1). Presentó similitud con el estudio del año 2014 en los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt de Guatemala en pacientes hospitalizados por accidente de motocicleta, se encontró que el 53% presentó lesiones.[8] Mientras que difiere con el estudio del año 2017 en el Hospital Nacional de Escuintla, características epidemiológicas y clínicas del trauma craneoencefálico producido por accidentes de tránsito, en el que los fallecidos representaron el 6.6% de ellos.[9] Esta diferencia radica en la cual, el estudio se enfocó en pacientes con trauma craneoencefálico específicamente. En un accidente de motocicleta las víctimas siendo conductores o pasajero, ambos son vulnerables para presentar alguna lesión, dependiendo de la gravedad los puede conducir a la muerte.

Respecto la hora en la que ocurrieron los accidentes de motocicleta se encontró que el 37%(37) fueron durante la noche entre las 18:00 a 23:00 horas (tabla 5.2). Con una similitud en el estudio realizado en los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt de Guatemala en pacientes hospitalizados por accidente de motocicleta en el 2014, en el que se encontró que durante la noche (19:00 horas) ocurrieron los incidentes.[8] Esto podría deberse a que hay un aumento de tránsito vehicular debido a que las personas retornan a sus hogares de diferentes actividades tanto laborales como recreativas, otros factores que podrían sumarse es la falta visibilidad, condiciones climatológicas variables, el mal estado de las carreteras, cansancio laboral o la conducción bajo efectos de alcohol.

En cuanto al día de mayor ocurrencia de accidentes de motocicleta en el departamento de Escuintla, se evidenció que durante el fin de semana (sábado y domingo) 41%(41) (tabla 5.2). Presenta una similitud con el estudio del año 2017 en el Hospital Nacional de Escuintla, características epidemiológicas y clínicas del trauma craneoencefálico producido por accidentes de tránsito se encontró que el día domingo ocurrieron los insidentes.[9] También se evidenció que el día miércoles presentó un 18%(18) (tabla 5.2) de incidentes. Presentando la misma tendencia con el estudio realizado en el 2014 en los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt de Guatemala en pacientes hospitalizados por accidente de motocicleta, en el que se encontró el día miércoles de mayor incidencia.[8] Los días de mayor ocurrencia fue en fin de semana esto debido a que los usuarios realizan actividades tanto recreativas, deportivas, religiosas, visita a familiares, suministros del hogar.

El 25%(25) (tabla 5.2) de los accidentes de motocicleta ocurrieron a fin de año (noviembre, diciembre). Dado que no se encontraron estudios previos respecto a los meses de ocurrencia de accidentes en motocicleta, no se discute su tendencia. Esto se podría deber al inicio del periodo de zafra de los distintos ingenios en el departamento de Escuintla y a la finalización de las actividades escolares, así mismo las fiestas de fin de año que hacen que las personas realicen compras y otras actividades recreativas.

Según el lugar de mayor ocurrencia de los accidentes de motocicleta fue en el municipio de Escuintla en un 38%(38) (gráfica 5.1). Con una similitud en el estudio en el año 2017 en el Hospital Nacional de Escuintla de características epidemiológicas y clínicas del trauma craneoencefálico producido por accidentes de tránsito se encontró que la mayoría ocurrió en la cabecera del departamento de Escuintla.[9] Esto debido a que la cabecera departamental es un área de convergencia de rutas viales de paso a los diferentes municipios, y aduanas, así como acceso a diversidad de aéreas comerciales, agrícolas, industriales y los diferentes ingenios.

Con los datos del estudio realizado se calculó la proporción de accidentes de motocicleta respecto los accidentes de tránsito ocurridos en el departamento de Escuintla durante el año 2017 en el que se encontró 67% (tabla 5.3). Este presenta una similitud en el estudio realizado con datos de ese mismo año en el Hospital Nacional de Escuintla de características epidemiológicas y clínicas del trauma craneoencefálico producido por accidentes de tránsito en el cual se encontró que el 56.5% era causado por motocicleta.[9] Es aquí donde se resalta la importancia de los accidentes ocurridos en motocicleta los cuales van en aumento, causando muerte o discapacidad repercutiendo en la sociedad y en costos económicos grandemente.

