

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): ROBERTO ANTONIO APELLIDOS: FERNANDEZ PONTON

NOMBRE(S): DANIEL FELIPE APELLIDOS: JURADO CAICEDO

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): GERSON APELLIDOS: LIMAS RAMÍREZ

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JOSE MAURICIO APELLIDOS: JULIO SEPULVEDA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN COMPARATIVA Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN PARA LA ACCIDENTALIDAD VIAL PRESENTADA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ABREGO, EL TARRA, SARDINATA, LA PLAYA, OCAÑA, ZONA ORIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER.

La presente investigación pretende analizar en profundidad las causas y patrones de los accidentes viales en entornos urbanos con el fin de desarrollar estrategias efectivas para mejorar la seguridad vial y reducir la incidencia de accidentes en los municipios del área metropolitana. Por lo que, la realización de un estudio sobre el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas es fundamental para abordar un problema crítico de salud pública, reducir costos económicos, mejorar la calidad de vida en las ciudades, cumplir con objetivos de desarrollo sostenible, prevenir accidentes y evaluar la efectividad de las políticas de seguridad vial. Este estudio tiene un impacto significativo en la seguridad y el bienestar de los ciudadanos urbanos y en el desarrollo sostenible de las ciudades.

PALABRAS CLAVES: Colisión, seguridad vial, tránsito, movilidad.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 110 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_\_ CD ROOM: \_\_\_\_\_

\*Copia No controlada\*\*

EVALUACIÓN COMPARATIVA Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN PARA LA  
ACCIDENTALIDAD VIAL PRESENTADA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ABREGO, EL  
TARRA, SARDINATA, LA PLAYA, OCAÑA, ZONA ORIENTAL DEL DEPARTAMENTO  
DE NORTE DE SANTANDER

ROBERTO ANTONIO FERNANDEZ PONTON  
DANIEL FELIPE JURADO CAICEDO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA CIVIL  
CÚCUTA  
2023

EVALUACIÓN COMPARATIVA Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN PARA LA  
ACCIDENTALIDAD VIAL PRESENTADA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ABREGO, EL  
TARRA, SARDINATA, LA PLAYA, OCAÑA, ZONA ORIENTAL DEL DEPARTAMENTO  
DE NORTE DE SANTANDER

ROBERTO ANTONIO FERNANDEZ PONTON  
DANIEL FELIPE JURADO CAICEDO

Proyecto final presentado como requisito para optar al título de Ingenieros Civiles.

Director

GERSON LIMAS RAMÍREZ

Ingeniero Civil

Codirector

JOSE MAURICIO JULIO SEPULVEDA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA CIVIL  
CÚCUTA

2023

## **ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 6 DE SEPTIEMBRE DE 2.023 **HORA:** 4:00 P. M.

**LUGAR:** SALA DE JUNTAS - FU308 - UFPS

**DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**TITULO DE LA TESIS:** "EVALUACIÓN COMPARATIVA Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN PARA LA ACCIDENTALIDAD VIAL PRESENTADA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ABREGO, EL TARRA, SARDINATA, LA PLAYA, OCAÑA, ZONA ORIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER."

**JURADOS:** ING. CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ  
ING. EDGAR JAVIER VILLAMIZAR FLOREZ

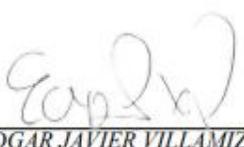
**DIRECTOR:** INGENIERO GERSON LIMAS RAMÍREZ

**CODIRECTOR:** INGENIERO JOSE MAURICIO JULIO SEPULVEDA

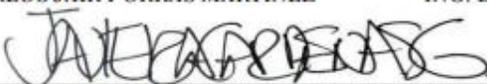
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
ROBERTO ANTONIO FERNANDEZ PONTON	1112252	4,1	CUATRO, UNO
DANIEL FELIPE JURADO CAICEDO	1113230	4,1	CUATRO, UNO

# **A P R O B A D A**

  
\_\_\_\_\_  
ING. CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ

  
\_\_\_\_\_  
ING. EDGAR JAVIER VILLAMIZAR FLOREZ

VO. BO.

  
\_\_\_\_\_  
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

BETTY M

## **Resumen**

La presente investigación pretende analizar en profundidad las causas y patrones de los accidentes viales en entornos urbanos con el fin de desarrollar estrategias efectivas para mejorar la seguridad vial y reducir la incidencia de accidentes en los municipios del área metropolitana. Por lo que, la realización de un estudio sobre el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas es fundamental para abordar un problema crítico de salud pública, reducir costos económicos, mejorar la calidad de vida en las ciudades, cumplir con objetivos de desarrollo sostenible, prevenir accidentes y evaluar la efectividad de las políticas de seguridad vial. Este estudio tiene un impacto significativo en la seguridad y el bienestar de los ciudadanos urbanos y en el desarrollo sostenible de las ciudades.

**Palabras clave:** Colisión, seguridad vial, tránsito, movilidad.

## **Abstract**

This research aims to analyse in depth the causes and patterns of road crashes in urban environments in order to develop effective strategies to improve road safety and reduce the incidence of crashes in the municipalities of the metropolitan area. Therefore, conducting a study on the comparative analysis of the traffic crash matrix in urban areas is fundamental to address a critical public health problem, reduce economic costs, improve the quality of life in cities, meet sustainable development goals, prevent crashes and evaluate the effectiveness of road safety policies. This study has a significant impact on the safety and well-being of urban citizens and the sustainable development of cities.

**Keywords:** Crash, road safety, traffic, mobility.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	13
1. Problema	15
1.1 Título	15
1.2 Planteamiento del problema	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 Formulación del problema	16
1.5 Justificación	16
1.6 Alcances y limitaciones	17
1.6.1 Alcances	17
1.6.2 Limitaciones	19
1.7 Delimitaciones	19
1.7.1 Delimitación espacial	19
1.7.2 Delimitación temporal	20
1.7.3 Delimitación conceptual	20
2. Referente Teóricos	21
2.1 Antecedentes	21
2.1.1 Antecedentes Internacionales.	21
2.1.2 Antecedentes Nacionales	23
2.1.3 Antecedentes Bibliográficos	24

2.2 Marco teórico	25
2.3 Marco conceptual	29
2.3.1 Seguridad Vial	29
2.3.2 Ingeniería de Transporte	30
2.3.3 Ingeniería de Tránsito	31
2.3.4 Accidentes de Tránsito	32
2.3.5 Accidentología	32
2.3.6 Dispositivos de Control, Significado de Formas y Colores. Marcas, señales y semáforos	34
2.3.7 Señales restrictivas	34
2.3.8 Señales Preventivas	35
2.3.9 Señales informativas	36
2.3.10 El Peatón	37
2.3.11 Aforos	37
2.3.12 Modelos de Prevención de Riesgos	39
2.3.13 Brigadas comunicacionales	40
2.2.14 Regulación del Alcohol en la Conducción	41
2.2.15 Educación Vial	43
2.3.16 Programas de Seguridad Vial	44
2.3.17 Elementos de Apoyo a las Actividades de Seguridad Vial	45
2.3.18 Estrategias sobre los Vehículo	47
2.3.19 Agencia Nacional de Seguridad Vial.	50
2.3.20 Conceptualización de los Planes Estratégicos de Seguridad vial	52

2.3.21 Factores Causales de Accidentes	55
2.3.22 Determinantes Sociales	56
2.3.23 Fases del accidente de tránsito	57
2.3.24 Participantes del proceso de investigación de accidentes	59
2.3.25 Etapas del proceso de investigación de accidentes	62
2.2.26 Definición de términos	63
2.4 Marco contextual	68
2.5 Marco Legal	70
3. Metodología	84
3.1 Tipo de investigación	84
3.2 Población y muestra	84
3.3 Instrumentos para la recolección de información	84
3.3.1 Fuentes primarias	84
3.3.2 Fuentes secundarias	84
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	85
4. Desarrollo	86
4.1 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio de Abrego	86
4.2 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio de Abrego	86
4.3 Resultados Mortalidad 2022 Municipio del Tarra	87
4.4 Resultados Lesionados 2022 Municipio de Sardinata	88
4.5 Resultados Mortalidad 2023 Municipio Sardinata	88
4.6 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio Ocaña	89
4.7 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio Ocaña	90

4.8 Análisis de los resultados	91
5. Conclusiones	100
6. Recomendaciones	102
Referencias Bibliográficas	104
Anexos	108

## Lista de Figura

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ubicación geográfica	19
Figura 2. Ejemplo de proyecto de tipo de señalización restrictivo	35
Figura 3. Ejemplo de proyecto de tipo de señalización preventivo	35
Figura 4. Ejemplo de Proyecto de tipo señalización informativa	36
Figura 5. Resultados Lesionados 2022 Municipio de Abrego	86
Figura 6. Resultados Lesionados 2023 Municipio de Abrego	86
Figura 7. Resultados Mostralidad 2022 Municipio de Abrego	87
Figura 8. Resultados Mortalidad 2023 Municipio de Abrego	87
Figura 9. Resultados Mortalidad 2022 Municipio del Tarra	88
Figura 10. Resultados Lesionados 2022 Municipio Sardianta	88
Figura 11. Resultados Mortalidad 2023 Municipio Sardinata	89
Figura 12. Resultados Lesionados 2022 Municipio Ocaña	89
Figura 13. Resultados Lesionados 2023 Municipio Ocaña	90
Figura 14. Resultados Mortalidad 2022 Municipio Ocaña	90
Figura 15. Resultados Mortalidad 2023 Municipio Ocaña	91

## Lista de Anexos

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Registro fotográfico	109

## Introducción

Las elevadas tasas de accidentalidad en las carreteras de diversas zonas urbanas de nuestro país continúan incrementándose de manera constante. Aunque las entidades responsables de la gestión, seguimiento y prevención de este fenómeno han implementado medidas, estas parecen insuficientes y, en algunos casos, se ejecutan de manera inadecuada. En el contexto específico de Ocaña, la tendencia al alza de esta problemática afecta a diversos actores viales, incluyendo conductores, pasajeros y peatones. Sin embargo, no existen evidencias claras que describan el estado actual de la accidentalidad, su caracterización, su evolución a lo largo del tiempo, ni la efectividad de las medidas implementadas por las autoridades gubernamentales.

La accidentalidad vial, con sus consecuencias devastadoras, constituye una preocupación prioritaria en el tejido social contemporáneo. Los municipios de Abrego, El Tarra, Sardinata, La Playa y Ocaña, emplazados en la zona oriental del Departamento de Norte de Santander, no son ajenos a este desafío. El incremento constante de incidentes viales ha generado una creciente inquietud en la comunidad y en las autoridades locales, demandando una evaluación profunda y la implementación de estrategias efectivas de prevención.

Esta investigación se propone abordar de manera exhaustiva la problemática de la accidentalidad vial en estos municipios, analizando factores clave que contribuyen a la incidencia de incidentes viales. A través de una evaluación comparativa, se buscará comprender las variaciones en los índices de accidentes entre los distintos lugares, identificando patrones comunes y diferencias significativas que permitan una aproximación más precisa a las necesidades específicas de cada localidad.

La complejidad inherente a la accidentalidad vial requiere una aproximación multidimensional. Por lo tanto, este estudio también se enfocará en la revisión de las medidas de prevención actualmente implementadas en estos municipios, examinando su eficacia y proponiendo alternativas viables que se adapten a las particularidades de cada comunidad.

La falta de claridad en cuanto al estado actual de la accidentalidad en esta zona del departamento resalta la necesidad imperante de una investigación que permita comprender la magnitud del problema y evaluar la efectividad de las estrategias implementadas hasta ahora. Con estos hallazgos, se espera ofrecer recomendaciones fundamentadas para mejorar la prevención y gestión de la accidentalidad vial en esta localidad.

## **1. Problema**

### **1.1 Título**

Evaluación comparativa y alternativas de prevención para la accidentalidad vial presentada entre los municipios de Abrego, el Tarra, Sardinata, la Playa, Ocaña, zona oriental del departamento de Norte de Santander.

### **1.2 Planteamiento del problema**

La zona oriental del Departamento de Norte de Santander se caracteriza por una red vial vital para la conectividad regional y nacional. Sin embargo, el aumento de la densidad vehicular y la falta de infraestructuras adaptadas a las necesidades modernas han contribuido a la creciente tasa de incidentes viales. Factores como el estado de las carreteras, la señalización deficiente, el comportamiento de los conductores y las condiciones climáticas son solo algunas de las variables que influyen en la accidentalidad vial.

La complejidad de esta problemática se agrava al considerar las particularidades de cada municipio. Abrego, El Tarra, Sardinata, La Playa y Ocaña presentan diferencias geográficas, demográficas y económicas que pueden afectar la dinámica del tráfico y, por ende, la seguridad vial. Comprender estas singularidades es esencial para diseñar estrategias de prevención efectivas y sostenibles a largo plazo.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1 Objetivo general.** Analizar en profundidad las causas y patrones de los accidentes viales en entornos urbanos con el fin de desarrollar estrategias efectivas para mejorar la seguridad vial y reducir la incidencia de accidentes en los municipios del área metropolitana.

**1.3.2 Objetivos específicos.** Analizar en profundidad las causas y patrones de los accidentes viales en entornos urbanos con el fin de desarrollar estrategias efectivas para mejorar la seguridad vial y reducir la incidencia de accidentes en los municipios del área metropolitana.

Utilizar los resultados del análisis para priorizar las áreas críticas que requieren intervenciones específicas, como mejoras en la infraestructura vial, cambios en la señalización, límites de velocidad más estrictos y programas de educación vial.

Realizar un seguimiento continuo de las medidas de seguridad vial implementadas en base a los resultados del análisis y evaluar su efectividad en la reducción de accidentes.

#### **1.4 Formulación del problema**

¿De qué manera influye el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito para los municipios de Abrego, El Tarra, Sardinata, La Playa y Ocaña, que conforman la zona oriental del departamento de Norte de Santander?

#### **1.5 Justificación**

La importancia de abordar la accidentalidad vial en estos municipios radica en la preservación de la vida, la integridad física y la calidad de vida de sus habitantes. Además, la reducción de los accidentes viales contribuye directamente al desarrollo económico, al disminuir los costos asociados a la atención médica, reparación de infraestructuras y la pérdida de productividad laboral.

Este estudio no solo beneficiará a las comunidades locales y a las autoridades municipales, sino que también puede ser un referente para otras regiones enfrentando desafíos similares. La identificación de mejores prácticas y la adaptación de medidas exitosas pueden

tener un impacto positivo a nivel nacional, promoviendo un enfoque integral hacia la seguridad vial.

En resumen, esta investigación se presenta como una oportunidad crucial para comprender, evaluar y proponer soluciones innovadoras a la problemática de la accidentalidad vial en los municipios de Abrego, El Tarra, Sardinata, La Playa y Ocaña, contribuyendo así a la construcción de entornos más seguros y resilientes para sus habitantes.

## **1.6 Alcances y limitaciones**

**1.6.1 Alcances.** Con el objetivo de abordar la problemática de la accidentalidad vial en la zona oriental del Departamento de Norte de Santander, se propone llevar a cabo una "Evaluación Comparativa y Alternativas de Prevención". Este estudio se centrará en los municipios de Abrego, El Tarra, Sardinata, La Playa, y Ocaña, buscando comprender las particularidades de cada localidad y proponer estrategias efectivas para reducir los incidentes viales. A continuación, se delinearán los aspectos clave de este análisis:

Se realizará una contextualización de la región oriental del Departamento de Norte de Santander, considerando factores geográficos, demográficos y económicos que puedan influir en la accidentalidad vial.

A través de un análisis comparativo, se identificarán las tendencias de la accidentalidad vial en los municipios de Abrego, El Tarra, Sardinata, La Playa, y Ocaña. Se examinarán las variaciones en las tasas de accidentes, patrones de comportamiento vial y posibles factores desencadenantes.

Se investigarán los factores específicos que contribuyen a la accidentalidad en cada municipio, considerando elementos como condiciones de la infraestructura vial, comportamiento de los conductores, señalización, y otros aspectos relevantes.

El estudio abarcará un análisis temporal, examinando la evolución de la accidentalidad a lo largo de un período significativo. Esto permitirá identificar cambios estacionales o a lo largo de los años que puedan influir en las estrategias de prevención.

Se emplearán diversas fuentes de datos, como informes policiales, registros médicos, y otros recursos pertinentes, para garantizar una recopilación exhaustiva y precisa de la información relacionada con accidentes viales.

Se fomentará la participación activa de la comunidad local en el proceso de evaluación. Esto puede incluir encuestas, talleres participativos o consultas públicas para obtener percepciones valiosas de los residentes sobre la seguridad vial en sus localidades.

A partir de los hallazgos, se propondrán alternativas específicas de prevención adaptadas a las necesidades y características de cada municipio. Esto puede incluir mejoras en la infraestructura vial, campañas de concienciación, aplicación de tecnologías de seguridad, entre otras medidas.

Se llevará a cabo una evaluación de la efectividad de las medidas de prevención implementadas hasta el momento en cada municipio. Esto permitirá identificar buenas prácticas y áreas que requieren ajustes.

El estudio concluirá con la presentación de un informe integral que resuma los hallazgos,

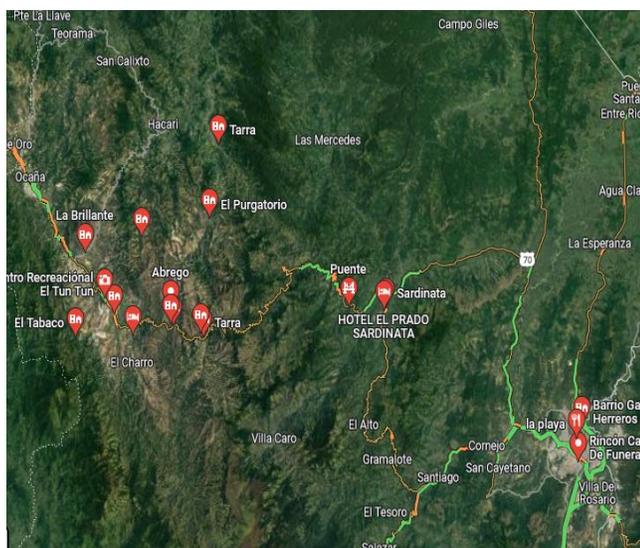
proponga recomendaciones específicas y destaque la viabilidad y eficacia de las alternativas de prevención propuestas.

Con este enfoque holístico, la "Evaluación Comparativa y Alternativas de Prevención para la Accidentalidad Vial" se posiciona como una herramienta esencial para comprender, prevenir y abordar de manera efectiva la problemática de los accidentes viales en la zona oriental del Departamento de Norte de Santander.

**1.6.2 Limitaciones.** Es crucial resaltar las restricciones inherentes al estudio, entre las cuales se incluyen: La disponibilidad de datos, la exactitud de la información recabada y la posibilidad de sesgo en el análisis.

## 1.7 Delimitaciones

**1.7.1 Delimitación espacial.** El proyecto de investigación se ejecutará en los municipios de Abrego, el Tarra, Sardinata, la Playa y Ocaña.



**Figura 1.** Ubicación geográfica.

Fuente: Google Maps

**1.7.2 Delimitación temporal.** El estudio se llevará a cabo dentro de 4 meses iniciando con la presentación del anteproyecto y culminando con la ejecución del mismo.

**1.7.3 Delimitación conceptual.** Se tendrán en cuenta conceptos como:

- Matriz de colisión.
- Lesionados.
- Estado de la vía.
- Accidente

## 2. Referente Teóricos

### 2.1 Antecedentes

**2.1.1 Antecedentes Internacionales.** Estudio Global de la OMS sobre Seguridad Vial: La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha realizado numerosos estudios y publicaciones sobre seguridad vial a nivel internacional. Uno de los informes más destacados es el "Informe Mundial sobre la Seguridad Vial" de 2018, que proporciona una visión general de la situación de seguridad vial en todo el mundo. Este informe destaca la magnitud del problema, las tendencias y los desafíos que enfrentan los países en la reducción de accidentes de tránsito.

*Programa de Evaluación de Autos Nuevos (NCAP):* Los programas NCAP, como el Euro NCAP y el Latin NCAP, realizan pruebas de seguridad de vehículos en varios países y regiones. Estos estudios evalúan la seguridad de los automóviles y proporcionan información sobre cómo se desempeñan en diferentes escenarios de accidentes. Los resultados de estas pruebas influyen en la fabricación de automóviles más seguros y contribuyen a la reducción de lesiones y muertes en accidentes de tránsito a nivel mundial.

*Estudio Internacional de Accidentes de Tráfico de la OCDE:* La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha llevado a cabo extensos estudios sobre accidentes de tránsito, que incluyen datos y análisis de varios países miembros. Estos estudios evalúan la eficacia de las políticas de seguridad vial y proporcionan recomendaciones para mejorar la seguridad en carretera.

*Estudios regionales:* Diversas regiones del mundo han realizado estudios específicos de accidentalidad, como el "Estudio sobre la Seguridad en el Tráfico de América Latina y el Caribe"

(SEGTALC) realizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), que analiza la seguridad vial en la región. Estos estudios regionales se centran en desafíos y factores específicos de la zona geográfica.

*Investigación sobre alcohol y conducción:* Diversos estudios internacionales han investigado los efectos del consumo de alcohol en la conducción y han proporcionado datos valiosos para la formulación de políticas de prevención. La "Encuesta Internacional de Seguridad Vial y Consumo de Alcohol" de la OMS es un ejemplo de este tipo de estudio.

*Estudios de la Unión Europea:* La Unión Europea ha liderado esfuerzos significativos en seguridad vial a nivel internacional. El "Programa de Seguridad Vial de la Unión Europea" y el "Informe Anual de Seguridad Vial de la Unión Europea" ofrecen una visión detallada de las políticas y los resultados de seguridad vial en Europa.

*Estudios sobre la seguridad de peatones y ciclistas:* La seguridad de los usuarios vulnerables de la vía pública, como peatones y ciclistas, ha sido objeto de estudios internacionales. Investigaciones como el "Informe Global sobre el Caminar" de la OMS y estudios sobre la seguridad de ciclistas en ciudades de todo el mundo son ejemplos de estos esfuerzos.

*"Análisis Comparativo de la Seguridad Vial en Países de América Latina".* Esta tesis investiga las diferencias y similitudes en las tasas de accidentes de tránsito, causas subyacentes y políticas de seguridad vial en varios países de América Latina. El estudio utiliza datos recopilados de fuentes internacionales y nacionales para realizar un análisis comparativo detallado. Se destaca la importancia de la colaboración regional y la adopción de mejores

prácticas para mejorar la seguridad vial en la región.

*"Seguridad Vial y Factores de Riesgo en Países en Desarrollo: Un Estudio Global"*. Esta tesis investiga la seguridad vial en países en desarrollo de diferentes continentes. Se analizan factores de riesgo como el exceso de velocidad, el consumo de alcohol y la falta de infraestructura segura. Los hallazgos destacan la necesidad de enfoques específicos para abordar los desafíos de seguridad vial en contextos diversos y subrayan la importancia de la cooperación internacional.

*"Accidentalidad Vial en Áreas Urbanas: Lecciones Aprendidas de Estudios Internacionales"*. Esta tesis se enfoca en analizar estudios internacionales sobre accidentalidad vial en áreas urbanas. Se resumen los hallazgos clave de investigaciones de diferentes partes del mundo y se identifican tendencias comunes. El estudio destaca la necesidad de enfoques integrales que incluyan mejoras en la infraestructura, la regulación del tráfico y la educación pública para abordar este problema global.

*"Comparativa de la Seguridad Vial en Regiones de Asia: Un Análisis Detallado"*. Esta tesis examina la seguridad vial en varias regiones de Asia, identificando patrones y desafíos comunes. Se analizan datos de accidentes y factores contribuyentes en países como Japón, India y Tailandia. Los resultados resaltan la importancia de abordar las diferencias culturales y contextuales para mejorar la seguridad vial en esta diversa región.

**2.1.2 Antecedentes Nacionales.** *"Seguridad Vial en Zonas Rurales de Colombia: Un Estudio de Caso en el Departamento de Antioquia"*. Este estudio se concentra en la seguridad vial en zonas rurales de Colombia, tomando como estudio de caso el Departamento de Antioquia.

El análisis se adentra en las particularidades de la accidentalidad en áreas rurales, incluyendo las condiciones de las carreteras, la movilidad agrícola y los desafíos en la atención médica de emergencia. El estudio resalta las necesidades específicas de políticas y estrategias de seguridad vial para estas regiones, donde factores como la falta de señalización adecuada y la geografía montañosa pueden agravar la accidentalidad.

*"Comparativa de la Seguridad Vial entre Diferentes Ciudades de Colombia"*. Esta tesis realiza un análisis comparativo de la seguridad vial entre varias ciudades de Colombia, incluyendo Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. A través del análisis de datos de accidentes, políticas de seguridad vial y factores contribuyentes en estas ciudades, se revelan variaciones significativas en las tasas de accidentalidad. El estudio resalta la necesidad de enfoques adaptados a las características específicas de cada ciudad, considerando aspectos como la densidad de población, la infraestructura vial y la cultura de movilidad.

*"Evaluación de la Efectividad de las Normas de Tráfico en Colombia"*. Esta investigación evalúa la efectividad de las normas de tráfico en Colombia, centrándose en aspectos como los límites de velocidad, las señales de tráfico y el uso del casco y el cinturón de seguridad. El análisis abarca el grado de cumplimiento de estas normas por parte de los conductores y su impacto en la accidentalidad vial en el país. Los resultados ofrecen una visión integral de la implementación y el impacto de las normas de tráfico en Colombia.

**2.1.3 Antecedentes Bibliográficos.** *"Road Safety Manual" de la Federación Internacional del Automóvil (FIA)*: Este manual proporciona una amplia visión general de las mejores prácticas en seguridad vial a nivel mundial. Ofrece pautas detalladas sobre la evaluación de la accidentalidad vial, la prevención de accidentes y la implementación de

estrategias efectivas.

*"Global Status Report on Road Safety" de la Organización Mundial de la Salud (OMS):*

Los informes anuales de la OMS sobre seguridad vial ofrecen una visión detallada de la accidentalidad vial a nivel global. Estos informes evalúan la situación actual y proporcionan recomendaciones para la prevención de accidentes.

*"Traffic Safety" de Leonard Evans:* Este libro es una referencia clásica en el campo de la seguridad vial. Ofrece una evaluación comparativa de estrategias de prevención de accidentes y presenta enfoques basados en la evidencia para mejorar la seguridad en carretera.