7. CONCLUSIONES

7.1 Las víctimas de accidentes en motocicleta en Escuintla, estaban comprendidas entre 20-39 años de edad, eran de sexo masculino, de nacionalidad guatemalteca, de cada diez víctimas siete presentaron lesiones y tres fallecieron como consecuencia de las mismas.

7.2 Los accidentes ocurrieron en la noche, en fin de semana, a fin de año y, en el municipio de Escuintla.

7.3 En el departamento de Escuintla de cada 10 accidentes de tránsito ocurridos en el año 2017, siete fueron por motocicleta.

8. RECOMENDACIONES

A la Policía Nacional Civil Comisaria 31

8.1 Estandarizar y mejorar la calidad de datos para su recolección y registro.

8.2 Implementar las medidas de seguridad en los motociclistas.

8.3 Aplicar las leyes existentes para garantizar la seguridad de los usuarios.

A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

8.4 Promover la realización de nuevas investigaciones, con el fin de aumentar el conocimiento sobre los accidentes de motocicleta su relación con la letalidad; para mantener una base de datos actualizadas, establecer su tendencia en el tiempo y las repercusiones en la salud de la sociedad.

9. APORTES

La presente investigación estará disponible en la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas, como herramienta de referencia para futuras investigaciones la cual reúne información estadística, para consulta de las instituciones relacionadas con la red de seguridad vial en la prevención, educación, y regulación.

Una copia de la presente investigación se entregará a la Policía Nacional Civil Comisaria 31 del departamento de Escuintla, por lo que podrá ser consultada para evaluar las fortalezas y debilidades en esta problemática de los usuarios de motociclistas, para mejorar la seguridad vial a través de campañas de concientización.

Esta investigación será socializada en Radio Universidad 92.1 FM en un panel foro, para dar a conocer a la población guatemalteca de la importancia de prevención y mejoras en la seguridad vial, especialmente en los motociclistas.

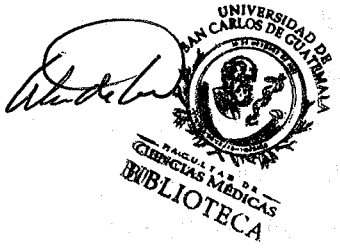
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Informe: La seguridad vial en la región de las Américas [en línea]. Washington, DC: OPS; 2016. [citado 12 Feb 2018]. Disponible en:http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Road_Safety_PAHO_Spanish.pdf
2. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial [en línea]. Ginebra: OMS; 2015. [citado 12 Feb 2018]. Disponible en:http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_SPA.pdf?ua=1
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito [en línea]. Ginebra: OMS; 2004. [citado 12 Feb 2018]. Disponible en:http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road traffic _ /world_report/summary_es.pdf
4. Hernández Esquivel M A, Felipe Andrino A D J, Mazariegos Orantes A D, Campos García M L. Caracterización epidemiológica y clínica del trauma craneoencefálico producido por accidentes de tránsito [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017.
5. Guatemala. Dirección General Policía Nacional Civil. Observatorio Nacional de Seguridad de Transito. Boletín Estadístico (Guatemala) [en línea]. 2017 Dic [citado 12 Feb 2018]; (49):8-29. Disponible en: https://transito.gob.gt/boletin-no-49-diciembre-2017/
6. Guatemala. Dirección General Policía Nacional Civil. Observatorio Nacional de Seguridad de Transito. Boletín Estadístico (Guatemala) [en línea]. 2018 Dic [citado 12 Mar 2018];(49):8-29. Disponible en: https://transito.gob.gt/boletin-no-50-enero-2018/
7. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estadística [en línea]. Guatemala: INE; 2018 [citado 18 Abr 2018]. Disponible en: https://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas/tema-indicadores
8. Ruíz Ramos A Y, Marroquín Cuyán O B. Caracterización epidemiológica y clínica de los pacientes hospitalizados por accidentes de tránsito en motocicleta. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2014. [citado 13 Mar 2018]. Disponible en:http://www.repositorio.usac.edu.gt/670/1/05_9485.pdf
9. Guatemala. Instituto Nacional Ciencias Forenses [en línea]. Guatemala: INACIF; 2018. [citado 10 Mar 2018]. Disponible en: http://inacif.gob.gt.