## **2.2 Marco teórico**

***Contexto de la Accidentalidad Vial en Norte de Santander.*** El departamento de Norte de Santander se caracteriza por su ubicación estratégica en la frontera con Venezuela y la presencia de rutas de transporte importantes, lo que lo convierte en un área de tráfico intenso. La accidentalidad vial en esta región se ve influenciada por factores geográficos, económicos y sociales específicos que requieren una atención especial. Comprender el contexto local es crucial para abordar de manera efectiva los desafíos relacionados con la accidentalidad.

***Normativas y Regulaciones Locales.*** Las regulaciones locales y departamentales en Norte de Santander abarcan aspectos como los límites de velocidad, la señalización vial y las sanciones por infracciones de tráfico. Estas normativas son fundamentales para la seguridad vial en la región y deben evaluarse en términos de su adecuación y eficacia para prevenir accidentes y promover un comportamiento seguro en las carreteras de Norte de Santander.

***Evaluación Comparativa de Accidentalidad en Norte de Santander.*** La evaluación comparativa implica la recopilación y el análisis de datos de accidentes de tráfico en diferentes áreas de Norte de Santander. Esta evaluación permite identificar patrones, tendencias y diferencias geográficas en la accidentalidad, lo que aporta información valiosa para la identificación de áreas prioritarias de intervención y la asignación de recursos de manera eficiente.

***Infraestructura Vial en Norte de Santander.*** La infraestructura vial en Norte de Santander, que incluye carreteras, puentes y señalización, desempeña un papel esencial en la seguridad vial. Evaluar la calidad de esta infraestructura y su capacidad para adaptarse a las necesidades de seguridad es crucial para prevenir accidentes y reducir la gravedad de los mismos en la región.

***Cultura Vial y Comportamiento del Conductor.*** La cultura vial en Norte de Santander y el comportamiento de los conductores son factores clave en la accidentalidad vial. Estrategias de cambio de comportamiento y campañas de concienciación son fundamentales para promover conductas seguras en las carreteras de la región. Comprender la cultura vial local es esencial para diseñar estrategias efectivas de prevención.

***Programas de Educación Vial en Norte de Santander.*** Los programas de educación vial desempeñan un papel esencial en la prevención de accidentes en Norte de Santander. La evaluación de estos programas y campañas locales de concienciación permite determinar su efectividad y su contribución a la seguridad vial. Esto incluye la educación de conductores, peatones y otros actores viales.

***Estrategias de Prevención en Norte de Santander.*** Norte de Santander ha implementado diversas estrategias de prevención de accidentes, como campañas de seguridad en carreteras, controles de alcoholemia y mejoras en la señalización vial. Evaluar la efectividad de estas estrategias y su impacto en la reducción de la accidentalidad es crucial para tomar decisiones informadas y ajustar las intervenciones según sea necesario.

***Evaluación de Estrategias de Prevención en Norte de Santander.*** La evaluación de estrategias específicas, como la implementación de pasos de peatones seguros, la promoción del uso del casco y el cinturón de seguridad, o la concienciación sobre los riesgos asociados a la migración fronteriza, es esencial para determinar su efectividad y eficiencia en el contexto de Norte de Santander. La medición de indicadores de seguridad vial y la comparación de antes y después de la implementación de estas estrategias son parte integral de la evaluación.

***Desafíos y Perspectivas Futuras para Norte de Santander.*** Comprender los desafíos específicos que enfrenta Norte de Santander en cuanto a la accidentalidad vial, como el tráfico fronterizo y las condiciones geográficas, y considerar perspectivas futuras, como la inversión en infraestructura vial y la colaboración transfronteriza con Venezuela, es fundamental para el desarrollo de estrategias de prevención efectivas en esta región. La anticipación de desafíos emergentes y la adaptación de políticas y medidas de seguridad vial son esenciales para mejorar la seguridad en las carreteras de Norte de Santander.

Los métodos ideados y adoptados en salud pública para el estudio de las enfermedades epidémicas y la lucha contra ellas proporcionan una base eficaz para realizar análogas tareas respecto de los accidentes de transporte. Pueden considerarse estos como resultantes de la totalidad de las fuerzas que participan en la competencia entre el hombre y su medio, y por lo

tanto el método epidemiológico permite abordar con criterio científico el problema de su prevención.

Con el fin de correlacionar los factores que influyen en la ocurrencia y el curso de los incidentes y accidentes de tránsito se construyó un modelo llamado DREAM (Driving Reliability and Error Analysis Method) mediante el estudio de accidentes e incidentes. Esta metodología se centra en el análisis de la interacción entre el hombre, el vehículo y el entorno del tráfico, con un enfoque principal en el factor humano, es decir, el comportamiento del conductor, recoge los factores que controlan el comportamiento al momento de conducir, cómo y cuándo provocan accidentes, “fallos agudos”, y de qué forma la tecnología y el entorno del tráfico les afectan

Aunque el objetivo de la metodología DREAM es realizar un análisis multicausal de los accidentes de tráfico, su objetivo final es poder mostrar en qué aspectos técnicos de seguridad activa es interesante invertir y de qué manera pueden ayudar o mejorar la conducción. Este modelo no tiene en cuenta el entorno socioeconómico, por lo cual es poco aplicable al desarrollo de los objetivos del presente trabajo investigativo conocer y entender las causas de los accidentes de tránsito es la base para la toma de decisión y el diseño de políticas de prevención y mitigación, por ello el Dr. William Haddon describió un esquema para estudiar las causas de los accidentes de tránsito y desarrollar medidas preventivas.

La matriz de Haddon se compone de tres filas (pre-acontecimiento, acontecimiento y post acontecimiento) y de cuatro columnas (individuo, vector, medioambiente social, y medioambiente físico). El modelo permite estudiar las causas de las lesiones provocadas por un accidente de tránsito, permitiendo conceptualizar la interrelación

La caracterización epidemiológica, puntualmente los estudios epidemiológicos descriptivos permiten describir los problemas de salud y según las variables de persona, lugar y tiempo; la formulación de hipótesis. Se realizan con la finalidad de aportar información sobre aspectos concretos de la realidad, que sirva de apoyo a la toma de decisiones en los distintos ámbitos relacionados con la salud. De las perspectivas teóricas anteriormente expuestas, este trabajo de investigación toma la metodología asociada a la epidemiología descriptiva para desarrollar los objetivos propuestos haciendo uso de las tasas.

## **2.3 Marco conceptual**

**2.3.1 Seguridad Vial.** Son todas las condiciones que permiten que las vías estén libres de daños o riesgos causados por la movilidad de los vehículos. La seguridad vial está basada en normas y sistemas con las que se disminuyen las posibilidades de averías, choques y sus consecuencias. Su objetivo primordial es proteger a las personas y bienes, mediante la eliminación o control de los factores de riesgo los cuales le permitan reducir la cantidad y severidad de los siniestros de tránsito. Todo individuo que transite o se transporte son protagonistas de la consecución de la seguridad vial del tránsito, que es asunto de todos no de una sola persona. Seguridad vial es la movilización, el desplazamiento libre y exento de todo daño en la vía pública.

### ***Principios Fundamentales De Seguridad Vial.***

- Principios de la responsabilidad.
- Principio de confianza en la normalidad del tránsito.
- Principio de la seguridad vial.
- Principio de la conducción dirigida.
- Principio de la señalización.

Todos los usuarios de la vía pública deben asumir la responsabilidad de cumplir las normas existentes, evitando ser un peligro o un obstáculo para los demás usuarios, adoptando un comportamiento adecuado en cada momento y asumiendo las consecuencias de sus actos. Si no tomamos un papel ejemplar en la responsabilidad que asumimos cuando usamos las vías públicas, la circulación sería un caos y supondría un gran peligro para todos. Asumiendo un papel responsable en el ejercicio de la seguridad vial esto nos proporcionará autoridad y nos permitirá esperar lo mismo de las otras personas, lo que nos dice “ten confianza, que en general, todos van a cumplir lo Establecido”. - No obstante, a pesar de lo establecido por este principio, todos los usuarios deben prever los comportamientos equivocados de los demás.

En determinada circunstancia, el principio de seguridad o de la defensa, se antepone al de confianza. Nadie debe confiar cien por ciento en que los demás usuarios cumplan al pie de la letra las normas reglamentarias. Alternativa por demás, poco utilizada. Los conductores deben estar siempre concentrados en la actividad de conducir, sin distracciones que permitan perder el dominio sobre el vehículo y, por lo tanto, provocar daños a los demás usuarios que cargan una doble responsabilidad en la vía.

Si se cumple lo pertinente, esta situación nos permite transitar de una manera segura y llenos de confianza, ya que con la ayuda de los dispositivos de señalización se brinda la información necesaria, es decir, las pautas de comportamiento en las vías terrestres si existe un obstáculo que impida el paso, altere o limite esta regla, éste debería estar convenientemente señalizado.

**2.3.2 Ingeniería de Transporte.** Aplicación de los principios tecnológicos y científicos a la planeación, al proyecto funcional, a la operación y a la administración de las diversas partes de

cualquier modo de transporte, con el fin de prever la movilización de personas y mercancías de una manera segura, rápida, confortable, conveniente, económica y compatible con el medio ambiente. (Cal et al., 2006).

**2.3.3 Ingeniería de Tránsito.** Aquella fase de la ingeniería de transporte que tiene que ver con la planeación, el proyecto geométrico y la operación del tránsito por calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros medios de transporte. Es un subconjunto de la ingeniería de transporte, y a su vez el proyecto geométrico es una etapa de la ingeniería de tránsito.

- ***El proyecto geométrico de calles y carreteras:*** es el proceso de correlación entre sus elementos físicos y características de operación de los vehículos, mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría. En este sentido una calle o carretera queda definida geoméricamente por el proyecto de su eje en planta y perfil, y por el proyecto de su sección transversal. (Cal et al., 2006).
- ***Transportar:*** no es más que la acción de llevar una cosa de un lado a otro.
- ***Transporte o transportación:*** según Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española, acción y efecto de transportar o transportarse.
- ***Transitar:*** pasar de un punto a otro utilizando vías, calles o parajes públicos.
- ***Tránsito:*** según Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española; es el flujo, fase o parte del transporte.
- ***Tráfico:*** todo lo que circula por las vías de transporte; tránsito de personas y circulación de vehículos por calles, carreteras, caminos, etc.
- ***Sistema de transporte:*** un grupo de sistemas e instalaciones individuales, algunas

publicas otras privadas o mixtas sujetas a reglamentación dirigidas por el gobierno y las autoridades de control.

**2.3.4 Accidentes de Tránsito.** Todo hecho que produzca daño en personas o en cosas como consecuencia de la movilidad. “accidente”, acerca de un hecho que puede suceder o no (eventual), y que no es producto de la voluntad deja lugar a pensar que es algo inevitable (Núñez Velloso Carlos). Un accidente siempre es no intencional, pero también en la mayoría de los casos puede evitarse tomando algunas precauciones. (Gómez Johnson Ronald César, 2004)

Los Ingenieros de Tráfico y de Carreteras son continuamente contratados para asegurarse de que el sistema de la calle y de la carretera esté diseñado y funcionando, tales que los índices de accidentes puedan ser reducidos. Por tal motivo se realizan diferentes pasos para este proceso, como:

- Recolección y mantenimiento de datos.
- Identificación de las localizaciones y los elementos peligrosos.
- Conducción de estudios de ingeniería.
- Establecer prioridades del proyecto.

**2.3.5 Accidentología.** “Es la ciencia que estudia las causas y efectos de los accidentes de tránsito terrestres y propone las medidas adecuadas para disminuirlos”. (Núñez Velloso Carlos)

***Factores que producen flujos de tránsito:***

- Hombre (factor humano)
- Vehículo (factor técnico)
- Medio ambiente (factor ambiental)
- La viabilidad o vía.

Con el afán de transportarse cada vez más rápido, debido a retrasos en los horarios de las personas que conducen o sólo por experimentar el aumento de la adrenalina lo que incide en que suba la velocidad para agilizar el paso y, por el contrario, disminuya la prudencia de los conductores, factores que generan el aumento de los accidentes que unidos a , problemas de visión, de audición y del sistema nervioso y externos a la persona como Efectos del alcohol, drogas en general, exceso de comidas, cansancio de viaje, angustia, Estrés, uso de celulares, calefacción intensa, etc. Los seres humanos que utilizan los diferentes medios de transporte, son elementos primordiales del tránsito por calles y carreteras, deben ser estudiados y entendidos claramente con el propósito de poder ser controlado y guiados en forma apropiada.

Muchos de los accidentes del tránsito se deben al mal estado del Vehículo, que puede ser privado, público o comercial. Poseen diferentes características que deben ser tenidas en cuenta, tales como: las dimensiones, el peso, la potencia, los radios de giro, la velocidad, el poder de aceleración y desaceleración, la capacidad del frenado, etc. Actualmente, es inevitable que aumente el número de vehículos cada año, lo que es deseable y conveniente, logrando así reducir más la actual relación de habitantes por vehículo; por lo tanto, el segundo elemento componente del tránsito, el vehículo, irremediablemente va en aumento.

Las condiciones meteorológicas adversas (niebla, humo, lluvia, nieve, etc.) influyen en el usuario, el vehículo y el sistema vial en el momento de la circulación en las vías de transporte, actuación que genera inestabilidad de los vehículos, estas dificultades son aumento de la distancia de frenado, trancones, bajas velocidades, etc. El estado del tiempo puede ser un causante y agravante de accidentes, tanto en calles y como en carreteras son elementos fundamentales del tráfico la vía en la que se mueven los vehículos. La vía es una infraestructura

de transporte especialmente acondicionada dentro de toda una faja de terreno, con el propósito de permitir la circulación de vehículos de manera continua en el espacio y en el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y comodidad.

**2.3.6 Dispositivos de Control, Significado de Formas y Colores. Marcas, señales y semáforos.** Son los medios con los cuales se comunican los conductores, para así ser guiados en la circulación, bajos las leyes del tránsito, la regulación y las instrucciones operacionales, un ejemplo son las señales de tránsito; las cuales son símbolos, figuras y palabras pintadas en tableros colocados en postes que transmiten un mensaje visual a los conductores de vehículos. En vías de dos sentidos, las señales están colocadas a la derecha del sentido de avance de los vehículos y de cara al conductor para ser visibles claramente, sin distraer su atención. En vías de un solo sentido y con más de un carril, las señales están colocadas a la derecha e izquierda del pavimento y su significado es aplicable a los vehículos que circulan por dichos carriles. Estas señales tienen la característica de ser visibles durante el día y por la reflexión de las luces de los vehículos, también durante la noche.

La señalización básicamente se divide en señalización vertical y horizontal. Señalización vertical (Restrictivas Preventivas, Informativas – Destino). Es aquella que está colocada en postes verticales sobre la Superficie del pavimento en lugares adecuadamente ubicados.

Señalización horizontal. - Consiste en marcas pintadas sobre la superficie del pavimento o con elementos que sobresalen muy poco de este pavimento. (Gómez Johnson Ronald César, 2004)

**2.3.7 Señales restrictivas.** Se dividen en señales de advertencia y/o peligro, de restricción y prohibición; indican órdenes, limitaciones o prohibiciones impuestas por leyes y ordenanzas. Su cumplimiento es obligatorio e inexcusable. Sirven para limitar, obligar o prohibir

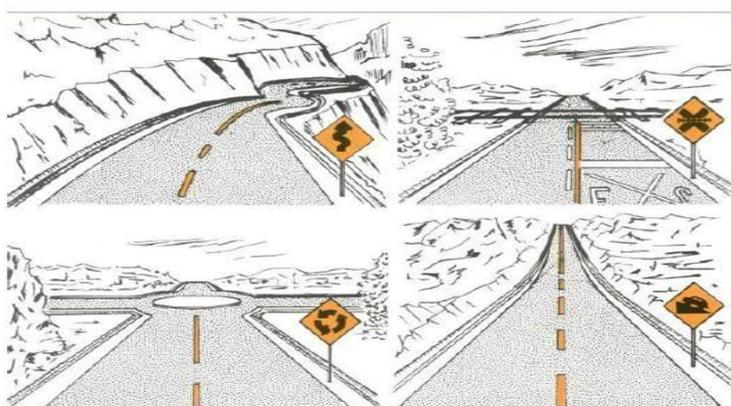
determinadas situaciones en el tránsito y también para instruir al conductor sobre cómo proceder en uno u otro caso.



**Figura 2.** Ejemplo de proyecto de tipo de señalización restrictivo.

Fuente: Gómez, 2004.

**2.3.8 Señales Preventivas.** Avisan con antelación sobre la proximidad de una circunstancia o variación de las condiciones de la ruta, que puede resultar sorpresiva o peligrosa para el conductor o los peatones. No son de carácter obligatorio, pero es preciso dejarse guiar por su información para no incurrir en riesgos o comportamientos que atenten nuestra seguridad. También se les denomina señales genéricas de Prevención y son romboidales, de color amarillo, con una línea negra, perimetral y figura también negra.



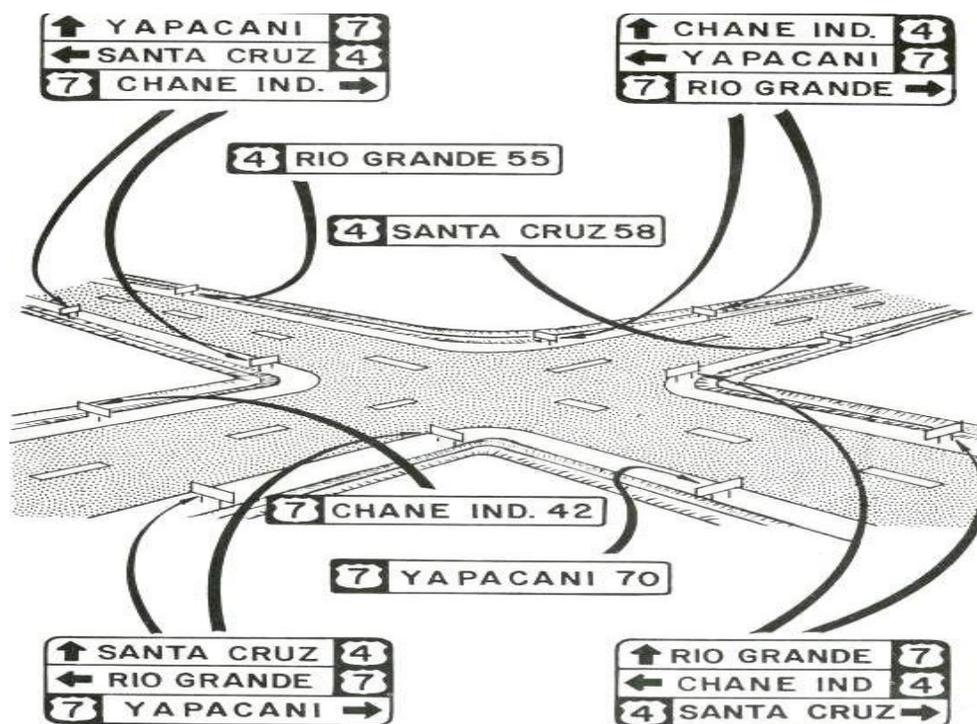
**Figura 3.** Ejemplo de proyecto de tipo de señalización preventivo.

Fuente: Gómez, 2004.

**2.3.9 Señales informativas.** Son verticales, no transmiten órdenes ni previenen sobre irregularidades o riesgo en la vía pública y carecen de consecuencias jurídicas. Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a lugares, servicios o cualquier otra información útil para el viajero.

Se colocan al costado de la vía de circulación (verticales) en forma similar a las preventivas en zona rural. Las señales informativas se clasifican en tres grupos que son:

- Señales de Identificación
- Señales de Destino
- Señales de Servicios



**Figura 4.** Ejemplo de Proyecto de tipo señalización informativa.

Fuente: Gómez, 2004.

**2.3.10 El Peatón.** El peatón es la persona que camina a pie utilizando espacios adecuados en las vías para trasladarse de un lugar a otro en calles, avenidas. EL peatón es una víctima del tránsito, pero también una de sus causas. Actualmente en los centros urbanos hay un elevado número de vehículos motorizados, que trae como consecuencia un número bastante elevado de peatones accidentados, elevando así a cifras importantes estos casos. Podemos considerar como peatón a toda la población en general, desde individuos de dos años hasta 95 años. Razón que nos hace a todos peatones (Gómez, 2004).

La relativa seguridad con que un peatón pueda atravesar la calle es aquella que le permite cruzar sin tener que cambiar de dirección o alterar su velocidad. Cuando el peatón no encuentra estas condiciones mínimas corre riesgos que pueden originar accidentes. Los peatones influyen en el diseño y localización de los dispositivos peatonales de control. Tales dispositivos incluyen señales peatonales especiales, zonas de seguridad, isletas en las intersecciones, pasos a desnivel, cruces peatonales, pasarelas peatonales, etc.

**2.3.11 Aforos.** Se denomina aforo al proceso de medir la cantidad de vehículos y/o peatones que pasan por un tramo en una carretera en una unidad de tiempo. Las razones para efectuar los aforos son muy variables, mencionaremos por ejemplo las siguientes razones para aforos vehiculares:

Determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), que es el promedio de 24 horas de conteo efectuados cada día en un año. El TPDA se utiliza en varios análisis de tráfico y transporte para:

- Estimación del número de usuarios en una carretera.

- Computo de los índices de accidentes.
- Establecimiento de las tendencias del volumen del tráfico.
- La evaluación de la viabilidad económica de la carretera proyectada.
- Desarrollo de autopistas y sistemas arteriales de calles.
- Desarrollo de programas de mejora y mantenimiento.

Determinar el Tráfico Promedio Diario (TPD), que es el promedio de 24 horas de conteo efectuados en un número de días mayor a 1 pero menor a 1 año. El TPD se puede utilizar para:

- Planeamiento de las actividades de la carretera.
- Medición de la demanda actual.
- Evaluación del flujo de tráfico existente.

Determinar el Volumen Pico Horario (VPH), que es el número máximo de vehículos que pasan por un tramo de carretera durante un periodo de 60 minutos consecutivos. El VPH se utiliza para:

- Clasificaciones funcionales de las carreteras.
- Diseño de las características geométricas de la carretera, por ejemplo, número de carriles, señalización de intersecciones o canalización.
- Análisis de la capacidad.
- Desarrollo de programas relacionados con las operaciones del tráfico, por ejemplo, sistemas de una calle unidireccional o el encaminamiento del tráfico.
- Desarrollo de las regulaciones del estacionamiento.

Determinar la Clasificación Vehicular (CV), que registra el volumen con respecto al tipo de vehículos, por ejemplo: automóviles de pasajeros, automóviles de 2 ejes, automóviles de 3

ejes. La CV se utiliza en:

- Diseño de características geométricas, con particular referencia a los requerimientos de radios de giro, pendientes máximas, anchos de carril.
- Análisis de la capacidad, con respecto a los pasajeros de los automóviles.
- Ajuste de los conteos de tráfico obtenidos por máquinas.
- Diseño estructural de pavimentos de la carretera, puentes, etc.

Determinar los kilómetros recorridos del vehículo (KRV), es una medida del recorrido a lo largo de una sección del camino. Es el producto del volumen de tráfico (es decir, el volumen medio del día laborable o TPD) y de la longitud del camino, en los kilómetros a los cuales el volumen es aplicable. KRV se utiliza principalmente como base para asignar los recursos para el mantenimiento y la mejora de carreteras. (Gómez Johnson Ronald César, 2004)

**2.3.12 Modelos de Prevención de Riesgos.** Hablar de "evitar los accidentes" se remonta a un conjunto de medidas que se toman tanto en forma individual como socialmente, a partir de iniciativas privadas o públicas, para impedir en la medida de lo posible que acontezcan hechos dañinos no intencionales, o disminuir los efectos dañinos de los mismos, si su ocurrencia resulta inevitable. Por lo tanto, no se evita que ocurra un accidente, sino que busca disminuir la probabilidad de su ocurrencia. Decir "los accidentes" se puede comparar con decir "las enfermedades". Ya que cada enfermedad tiene características propias la cual requiere de una cura específica. Lo mismo sucede con los accidentes de tránsito, y en el análisis de los factores de riesgo asociados con los accidentes de tránsito difieren en cada una de su prevención, pero lo cual es para la consecución de un mismo fin. Un segundo enfoque es no prevenir el accidente en sí, sino su resultado sobre las personas. Esto puede lograrse, aunque el accidente no sea evitado podemos llamarla prevención secundaria. (Organización Panamericana de la Salud, 1993)

Para disminuir la probabilidad de que ocurran accidentes o lesiones pueden emplearse diversas estrategias que varían, en función del tipo de accidente, grupo involucrado, etc.

Algunos aspectos que se consideran en la definición de una estrategia preventiva incluyen:

- El área-problema que se busca atacar.
- El espacio natural en el que actúa, que condiciona el nivel de prevención (primaria, secundaria, terciaria).
- La fase que se busca influir: exposición al riesgo, demanda, desempeño, mecanismo lesionado.
- El componente que conlleva a la consecución epidemiológica al que está orientada: personas, vehículos o medio vial.
- El tipo de intervención empleada: educación, legislación, mantenimiento, etc.

**2.3.13 Brigadas comunicacionales.** Las brigadas de comunicación van dirigida a toda la comunidad y a todos los agentes que intervienen directa e indirectamente en la problemática tratada, Son de vital importancia para respaldar las medidas que se tomen en el ámbito legislativo y de la fiscalización y el control. Las campañas intentan explicar detalladamente una medida legislativa o reglamentaria, informando y concientizando la problemática de seguridad vial que quieren abordar y mejorar. Es necesario que las campañas tengan mensajes claros, cortos y precisos; utilizando diferentes medios tales como televisión, radio, diarios, Internet, volantes, afiches, trabajo de campo, entre otros. (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 1993)

Hay dos maneras de influenciar las acciones de otros:

- Transformar sus ideas, sentimientos u objetivos.
- Modificar la situación, perjudicando indirectamente sus objetivos, ideas y sentimientos.

A menudo estos enfoques se combinan y el poder que ejercen es destinado a cambiar el comportamiento de las personas.

Las brigadas en este caso son con el objetivo de mejorar el desempeño para reducir el riesgo individual (exposición) en una medida suficiente para compensar el aumento en la actividad riesgosa promovida por el programa.