10. Organización Mundial de la Salud. Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2011-2020 [en línea]. Ginebra: OMS; 2010 [citado 18 Abr 2018]. Disponible en:http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/en/
11. Donate López C, Espigares Rodríguez E, Jiménez Moleón J J, Luna del Castillo J D, Bueno Cavanillas A, Lardelli Claret P. Efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de defunción de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor implicado en accidentes de tráfico. Gac Sanit [en línea]. 2007 Jun [citado 20 May 2018]; 21(3): 197-203. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021391112007000300004&lng=pt
12. 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; 2010 [citado 18 Abr 2018]. Disponible en:https://idblegacy.iadb.org/es/temas/transporte/acerca-de-la-estrategia,6726.html
13. Organización Panamericana de la Salud. Informe La seguridad vial en la región de las Américas [en línea]. Washington, DC: OPS; 2009 [citado 18 Abr 2018]. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009/gsrrs_paho.pdf
14. Espitia V, Vélez L, Muñoz E, Gutiérrez M I, Espinosa R, Concha A. Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia. Sal Publ Mx [en línea]. 2008 [citado 18 Abr 2018]; 50(Su1):69-77. Disponible en: https://scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003636342008000700011#ModalArticles
15. Bernadá M, Alessandrini D, Gallego R, Sosa S, Olivera N, Calvo L, et al. Lesiones graves y fatales en niños y adolescentes uruguayos secundarias a siniestros de transito por motosArch. Pediatr [en línea]. 2013 [citado 18 Abr 2018]; 84(2): 91-100. Disponible: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492013000200003
16. Andrada M J, Bertone C L. Análisis de las defunciones por accidentes de tránsito en los registros oficiales de la Rioja-Argentina. Periodo 2011-2013.Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud [en línea]. 2017 [citado 18 Abr 2018]; 15(2):6-13. Doi:*10.18004/Mem.iics/1812-9528/2017.015(02)06-013*
17. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria de vigilancia epidemiológica República de Guatemala 2015 [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2015 [citado 11 Feb 2018] Disponible en: http://epidemiologia.mspas.gob.gt/index.php/dos/estadisticas-vitales/memorias-1999-2013.

18. Guatemala. Superintendencia de Administración Tributaria. Parque vehicular [en línea]. Guatemala: SAT; 2018 [citado 15 Mar 2018]. Disponible en: https://portal.sat.gob.gt/portal/estadisticas-indicadores-tributarios/#1506924610997-43de15cc-b0d8
19. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2009: Es Hora de pasar la acción [en línea]. Ginebra: OMS; 2009. [citado 15 Mar 2018]. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/report/web_version_es.pdf
20. Organización Mundial de la Salud. Jóvenes y seguridad vial: Guía para la acción [en línea]. Ginebra: OMS; 2015. [citado 15 Mar 2018]. Disponible en: http://www.youthforroadsafety.org/uploads/tekstblok/youth_and_road_safety_action_kit_esp.pdf
21. Real Academia Española [en línea]. España: RAE; 2017. [citado 20 Mar 2018]. Disponible en: http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae
22. Guatemala. Dirección General Policía Nacional Civil. Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil. Profesionalización de conductores de motocicleta. Manual del Conductor [en línea]. Guatemala: Ministerio de Gobernación; 2016 [citado 17 Mayo 2018]. Disponible en: http://www.onset.transito.gob.gt/index.php/bibliotecavirtual/bibliotecavirtual/manuales/manual-del-conductor-de-motocicletas-pdf/detail
23. Guatemala. Congreso de la República. Decreto nnúmero132-96. Ley de tránsito y su Reglamento con sus reformas [en línea]. Guatemala: El Congreso; 1996 [citado 17 Mayo 2018]. Disponible en: http://transito.gob.gt/wp-content/uploads/2015/06/Ley-y-Reglamento-Transito.pdf
24. Guatemala. Dirección General Policía Nacional Civil. Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil. Glosario de tipología vehicular [en línea]. Guatemala: Ministerio de Gobernación; 2016 [citado 17 Mayo 2018]. Disponible en: http://www.onset.transito.gob.gt/index.php/bibliotecavirtual/Biblioteca/OBSERVATORIO/Glosario%20de%20Tipologia%20Vehicular%202016.pdf/detail
25. Botta NA. Teorías y modelización de los accidentes [en línea]. 3 ed. Argentina: Red proteger; 2010 [citado 15 Mar 2018]. Disponible en: http://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/17_Teoria_Modelos_Accidentes_3a_edicion_Marzo2010.pdf