Estas brigadas pueden ser efectivas si están destinadas a transmitir un mensaje muy concreto, factible de ser aceptado, y toman en consideración al destinatario específico, la duración, el medio empleado, etc. Deben ser evaluadas científicamente, estableciendo con claridad el objetivo a medir. Las apelaciones generales no tienen resultado favorable.

Educar e informar al público no reducen de forma tangible y sostenible el número de víctimas mortales y graves del tránsito. Por esta razón, los primeros intentos en ese sentido dejaron a muchas personas escépticas respecto de su interés, no obstante, estas campañas han demostrado ser muy eficaces cuando paralelamente existen leyes en la materia y estas leyes se aplican.

La educación y la información del público pueden manifiestamente mejorar el conocimiento de las normas de circulación y aumentar su cumplimiento. Pueden indicar a los ciudadanos qué vehículos son más seguros e influir con ello en su compra. También pueden crear un clima de interés por la seguridad vial y lograr una mayor aceptación pública de las intervenciones eficaces. (Organización Panamericana de la Salud, 1993)

#### **2.2.14 Regulación del Alcohol en la Conducción.** El menoscabo de las facultades

debido al consumo de alcohol es un factor importante que influye en el riesgo de sufrir un accidente de tránsito, así como en la gravedad y las consecuencias de los traumatismos resultantes. Los conductores alcoholizados corren un riesgo considerablemente mayor de sufrir un accidente en la vía pública en comparación con los que no han ingerido bebidas alcohólicas. (Organización Panamericana de la Salud, 2008)

Para tratar de manera efectiva este factor causante de accidentes de tránsito se apoya en seis elementos fundamentales:

- Un firme compromiso político en la prevención Del alcohol al volante.
- Una legislación que defina con claridad la concentración de alcohol en la sangre ilegal (para conducir) y las sanciones para quienes conduzcan bajo los efectos de la bebida.
- La aplicación de una cultura de buenas prácticas.
- Campañas enérgicas y bien publicitadas sobre la aplicación de la ley.
- La educación de la población para modificar las actitudes con respecto a la conducción bajo los efectos Del alcohol.
- Infringir penas estrictas e impuestas con rapidez para quienes Sean sorprendidos en esta falta.

Los usuarios y todos los involucrados en el transito deben estar informado por qué combinar mortal de beber y conducir se puede igualar a un accidente de tránsito en la mayoría de casos, conocer que existen leyes vigentes, percibir el alto riesgo de ser atrapados si quebrantan la ley y saber que, de serlo, tendrán que pagar un alto precio, alertara y evitara de manera considerables a los usuarios que realicen esta combinación (OPS, 2008).

La puesta en marcha de las siguientes medidas que permiten reducir la incidencia del

alcohol al volante ayudara a la prevención de la misma.

- Eliminar el establecimiento límites de niveles de alcohol en la sangre a no tener ningún grado de alcoholemia.
- Hacer cumplir las disposiciones concernientes a los niveles de alcohol en la sangre.
- Pruebas aleatorias y selectivas para determinar el contenido de alcohol en el aliento.
- Rigor del castigo.
- Rapidez en el castigo.
- Severidad a los infractores reincidentes.
- Restricciones para los conductores jóvenes o inexpertos:
- Conductores designados que se abstengan de ingerir bebidas alcohólicas y servicios de transporte.
- Dispositivos que bloqueen el encendido del motor cuando detecten presencia de consumo de alcohol.

Reducir el número de accidentes de tránsito relacionados con el consumo de alcohol debe convertirse en un compromiso urgente debido al reciente crecimiento de esta práctica arrojando resultados fatales, tendrá objetivos de cumplimiento inmediato, como reducir, dentro de un lapso específico y en un porcentaje determinado, la cantidad de estos accidentes. También contendrá una serie de componentes que ayudaran a alcanzar el objetivo del programa sobre la conducción bajo los efectos del alcohol, tales como la implantación de nuevas leyes o el fortalecimiento de las existentes, la aplicación de dichas leyes, las penas y las sanciones para los infractores, y programas y campañas de información orientados a grupos específicos de la comunidad.

(Organización Panamericana de la Salud, 2008)

**2.2.15 Educación Vial.** La educación vial busca medidas destinadas a educar a las personas como principales actores del tránsito de manera que contribuya a su óptimo

funcionamiento. Es necesario que esta educación no solo sea impulsada por agentes políticos, sino que provenga desde el seno de las familias para crear mejores conductores y peatones de las vías.

Es importante que las personas identifiquen y no confundan la entrega de información con la educación ya que esta última es la base del cambio para la prevención de siniestros viales. La efectividad de una legislación destinada al usuario depende de su implementación.

**2.3.16 Programas de Seguridad Vial.** De acuerdo a los resultados de la identificación de los puntos críticos de la ciudad proporciona una problemática de seguridad vial, el mecanismo a través del cual se piensa actuar para su prevención, por lo tanto, debemos establecer un programa que permita definir y orientar las acciones necesarias.

Se trata de trazar un plan, en el que quede explícito lo que se busca, quienes participan, qué hace cada quién, cuándo, dónde, cómo, con qué, durante cuánto tiempo, la manera como se medirán los resultados, etc. (OPS, 1993)

Para lograr que la programación de seguridad vial sea un éxito se debe considerar:

- Problema a atacar. Constituye la razón de ser del programa, aquello que a través del mismo habrá de ser modificado.
- Objetivos. Es la expresión de lo que se pretende lograr con las acciones programadas. Deben plantearse de manera tal que puedan cuantificarse.
- Universo, destinatario, área o jurisdicción. Establece el límite dentro del cual se actuará.
- Acciones, procedimientos, metodologías. Qué cosas concretamente se harán y cómo.
- Comienzo y duración. Ubicación de la actividad en el tiempo.

- Cronograma de tareas. Secuencia y duración de las distintas tareas que componen el programa.
- Organización y recursos. Personal, equipo, fondos, etc. que se dispondrá y manera como se estructurarán a los fines específicos del programa.
- Responsabilidad y gestión. Determinación del mecanismo y personas encargadas del control del cumplimiento de las tareas comprendidas en el programa.
- Mecanismo de evaluación. La forma en que se habrá de establecer si se lograron los objetivos.
- Requisitos adicionales. Elementos necesarios para llevar adelante el programa que debe ser previsto para su desarrollo.

### **2.3.17 Elementos de Apoyo a las Actividades de Seguridad Vial.**

- Información estadística
- Capacitación del personal vinculado con la seguridad vial.
- Coordinación.
- Participación de sectores de la comunidad.
- Regulación de la velocidad.

Las vías tienen como función principal transportar vehículos motorizados a través de distancias extensas tanto a nivel urbano y rural, una función local que cubre viajes cortos, incluyendo caminatas o una combinación de ambas funciones. De acuerdo a esto se definirán su jerarquización vial. Dada su jerarquización cada uno de estos tipos de carreteras debe tener un límite de velocidad específico. (Organización Panamericana de la Salud, 2008)

Establecer los límites de velocidad a cada una de las vías es el primer paso para poder controlar estos mismos límites de velocidad. Esto se puede llevar a cabo de tres maneras:

- Límites generales no incluidos en señales de tránsito, o predeterminados en la legislación, que establecen la velocidad máxima permitida en carreteras específicas como autopistas, o en zonas urbanas.
- Límites incluidos en las señales de tránsito en las carreteras o tramos de las mismas.
- Límites de velocidad para tipos específicos de vehículos y de usuarios de la vía pública (por ejemplo, vehículos agrícolas, de transporte pesado y conductores principiantes).

Las medidas que se tiene que tener en cuenta para establecer los límites de velocidad se obtiene de acuerdo a la aplicación de los principios del Sistema seguro. La propuesta del Sistema seguro recomienda que:

- Sí hay una gran cantidad de usuarios vulnerables de la vía pública en un tramo de la vía, no deben estar expuestos a vehículos motorizados que transiten a velocidades que excedan los 30 km/h.
- Los ocupantes de un automóvil no deben estar expuestos a otros vehículos motorizados en intersecciones donde las colisiones de impacto lateral y en ángulo recto sean probables a velocidades que excedan los 50 km/h.
- Los ocupantes del automóvil no deben estar expuestos al tránsito que venga en sentido opuesto, donde su velocidad y la del tránsito que se aproxima, en cada caso, exceda los 70 km/h, y donde no haya vallas divisoras entre las circulaciones opuestas.
- Sí hay postes sin blindaje u otros peligros en el borde de la carretera, es necesario reducir

los límites de velocidad a 50 km/h o menos.

Estas medidas deben considerar la calidad de la carretera y del borde de la carretera, los estándares vehiculares, la línea de visibilidad y de visión, la combinación de usuarios de la vía pública y el volumen de tránsito.

Convencer al público de que el exceso de velocidad es un comportamiento ilegal e inaceptable, y opuesto a los intereses de la comunidad será difícil pero necesario ya que es la clave de prevenir los siniestros. Esto conlleva a invertir recursos para la implementación de policía móvil o cámaras portátiles, complementadas con cámaras fijas en los puntos negros identificados, apoyado de una intensa publicidad para establecer la percepción de que se está llevando a cabo una vigilancia y control generalizado para que las personas debido al intenso control no cometan esta infracción. Estos controles van desde el uso de cronómetros para medir la velocidad entre dos puntos de un tramo de la carretera que se sabe está a una distancia medida con precisión hasta el uso de cámaras de control de velocidad proporcionando una relación entre vigilancia y control permita reducir la discreción policial y eliminar el cobro de penalizaciones en el punto de intercepción. Cualquiera sea el proceso, debe poder ser verificado como evidencia en un tribunal de justicia.

**2.3.18 Estrategias sobre los Vehículos.** Una revisión mecánica periódica del estado de los vehículos contribuye a que se mantenga un nivel apropiado de seguridad en los mismos. El análisis y mantenimiento o arreglo del mal estado de las vías alta tasa de accidentes o víctimas es uno de los enfoques más racionales. Su fundamento es que los accidentes tienden a concentrarse en puntos llamados negros en Sincelejo que poseen características viales que favorecen su ocurrencia.

***Diseño seguro de vehículos automotores.*** El diseño de los vehículos implicados en los siniestros (buses, automóviles, motocicletas, bicicletas, etc.) influyen notablemente en las lesiones causadas por el tránsito, lo cual nos motiva para ofrecer vehículos visibles, inteligentes y resistentes al impacto.

- Desde el punto de vista de los usuarios de automóviles, buses, etc. un aspecto de vital importancia es la desproporción de tamaño y peso entre los vehículos implicados en choques.
- Los compartimentos para pasajeros no protegen debidamente a éstos, a la falta de dispositivos que impidan que los ocupantes resulten expulsados del vehículo, y a la falta de otros elementos de seguridad.
- La falta de salidas de emergencia, de dispositivos para romper las ventanillas y de extintores en los vehículos de transporte público.
- Inspecciones periódicas autobuses y vehículos comerciales de mayor tamaño con más de 12 años de antigüedad debe ser necesario inspeccionarlos y comprobar que no se sobrecargan, que estén mecánicamente óptimos y que el mantenimiento es correcto en lo referente a la seguridad.
- Mejorar la visibilidad de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública. Ver y ser visto son requisitos fundamentales para la seguridad de todos los usuarios de la vía pública.
- Mejorar la resistencia al impacto de los vehículos de motor, la combinación de mejores vehículos, carreteras, leyes y medios para asegurar su cumplimiento podría reducir el número de víctimas mortales o graves del tránsito
- Mejorar la parte delantera de los vehículos para preservar la integridad física de los

peatones y ciclistas, es decir la parte delantera de los vehículos esté diseñada para minimizar las lesiones por atropello.

- Proteger a los ocupantes de los vehículos diseñando el lugar o espacio de pasajeros mantenga su integridad (no se aplaste) en caso de choque y no contenga elementos que puedan causar lesiones
- Mejorar la compatibilidad vehículo-vehículo. Muchos coches disponen de partes delanteras capaces de absorber su propia energía cinética en caso de colisión. Por tanto, los coches más grandes y resistentes aplastan a los más débiles y de menor tamaño.

El transporte es tan antiguo como el hombre mismo, y por su importancia dentro de las relaciones humanas siempre ha sido un factor determinante en el curso de la historia, desde su importante papel dentro del comercio, pasando por su determinante rol en el contexto de los conflictos, hasta la configuración de la responsabilidad del Estado en el marco del derecho administrativo con el Fallo Blanco (Fernández & Olmedillas, 2002), el transporte siempre ha sido determinante para el humano (Rus, 1991).

La expansión de las vías y el aumento exponencial del parque automotor del país reflejan también el aumento de la demanda de servicios de transporte, tanto de personas como de suministros; dicho contexto genera impactos ambientales, de movilidad y de salud pública.

Cuando se habla del transporte y salud pública se llega inequívocamente al concepto de seguridad vial (Cabrera et al., 2009), el cual es central dentro de la presente investigación.

Para dar inicio, es importante mencionar los conceptos que serán claves dentro del desarrollo de la investigación. Entre ellos, encontraremos todas las bases para la construcción del

tema y la información legal que enmarca la problemática en general.

**2.3.19 Agencia Nacional de Seguridad Vial.** La agencia nacional de seguridad vial es la máxima autoridad para la aplicación de las políticas y medidas de seguridad vial nacional. Coordina los organismos y entidades públicas y privadas comprometidos con la seguridad vial e implementa el plan de acción de la seguridad vial del gobierno; su misión es prevenir y reducir los accidentes de tránsito (Ley 1702, 2013).

*Seguridad vial.* En el marco de la Ley 1702 (2013) “se entiende por seguridad vial el conjunto de acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y disminuir el riesgo de muerte o de lesión de las personas en sus desplazamientos” (art. 5), esta definición también incluye el componente de la multidisciplinariedad, ya que se establece que la seguridad vial es un concepto que le concierne a distintas áreas del conocimiento, incluyendo el diseño de las vías, la inspección de los vehículos y el cambio de comportamiento de los actores viales.

Por otra parte, una de las posturas más sociológicas de la seguridad vial es la que indica que la seguridad vial.

Debe ser concebida como un sistema social que se caracteriza de manera holística, el cual comprende una variedad de actividades o procesos en los que participan diferentes actores que interactúan entre sí en ambientes físicos, mediante la utilización de medios de transporte motorizados o no motorizados. Es importante anotar que, de una manera ideal, es necesario que este sistema social tenga una dinámica libre de conflictos y contradicciones, puesto que su finalidad es la prevalencia de la vida de las personas, además del mantenimiento óptimo de la infraestructura. (Pico et al., 2011)

*Actores viales.* Son actores de la vía, todas las personas que asumen un rol determinado para hacer uso de las vías, con la finalidad de desplazarse de un lugar a otro, por lo tanto, se consideran actores de tránsito y de la vía los peatones, transeúntes, los pasajeros y conductores

de vehículos automotores y no automotores, los motociclistas, los ciclistas, los acompañantes, los pasajeros, entre otros (Ley 1702, 2013).

La Agencia Nacional de Seguridad Vial aporta una caracterización detallada acerca de los actores viales más comunes en Colombia: el peatón, el conductor, el motociclista y el ciclista.

El peatón es definido como quien camina por las vías públicas fuera de las áreas destinadas para el tránsito de vehículos, por lo anterior, las zonas más comunes en las que se encuentran los peatones incluyen las aceras, los puentes peatonales y los cruces peatonales, las prohibiciones al peatón están referidas principalmente a la no invasión de espacios destinados de forma exclusiva para el tránsito de vehículos (Echeverry, Mera, Villota, & Zárate, 2005).

Se define a conductor como: toda persona que haya satisfecho los requisitos legales para acceder a un permiso de conducir, existen varias categorías de conductores, tanto en función de su tipo de pase (y de los requisitos legales cumplidos), como del vehículo que conducen. Los deberes y prohibiciones de estos están fuertemente ligados con la prudencia necesaria para desarrollar su actividad (ANSV, 2018).

Los motociclistas son aquellos que conduce vehículos automotores de dos ruedas. Se les reconoce como actores viales más vulnerables, por lo que sus deberes están más enfocados a la tenencia y el uso de elementos de protección pasiva y activa (Espitia, y otros, 2007).

Un ciclista es cualquier persona que transite por las vías usando como medio de transporte una bicicleta; al igual que el caso anterior, se reconoce que este tipo de actores son vulnerables. Sus deberes están enfocados en un sentido similar que los de los motociclistas, aunque adicionalmente también se les exige desarrollar esfuerzos para ser visibles para los otros

actores viales (ANSV, 2018). Una vez agotado lo anterior, es importante desarrollar una breve.

### **2.3.20 Conceptualización de los Planes Estratégicos de Seguridad vial.**

*Plan Nacional de Seguridad Vial.* Se trata de un plan, “basado en el diagnóstico de la accidentalidad y del funcionamiento de los sistemas de seguridad vial del país. Determinará objetivos, acciones y calendarios, de forma que concluyan en una acción multisectorial encaminada a reducir las víctimas por siniestros viales (Plan Nacional de Seguridad Vial, 2015 segunda edición).

Planes estratégicos de seguridad vial Dentro de esta categoría se deben enmarcar todos aquellos documentos que contienen mecanismos y rutas de trabajo encaminadas a mejorar la seguridad vial o, lo que es igual, disminuir la tasa de accidentalidad vial. Por la complejidad mencionada previamente en el presente documento, se debe entender que dichos planes tienen dos contextos diferentes, ambos consagrados en la Ley.

Se tiene el Artículo quinto de la Ley 1702, el cual dispone en su segundo párrafo lo siguiente:

Se tratará de un plan, basado en el diagnóstico de la accidentalidad y del funcionamiento de los sistemas de seguridad vial del país. Determinará objetivos, acciones y calendarios, de forma que concluyan en una la acción multisectorial encaminada a reducir de víctimas por siniestros de tránsito. La Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) será el órgano responsable del proceso de elaboración, planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional de Seguridad Vial, que seguirá vigente hasta que se apruebe la ley y se promulgue un nuevo Plan Nacional de Seguridad Vial. (Ley 1702, 2013, art. 5).

El anterior se puede entender como el ámbito público de la Ley, en el sentido de que el mismo se debe desarrollar a través de una política pública que incluye la creación de una entidad del orden Nacional. Se tiene que los planes estratégicos de seguridad son un conjunto de

acciones encaminadas a mejorar la seguridad vial, dichas acciones pueden tener como origen tantas entidades públicas como privadas. Es importante mencionar que uno de los mecanismos más eficaces para evaluar la incidencia de los mencionados planes es el conteo genérico de los accidentes de tránsito. Lo anterior hace necesario conceptualizar también el fenómeno del accidente de tránsito, y también de forma somera las posibles consecuencias de dichos eventos.

El accidente de tránsito En el concepto de accidente de tránsito de nuevo se encuentra una visión institucional de carácter legal, esta vez contenida en la Ley 769, la cual define al accidente de tránsito de la siguiente manera:

Evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho. (Ley 769, 2002, Art. 2)

De dicha definición se obtiene que los daños producidos por el accidente de tránsito pueden recaer sobre los bienes o sobre las personas, en caso de recaer sobre las personas, dicho evento se traduce en víctimas de mayor o menor gravedad, incluyendo a las víctimas fatales, en este aspecto es posible desarrollar una clasificación de los tipos de sujetos afectados por estos eventos, e incluso el tipo de afectaciones que sufren los mismos.

Dentro de las clases de accidentes de tránsito se encuentran:

- Atropello, caracterizado por el encuentro de un vehículo con un peatón.
- Caída, caracterizada por el descenso o desprendimiento de un pasajero del vehículo en el que se transporta.
- Colisión, es embestirse dos o más vehículos en movimiento.
- Choque, es embestirse un vehículo en movimiento contra otro detenido o contra

obstáculos físicos Volcamiento, es el giro de un vehículo en movimiento sobre su eje longitudinal o transversal respecto a su sentido de marcha, durante el cual apoya cualquier parte de su estructura después de abandonar la posición normal de rodaje.

Otros: cualquier accidente de tránsito no incluido dentro de la tipificación dada. (Como Álvarez 2009, en Norza, Granados et al., 2014), Causas principales del accidente de tránsito El accidente de tránsito tiene a su vez múltiples causantes, las más recurrentes de ellas son: los humanos, la vía, los mecanismos y el ambiente. Respecto del factor humano, es importante mencionar que dentro del factor humano se inscriben todos los actores viales y todos los factores personales y emocionales que puedan incidir en los sujetos, de igual manera todos los otros factores inciden de forma más clara dentro del factor humano, así, el ambiente puede incidir en la visibilidad o la condición vial puede exigir una mayor pericia o prudencia por parte del actor vial. Dentro de ello también se incluyen los factores de alcoholismo, drogadicción, estrés, depresión y los trastornos visuales, entre otros (Montoro et al., 2000).

Continuando con lo anterior, otro de los factores mencionados es el mecánico. Todos los vehículos están diseñados para ser conducidos dentro de unas condiciones del entorno particulares, estas condiciones también afectan el estado mecánico del vehículo, principalmente en lo relacionado con el desgaste de los materiales y la necesidad de mantenimiento (modificación de la periodicidad). (Medina et al., 2014).

Respecto de la vía, es el factor en el que se hace más visible la intervención de la política pública.

Un estado óptimo de la vía es un factor determinante dentro de la seguridad vial. De esa manera, se entiende que el estado de la vía incluye la delimitación, la señalización y el estado de

la superficie. Es importante recalcar en este punto que el estado de la vía es uno de los factores determinantes para la imposición de límites en el uso de estas; un claro ejemplo de ello es el límite de velocidad, que varía de ciudad en ciudad obedeciendo entre otros factores al estado de la vía (Cabrera et al., 2009).

Finalmente, el entorno es el factor que más incide dentro de los otros factores. Dentro de este particular se debe agrupar lo relacionado con del tiempo meteorológico (lluvias, granizo, nevadas), los cambios en la geografía (deslizamientos de tierra), e incluso la visibilidad (neblina).

Así, se tiene que la complejidad del conjunto de la seguridad vial reside en cómo se relacionan los actores viales entre sí, y cómo se relacionan los actores viales con los factores que inciden en la accidentalidad, y como a su vez, los factores que inciden la la accidentalidad se relacionan entre sí mismos (Montoro et al., 2000).

La dificultad de formular políticas públicas de prevención o mitigación en seguridad vial reside precisamente en la gran cantidad de variables que inciden en la problemática y en las relaciones complejas que existen entre dichas variables (actores y factores). De igual manera, se tiene que en el caso específico existen pronunciamientos legales que dan cuenta de la naturaleza de los conceptos concernientes a la presente investigación.

### **2.3.21 Factores Causales de Accidentes**

- **Comportamiento del Conductor:** Los conductores desempeñan un papel central en la accidentalidad en vías. Los comportamientos de riesgo incluyen la conducción distraída, el exceso de velocidad, la conducción bajo la influencia del alcohol o las drogas, la fatiga

y la agresividad en el tráfico. Estos comportamientos pueden dar lugar a errores humanos que aumentan la probabilidad de accidentes.

- ***Estado del Vehículo:*** Las fallas mecánicas, como frenos defectuosos, problemas en los neumáticos o sistemas de iluminación inadecuados, pueden contribuir a la accidentalidad. El mantenimiento deficiente de los vehículos también es un factor causal.
- ***Infraestructura Vial:*** La calidad de la infraestructura vial desempeña un papel importante en la seguridad vial. Carreteras en mal estado, señalización inadecuada, cruces peligrosos y falta de barreras de protección aumentan el riesgo de accidentes.
- ***Condiciones Climáticas y Ambientales:*** Las condiciones climáticas adversas, como lluvia intensa, nieve, hielo o niebla, pueden reducir la visibilidad y crear carreteras resbaladizas, lo que contribuye a los accidentes.
- ***Factores Humanos y Psicológicos:*** Factores como la falta de experiencia, la falta de atención, la toma de decisiones erróneas y la ansiedad en la conducción pueden influir en la accidentalidad.

### **2.3.22 Determinantes Sociales**

***Nivel Socioeconómico.*** Las disparidades económicas pueden influir en la exposición al riesgo de accidentes. Las personas con menores recursos pueden tener menos acceso a vehículos seguros y vivir en áreas con infraestructura vial deficiente.

***Acceso a la Educación Vial.*** La educación y la concienciación sobre seguridad vial son fundamentales para prevenir accidentes. La falta de acceso a programas educativos sobre seguridad vial puede resultar en conductores menos informados y preparados.

**Infraestructura Vial y Políticas Gubernamentales.** Las decisiones gubernamentales sobre inversión en infraestructura y regulación de tráfico pueden influir en la seguridad vial. La falta de inversión en carreteras seguras y la falta de aplicación efectiva de las normas de tráfico pueden aumentar el riesgo de accidentes.

**Cultura de Seguridad Vial.** La actitud de la sociedad hacia la seguridad vial y el cumplimiento de las normas de tráfico son factores clave. Una cultura de seguridad vial promueve el cumplimiento de las normas y la conducta responsable en la carretera.

**Distribución de la Población y Urbanización.** La densidad de población y la urbanización pueden afectar la congestión del tráfico y la exposición a situaciones de tráfico peligrosas.

**Mortalidad.** Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.

**2.3.23 Fases del accidente de tránsito.** El Centro de Investigación y Formación en Tránsito y Transporte ha definido las fases que componen un accidente de tránsito. El accidente de tránsito no se produce instantáneamente, sino que trata de una evolución que se desarrolla en dos dimensiones físicas, es decir en el espacio y tiempo.

Estas fases son apreciadas en el momento en que un conductor encuentra en la vía un obstáculo, o se presenta ante él un peligro súbito; lo primero que hace después de una rápida evaluación de las circunstancias, es decidir la maniobra que le parezca más conveniente a fin de sortear la emergencia.

**Fase de percepción.** Es la fase donde cualquiera de los participantes, o usuarios de la vía,

percibe un riesgo (punto de percepción posible) y así mismo el riesgo es comprendido como un peligro (punto de percepción real). Este último punto de percepción puede variar en cada persona, ya que puede estar influido por reflejos motivados por sensibilidad especial, o por la práctica, produciendo una rápida respuesta al estímulo, sin que haya una percepción exacta del peligro. Igualmente se debe tener en claro que para un conductor que viaja a determinada velocidad, presentará un amplio ángulo de visión clara siempre y cuando pueda realizar movimientos de la visión hacia los laterales, teniendo en cuenta que a mayor velocidad no se presenta este movimiento, solo se observa un punto lejano y el ángulo de visual clara queda reducido en sus 10 grados.

***Fase de decisión.*** En la fase de decisión se tiene en cuenta el punto de reacción, como el sitio donde una persona responde al estímulo generado por la percepción del peligro e inicia una valoración rápida de la maniobra a ejecutar para evitar o minimizar el accidente.