26. Guatemala. Consejo Departamental de Desarrollo de Escuintla. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación Territorial. Plan de desarrollo departamental PDD del departamento de Escuintla, Guatemala: SEGEPLAN; 2011. (serie PDD SEGEPLAN: CD 5).
27. Guatemala. CONRED.Plan de respuesta departamental ante emergencias[en línea]. Guatemala:Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático ICC; 2016 [citado 15 Mar 2018]. Disponible en:https://icc.org.gt/wp-content/uploads/2017/07/Plan-de-Respuesta-Escuintla.pdf.
28. Guatemala. Dirección General. Policía Nacional Civil. Historia [en línea]. Guatemala: Ministerio de Gobernación; 2014 [citado 15 Mar 2018]. Disponible en:https://transito.gob.gt/historia/
29. --------. Departamento de tránsito de la Policía Nacional Civil [en línea]. Guatemala: Ministerio de Gobernación; 2012 [citado 15 Mar 2018]. Disponible en:https://www.pnc.gob.gt/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=162&Itemid=209
30. --------. Organización y designación de funciones del Departamento de Tránsito de la Dirección General Adjunta de la Policía Nacional Civil [en línea]. Guatemala: Ministerio de Gobernación; 2014 [citado 17 Mayo 2018]. Disponible en: http://transito.gob.gt/wp-content/uploads/2015/06/75-14_Transito.pdf.



11. ANEXOS

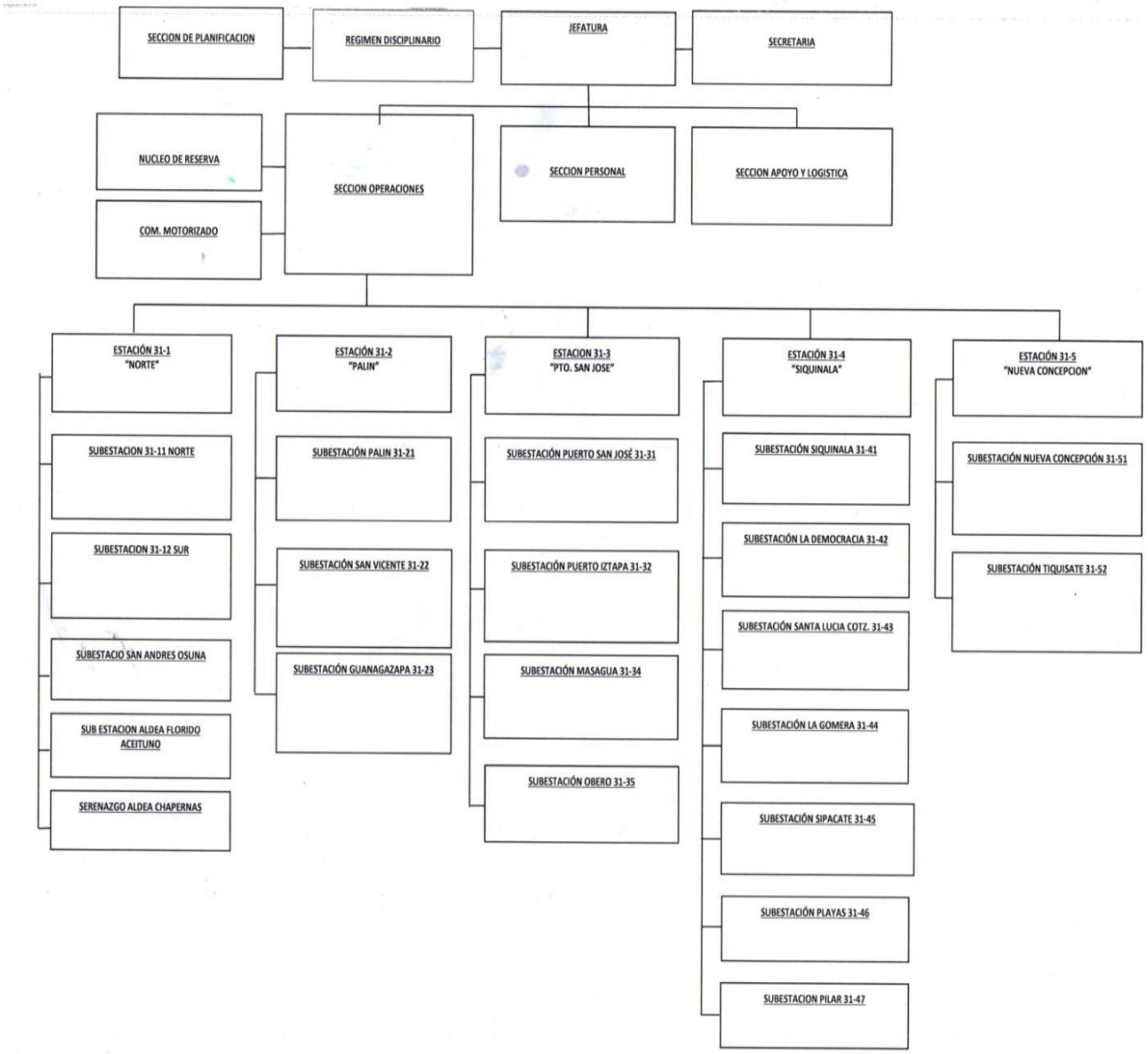
11.1 Organización del departamento de tránsito