Durante el breve análisis que realiza la persona para seleccionar una maniobra, se utiliza un determinado tiempo (tiempo de reacción), tiempo durante el cual un conductor no ha ejecutado la maniobra y su vehículo continúa en movimiento, recorriendo una distancia (distancia de reacción) la cual se determina de acuerdo con el tiempo utilizado para analizar y evaluar el peligro (0,8 y 1,3 segundos para personas en estado alerta) y la velocidad del vehículo.

***Fase de conflicto.*** Fase en la cual se produce físicamente el accidente, a pesar de realizar alguna maniobra evasiva (frenar o girar), las que si bien pueden reducir la gravedad del accidente no fueron suficientes, adecuadas u oportunas para lograr evitarlo. En la fase de conflicto, dependiendo del punto y lugar de impacto, características de masas, velocidad, entre otros, se generan movimientos o características cinemáticas que determinan la posición final de las masas.

**2.3.24 Participantes del proceso de investigación de accidentes.** Para entender cómo proceder en el momento de una asistencia a un accidente de tránsito es importante tener en cuenta quienes son los principales participantes de este proceso, para determinar de forma apropiada los procedimientos a seguir, con el objetivo de no interferir en el procedimiento regular.

*Investigador de accidentes.* Como participantes de un proceso que tiene como objetivo investigar accidentes de tránsito, el investigador tiene un papel primordial para obtener los resultados esperados, ya que es la persona que va al lugar de los hechos, recoge información, interroga a los testigos, realiza un informe y en algunos casos emite un concepto técnico a partir de elementos simples como una huella de frenada, o la magnitud de unos daños; este trabajo recae generalmente en los grupos de Policía de Tránsito, de Carreteras y Guardas de Tránsito. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010).

La Universidad Javeriana menciona en la prueba piloto realizada para la recolección de información para el análisis causal de accidentes de tránsito, que el investigador en el sitio de los hechos no debe olvidar el papel importante que juega durante la reconstrucción del accidente; es muy importante la correcta recolección de las evidencias ya que cualquier error que se cometa se traduce en unos resultados alejados de la realidad, los cuales hacen que se cometan injusticias o no se puedan desarrollar programas de prevención. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010)

Considerando que la escena de los hechos es el conjunto formado por todas las evidencias, comenzando por el lugar de influencia donde se presentó el accidente, el levantamiento de la escena se realiza de forma idónea por el investigador, para que este realice una reconstrucción analítica del accidente y para asegurar que se tomen decisiones con elementos objetivos.

La recolección (fijación), de la escena de los hechos se realiza empleando la toma de fotografías, la descripción en forma narrativa de las evidencias, la elaboración de un croquis para una posterior elaboración de un plano y el diligenciamiento de formatos preestablecidos, como el informe de accidentes.

Las principales evidencias que quedan en el lugar de los hechos en los accidentes de tránsito son: huellas de frenado, huellas de arrastre de llanta, huellas de arrastre de parte metálica, huellas de arrastre de víctimas, fragmentos de vidrio, pintura, residuos biológicos, las posiciones finales de los vehículos, las víctimas, el diseño vial, las condiciones ambientales. Es de gran importancia, no solo por su influencia posible en el accidente, sino también por su efecto en el conductor, la determinación en el lugar de los hechos de todas las señales y demarcaciones que se encuentren en zona de influencia, se deben recoger todos los datos relativos a estas señales y/o controles, identificarlas, codificarlas, determinar la distancia entre señales, y entre estas y el accidente.

En muchas investigaciones de accidentes de tránsito la fuente más importante de información está en las versiones de los conductores, peatones, testigos. Como parte de su trabajo, los investigadores pueden hacer una serie de preguntas sobre ciertos aspectos del accidente; la información obtenida de conductores y testigos es importante porque es información que se adiciona a la obtenida por otras fuentes, además porque permite en algunos casos tomar decisiones sobre aspectos del accidente. Es necesario que después de ocurrido un accidente de tránsito, se realice el trabajo de recolección de evidencias, el cual es el componente más importante en todo el proceso de investigación, porque cualquier error u omisión puede alterar la realidad de los hechos, produciendo un resultado injusto, sin que se puedan determinar

las causas reales de los accidentes.

***Reconstructor de accidentes de tránsito.*** El reconstructor de accidentes de tránsito es la persona con perfil técnico, que utiliza técnicas y métodos, basados en las leyes de la física y que se ayuda con software especializado, que busca establecer cómo sucedió el accidente, y determina sus causas. Para ello su principal herramienta son los datos suministrados por el investigador en el lugar de los hechos.

El perfil del reconstructor de accidentes es el de un profesional en el área de la física o ingeniería mecánica, con capacitación en las técnicas de reconstrucción y en el manejo del software especializado, EDVAP, PC Crash, SINRAT, RECONSTRUCTOR 98, entre otros. La categoría del reconstructor depende básicamente de la experiencia que se tenga, cantidad de accidentes reconstruidos y de las técnicas empleadas en la reconstrucción.

En Colombia la reconstrucción de los accidentes de tránsito es desarrollada por físicos forenses del Instituto Nacional de Medicina Legal, los cuales, a diferencia de muchos otros países, utilizan un enfoque forense del accidente, es decir, tienen en cuenta el origen de las principales evidencias en los accidentes de tránsito, todas las evidencias relacionadas con la vía, los fragmentos, las huellas, la ubicación final, etc., son de gran utilidad a la hora de realizar cálculos con el fin de encontrar, por ejemplo, la velocidad de los vehículos, el carril por el cual circulaban; sin embargo, la evidencia más conocida y con la cual se puede obtener información acerca de la velocidad es la huella de frenado, la cual hace parte del proceso denominado frenado de emergencia. Con las longitudes de las huellas se pueden determinar las velocidades de los vehículos, con la ubicación de residuos se puede indicar el lugar donde ocurrió el accidente, también se puede indicar las posibles maniobras que realizaron los conductores, etc.

Las autoridades judiciales y expertos en seguridad vial Durante la etapa de investigación judicial, ya sea por el delito de lesiones personales u homicidio, inclusive en el caso de solo daños materiales, se encuentra una serie de personas, que van desde secretarios, fiscales, hasta jueces, que de alguna u otra forma toman decisiones de carácter técnico.

Desde el punto de vista jurídico, es importante realizar en cada accidente de tránsito una clasificación real de las causas y determinar las responsabilidades que tenga cada uno de los involucrados. Dentro de este contexto una causa de un accidente de tránsito se puede definir como cualquier conducta, condición, acto o negligencia sin el cual el accidente no se hubiera producido. Para ello resulta importante diferenciar entre una causa principal y secundaria: la principal es aquella que da lugar al accidente, es decir, si no está presente no hay accidente, y la secundaria es aquella causa que no da lugar al accidente, pero ayuda a que se presente.

De otra parte, los ingenieros de vías, de transporte y epidemiólogos, están involucrados en la investigación de accidentes en lo relacionado con la determinación de puntos negros, en la toma de medidas preventivas y paliativas; estas personas juegan un papel muy importante en materia de seguridad vial y como tal son partícipes directos de la problemática de los accidentes de tránsito en Colombia.

**2.3.25 Etapas del proceso de investigación de accidentes.** En algunos casos, cuando ocurre un accidente de tránsito una autoridad inicia la investigación como primer paso para la reconstrucción con el fin de determinar la causa y el responsable del hecho.

Cuando el accidente deja como resultado solo daños materiales, la investigación y la declaración del contraventor a la norma de tránsito lo realiza un inspector de tránsito o de

policía; si deja como resultados heridos de menor consideración sin secuelas, la etapa de investigación y juicio la realiza un juez penal municipal, son las llamadas contravenciones especiales o pequeñas causas; si los heridos son graves o con secuelas la investigación la realiza un fiscal de una unidad de lesiones personales, y en caso de haber mérito para juicio, este lo realiza un juez penal municipal; si hay muertos la investigación la realiza un fiscal de una unidad de vida, y en caso de haber mérito para juicio, este lo realiza un juez penal del circuito.

(Pontificia Universidad Javeriana, 2010)

La investigación y reconstrucción de un accidente de tránsito permite de una manera clara y precisa determinar cómo sucedió y cuáles fueron las causas del hecho, trabajo realizado generalmente por la Policía, investigadores privados, aseguradoras y por algunas instituciones oficiales, los cuales cuentan con personal calificado en la recolección de las evidencias físicas, en la reconstrucción de accidentes, ya sea ingenieros, físicos, o personas con experiencia y capacitada en dicha labor, los cuales entregan una invaluable información, que le permite a la autoridad judicial determinar responsabilidades, a los ingenieros mejorar las vías y a los organismos gubernamentales la implementación de programas de seguridad vial. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010) Como resultado de un accidente de tránsito se inician tres procesos que permiten determinar las causas del siniestro y sus consecuencias técnicas a saber:

- Investigación de accidentes de tránsito.
- Reconstrucción de accidentes de tránsito.
- Análisis técnico (epidemiológico) – jurídico del accidente de tránsito.

**2.2.26 Definición de términos.** Es necesario presentar una serie de términos comúnmente utilizados en el proceso de análisis e investigación de accidentes de tránsito, con

base en la terminología planteada por el Ministerio de Transporte en otros estudios similares (Pontificia Universidad Javeriana, 2010).

- ***Accidente de tránsito:*** evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en el e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.
- ***Accidente con heridos:*** cuando se producen lesiones, o lesiones y daños materiales.
- ***Accidente con muertos:*** cuando se producen muertos, y heridos, o éstos se presentan combinados con daños materiales.
- ***Accidente otro:*** son accidentes que no se enmarcan dentro de las clases anteriormente descritas, tales como el evento en el cual con la llanta de un vehículo es expulsada una piedra u objeto, generando daños a otros vehículos o lesiones a las personas.
- ***Accidente solo daños:*** cuando se producen únicamente daños materiales.
- ***Análisis de accidente de tránsito:*** procedimiento cualitativo de análisis de la información de un accidente de tránsito.
- ***Análisis de la vía:*** fijación descriptiva, topográfica y fotográfica de evidencias físicas y elementos materiales de prueba, es importante tener en cuenta las huellas de neumático (desaceleración, aceleración, derrape, velocidad crítica, arrastre, trayectoria, entre otras), huellas de arrastre de carrocería, fragmentos o partes de vehículos, fluidos biológicos y/o mecánicos, prendas; fijación de señalización, demarcación y controles existentes, obstáculos, estado de conservación de la vía, geometría vial, material, clima ( al momento del accidente).
- ***Análisis de los vehículos:*** fijación descriptiva, fotográfica y topográfica de daños

(abolladuras, englobamientos, deformaciones, desalojos, etc.), evidencias de roce, limpieza, transferencia de pintura, fluidos biológicos, adherencias, entre otras.

- **Animación de accidente de tránsito:** video de la secuencia de un accidente de tránsito realizado a partir del análisis o reconstrucción del accidente de tránsito, utilizando herramientas informáticas o software de animación de 2D o 3D.
- **Atropello:** es el accidente donde un peatón es inicialmente impactado por un vehículo; esta clase de accidente es una de las más presentadas dentro del área urbana y la que registra el mayor índice de mortalidad con respecto a las otras clases de accidentes.
- **Caída de ocupante:** surge en su mayoría por la pérdida de equilibrio de las personas cuando van a subir o bajar de un vehículo en movimiento, cayendo a la superficie de la vía, sin que ello sea generado por el choque o volcamiento inicial del vehículo.
- **Causa determinante:** son factores y circunstancias que generan el accidente y sin la existencia de ella el evento no hubiese sucedido (causas directas).
- **Causas contribuyentes:** son las circunstancias que ayudan a que el accidente suceda, también puede incidir en la severidad del mismo (causas intermedias e indirectas).
- **Centro de conciliación:** lugares de conciliación autorizados por el Ministerio de Justicia.
- **Choque:** es el impacto de un vehículo en movimiento contra otro u otros vehículos, estén o no en movimiento o contra un objeto fijo.
- **Comparendo:** orden formal de notificación para que el presunto contraventor o implicado se presente ante la autoridad de tránsito por la comisión de una infracción.
- **Conductor:** es la persona habilitada y capacitada técnica y teóricamente para operar un vehículo.
- **Croquis:** plano descriptivo de los pormenores de un accidente de tránsito donde resulten

daños a personas, vehículos, inmuebles, muebles o animales, levantado en el sitio de los hechos por el agente, la policía de tránsito o por la autoridad competente.

- ***Derrape:*** huella que deja el rozamiento de una llanta con la carpeta de rodado cuando se desliza en forma transversal en el mismo sentido vehicular.
- ***Dictamen pericial:*** concepto técnico emitido por personas expertas en una ciencia, técnica, arte, oficio o afición, con relación a valoración realizada a un elemento material probatorio y evidencia física.
- ***EF:*** evidencia física, se refiere a todos los elementos que permiten la reconstrucción de un suceso.
- ***EMP:*** elementos materiales probatorios, se refiere a toda la evidencia que determine un posible responsable del suceso.
- ***Examen de embriaguez:*** prueba para verificar el estado de alteración transitoria de las condiciones físicas y mentales, causada por intoxicación aguda que no permite una adecuada realización de actividades de riesgo.
- ***Hipótesis:*** planteamiento que se puede confirmar o desvirtuar.
- ***Huellas:*** partículas encontradas en la carpeta de rodado, producto de la fricción que ejercen las llantas sobre la misma superficie, se presenta también con partes metálicas de los vehículos.
- ***Incendio:*** se produce como consecuencia de efectuar reparaciones, fallas eléctricas o mecánicas o similares, dando lugar al incendio del vehículo, sin que ello sea consecuencia de accidente previo.
- ***Informe de accidentes:*** es un formato o formulario de informe policial de accidente de tránsito, es un documento donde se registra la información técnica y legal indispensable,

para que mediante su análisis y el que se desprende de la posible investigación posterior, se precisen las causas de la accidentalidad.