La Dirección General de la PNC según orden general No. 75-2014, en su artículo 6 menciona la integración del departamento de Tránsito de la siguiente manera:

Jefatura

1. subjefatura
2. secretaria
3. sección de planificación y proyectos
4. observatorio nacional de seguridad del transito
5. negociado de régimen disciplinario
6. sección de comunicación social
7. sección de operaciones
8. sección de personal
9. unidad de planificación administrativa y financiera
    - 9.1. oficina de tesorería
    - 9.2. oficina de contabilidad
    - 9.3. de presupuesto
    - 9.4. oficina de adquisiciones
    - 9.5. oficina de inventarios
    - 9.6. oficina de almacén
10. sección de apoyo y logística
    - 10.1. oficina de material móvil
    - 10.2. oficina de mantenimiento
11. sección de tecnología de la información y comunicación
12. sección de asuntos jurídicos
13. sección de educación vial
14. sección de señalización vial
15. sección de supervisión y control de policía municipal de transito
16. delegaciones departamentales de tránsito.[24]

11.2Organigrama de Comisaría 31de la Policía Nacional Civil.



11.3 Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE ACCIDENTES EN MOTOCICLETA"

Primera parte: características de las víctimas

Correlativo: _____

Edad:_____años **Sexo**: Masculino ☐ Femenino ☐

Nacionalidad

Guatemalteca	
Extranjera	

Condición

Lesionado	
Fallecido	

Cual: _____

Segunda parte: características del accidente

Hora:_____ **Fecha del accidente:** _____

Día	
Lunes	
Martes	
Miércoles	
Jueves	
Viernes	
Sábado	
Domingo	

Mes	
Enero	
Febrero	
Marzo	
Abril	
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	

Lugar accidentes	
Tiquisate	
Nueva Concepción	
Santa Lucía Cotzumalguapa	
La Gomera	
San José	
Iztapa	
La Democracia	
Masagua	
Guanagazapa	
Siquinalá	
Escuintla	
Palín	
San Vicente Pacaya	
Sipacate	

11.4Tabla de resultados

Tabla 11.1 Características epidemiológicas de los 99 accidentes según lugar.

	Características	Frecuencia	Porcentaje
Lugar accidente			
	Tiquisate	8	8
	Nueva Concepción	4	4
	Santa Lucía Cotzumalguapa	21	21
	La Gomera	4	4
	San José	4	4
	Iztapa	4	4
	La Democracia	3	3
	Masagua	4	4
	Guanagazapa	-	-
	Siquinalá	1	1
	Escuintla	38	38
	Palín	4	4
	San Vicente Pacaya	-	-
	Sipacate	4	4