- **Informe ejecutivo:** descripción escrita, de las características y circunstancias de un suceso o asunto, en este caso de los hechos ocurridos en el transcurso de un servicio.
- **Informe técnico:** es un documento mediante el cual se recopila la información de manera técnica y secuencial, en un accidente de tránsito, con el objeto de corroborar o desvirtuar las hipótesis planteadas y establecer las causas tanto determinantes como contribuyentes.
- **Investigación de accidente de tránsito:** procedimiento de recolección de la información de un accidente de tránsito en el lugar de los hechos.
- **INMLCF:** Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- **IPAT:** Informe Policial de Accidentes de Tránsito.
- **Lesión:** daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad.
- **Observación al lugar de los hechos:** es la primera inspección y oportunidad más relevante de reconocimiento y recuperación de EF. y EMP, siendo esta la principal fuente de información.
- **Occiso:** muerto violentamente.
- **Pasajero:** persona distinta del conductor que se transporta en un vehículo de servicio público.
- **Peatón:** persona que transita a pie por una vía.
- **Reconstrucción de accidente de tránsito:** procedimiento de análisis, cuantitativo y cualitativo, de la información recolectada en un accidente de tránsito, con el fin de determinar en profundidad las causas del accidente de tránsito y el análisis de evitabilidad del mismo, se utilizan leyes de la física y técnicas de reconstrucción aceptadas por la

comunidad científica.

- **RNAT:** Registro Nacional de Accidentes de Tránsito
- **Simulación de accidente de tránsito:** procedimiento analítico mediante el cual a partir de las condiciones iniciales de un accidente, se encuentran las condiciones finales del mismo, es decir, es el procedimiento inverso a la reconstrucción de un accidente.
- **URI:** Unidad de Reacción Inmediata de la fiscalía general de la Nación.
- **Volcamiento:** es el hecho primario en el cual las llantas de un vehículo dejan de estar en contacto con la superficie, por causas ajenas a la voluntad del conductor.

## 2.4 Marco contextual

Para la evaluación comparativa y las alternativas de prevención de la accidentalidad vial es fundamental para comprender la importancia de este tema y cómo se relaciona con el entorno en el que se desarrolla. A continuación, se presenta un marco contextual que proporciona información sobre la relevancia y los factores clave que influyen en este ámbito:

**Contexto Global de la Seguridad Vial:** La accidentalidad vial es un problema global que afecta a todas las naciones y comunidades. Cada año, millones de personas resultan heridas o mueren en accidentes de tránsito en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que los accidentes de tránsito son una de las principales causas de mortalidad y morbilidad a nivel global.

**Impacto Económico y Social:** Los accidentes de tránsito generan costos significativos para las sociedades en términos de atención médica, pérdida de productividad y daños a la infraestructura. Además, causan un gran sufrimiento humano y trauma para las víctimas y sus familias. La accidentalidad vial tiene un impacto directo en la calidad de vida de las personas y

en la economía de un país.

***Factores Contribuyentes:*** La accidentalidad vial puede atribuirse a una serie de factores, como el comportamiento del conductor, las condiciones de la carretera, el estado del vehículo y la regulación del tráfico. Estos factores son interdependientes y requieren una evaluación detallada para comprender cómo contribuyen a los accidentes.

***Evaluación Comparativa:*** La evaluación comparativa implica la comparación de datos de accidentalidad vial entre diferentes regiones, ciudades o países. Permite identificar tendencias y patrones comunes, así como diferencias significativas en las tasas de accidentes. Esta comparación es esencial para determinar qué estrategias de prevención pueden ser efectivas en un contexto particular.

***Alternativas de Prevención:*** Las alternativas de prevención incluyen una amplia gama de estrategias y medidas para reducir la accidentalidad vial. Estas pueden abarcar desde campañas de educación vial hasta mejoras en la infraestructura de carreteras, implementación de controles de velocidad, regulaciones más estrictas y cambios en el comportamiento del conductor. La selección de las alternativas adecuadas depende de las características específicas de cada entorno.

***Contexto Local y Regional:*** La seguridad vial es un problema que varía en función del contexto local y regional. Las características geográficas, demográficas y socioeconómicas de un área determinada influyen en la accidentalidad vial y en las estrategias de prevención más efectivas. Por lo tanto, es esencial considerar el contexto específico al diseñar e implementar medidas de seguridad vial.

**Marco Normativo y Regulatorio:** Cada país tiene su propio marco normativo y regulaciones en materia de seguridad vial. Estas normativas pueden influir en la efectividad de las estrategias de prevención y en la aplicación de sanciones. La revisión y el fortalecimiento de las regulaciones existentes son aspectos clave en la prevención de la accidentalidad.

**Colaboración Internacional:** La seguridad vial es un tema que requiere colaboración a nivel internacional. Los intercambios de mejores prácticas, la cooperación en investigación y la adopción de estándares internacionales desempeñan un papel fundamental en la prevención de accidentes de tránsito.

En resumen, el marco contextual para la evaluación comparativa y las alternativas de prevención de la accidentalidad vial se basa en la comprensión de la magnitud del problema, sus factores contribuyentes y la importancia de adaptar las estrategias de prevención al contexto específico. La colaboración a nivel global y la adopción de enfoques basados en evidencia son esenciales para abordar este desafío.

## **2.5 Marco Legal**

El Consejo Superior Universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander, estableció el Estatuto Estudiantil el día 26 de agosto de 1996 mediante el acuerdo No. 065, donde Artículo 38. Ningún estudiante podrá graduarse con promedio ponderado acumulado inferior a tres, uno (3.1).

**Parágrafo:** El Estudiante que haya aprobado el 80% de los créditos de su plan de estudios, podrá matricular adicionalmente proyectos académicos en áreas de investigación, aprobación del Comité Curricular del plan de estudios respectivo, con el fin de mejorar su

promedio ponderado acumulado, o de iniciar su proyecto de grado.

El proyecto se enmarca desde la Constitución Política de Colombia de 1991, la cual en su artículo 1º menciona que: “Colombia es un Estado Social de Derecho, fundado en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que lo integran, y en la prevalencia del interés general”.

De igual forma, el artículo 2 de la misma establece en su segundo inciso que “Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares”.

Es decir que las autoridades de tránsito son las que realizan las actividades de control de las carreteras para el cumplimiento de las normativas reglamentadas en la circulación de las vías. El respeto por estas normas permite que se salvaguarden la vida y los bienes de quienes por ellas circulan, es decir que deben velar no solamente porque los ciudadanos cumplan con las normas de tránsito, sino que también deben velar porque las vías se encuentren en un excelente estado, con sus respectivas demarcaciones, señalizaciones y semáforos.

El artículo 24 de la precitada Constitución plantea: “todo colombiano puede circular libremente por el territorio nacional, con las limitaciones que establezca la Ley” y, en su Artículo 79 dicta que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y es deber del Estado protegerlo”. En este sentido, el Estado colombiano, y especialmente los alcaldes, gobernadores y autoridades de tránsito, deben brindar a los usuarios de las vías seguridad y éstos a su vez respetar las normas y reglamentación estipulada para su protección.

**Ley 1503 (2011).** La cual tiene por objeto definir lineamientos sobre “(.) formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y en consecuencia, la formación de criterios autónomos, solidarios y prudentes para la toma de decisiones en situaciones de desplazamiento o de uso de la vía pública” y en la cual define la importancia de la seguridad vial.

**Ley 769 (2002).** Mediante el cual se expide el Código Nacional de Tránsito tiene como objetivo: “(...) la seguridad de los usuarios, calidad, oportunidad, cubrimiento, libertad de acceso, plena identificación, libre circulación, educación y descentralización”.

**Resolución A/64/255 (2011),** proferida por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Por la cual se proclamó el Decenio de Acción para la Seguridad Vial / Plan Mundial para el Decenio de Acción de la Seguridad Vial.

**La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el periodo 2011–2020** como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial y solicitó a los Estados Miembros que llevaran a cabo actividades para estabilizar y, posteriormente, reducir las cifras previstas de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo a través de la gestión de la infraestructura vial, la seguridad de los vehículos, el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito, la educación para la seguridad vial y la atención después de los accidentes.

**El Plan Mundial para el Decenio de Acción de la Seguridad Vial 2011-2020,** es un documento de orientación que facilita medidas coordinadas y concertadas destinadas al logro de las metas y objetivos del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020. Orienta el desarrollo de planes de acción locales y nacionales encaminados a lograr las metas del Decenio con la participación de diversos sectores como transporte, salud, Policía, justicia, planificación

urbana, organizaciones no gubernamentales, la sociedad civil y el sector privado.

Incluye el pilar de la atención después de los accidentes de tránsito con el objetivo de fortalecer la respuesta a las emergencias y mejorar la capacidad de los sistemas de salud y de otra índole para brindar a las víctimas el tratamiento apropiado y la rehabilitación a largo plazo. La propuesta se centra en 7 actividades relacionadas con:

- Creación de sistemas de atención prehospitalaria, incluida la extracción de las víctimas de los vehículos siniestrados y la puesta en funcionamiento de un número telefónico único a nivel nacional para emergencias.
- Creación de sistemas de atención traumatológica hospitalaria y evaluación y garantía de la calidad de la misma
- Prestación de servicios de pronta rehabilitación y de apoyo a los pacientes lesionados y a los allegados de los fallecidos en accidentes de tránsito, para minimizar los traumatismos tanto físicos como psicológicos.
- Promoción de sistemas de aseguramiento apropiados para los usuarios de las vías de tránsito, a fin de financiar los servicios de rehabilitación de las víctimas de accidentes, mediante la introducción de la responsabilidad civil obligatoria.
- Fomento de una investigación exhaustiva de los accidentes y la aplicación de una respuesta jurídica eficaz a las defunciones y traumatismos por accidentes de tránsito y, por ende, fomentar soluciones equitativas y de justicia para los allegados y los lesionados.
- Fomentar los estímulos e incentivos para que los empleadores contraten y conserven a personas con discapacidades

- Alentar actividades de investigación y desarrollo sobre el mejoramiento de la respuesta tras los accidentes.

***Resolución 70/1 (2015) de la Asamblea General de las Naciones Unidas***, titulada “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Concibe la seguridad vial como un componente interconectado al desarrollo sostenible a través de procesos pertinentes que vinculan la esfera económica, social y ambiental. La mención explícita de esta temática se plantea a través del objetivo 3, “Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades” y del objetivo 11 “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. Estos incluyen las siguientes metas: 3.6 para el año 2020 se debe reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo y la meta 11.2, se propone de aquí al año 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

***Resolución A74/304 de la Asamblea General de las Naciones Unidas***. Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo. Presenta un informe sobre el progreso en el Decenio de Acción para la Seguridad Vial y afirma sobre la aprobación de la resolución 72.16 en mayo de 2019 por la Asamblea Mundial de la Salud, en su 72º período de sesiones, relacionado con la atención de emergencia y traumatológica a fin de ayudar a los países a asegurar una atención rápida a los enfermos agudos y las personas con traumatismos. La resolución tiene por objeto ayudar a algunos países a solucionar algunos de los principales problemas que enfrentan para prestar

atención de urgencia a tiempo, entre ellos la coordinación muy limitada de la atención prehospitalaria y hospitalaria, la escasez de personal fijo asignado a las unidades de urgencias y la falta de normas sobre gestión clínica y documentación.

Se destaca que todos los Estados miembros, independientemente de los recursos de que dispusieran, podían dar pasos para fortalecer sus sistemas de atención de urgencia y se debe avanzar hacia su fortalecimiento en el contexto de la cobertura sanitaria universal, la evaluación de los sistemas de atención de emergencia para identificar vacíos y actuar sobre los mismos y la capacitación sobre la atención de las urgencias a los proveedores de servicios de salud pertinentes.

***Declaración de Bangkok. 13a Conferencia Mundial sobre Prevención de Lesiones y Promoción de la Seguridad:*** Avanzar en la prevención de lesiones y violencia hacia los ODS.

Se hace un llamado los gobiernos, agencias de la ONU, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas, el sector privado y otros actores para que apoyen la prevención efectiva de lesiones y la promoción de la seguridad.

Propone acelerar la implementación de la resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre el mejoramiento de la seguridad vial, ampliar la adopción de medidas de prevención efectivas para lesiones no intencionales y violencia a través de la coordinación intersectorial y apoyar la implementación de planes nacionales que permitan salvar vidas a partir del fortalecimiento de la atención prehospitalaria y los servicios de trauma.

***Declaración de Estocolmo.*** Tercera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial: Alcanzar los objetivos mundiales para 2030. Febrero de 2020. Se resaltan los abordajes

propuestos en la Agenda 2030 en relación con la seguridad vial y la interconexión con los demás objetivos y dimensiones del desarrollo sostenible. En consecuencia, se exhorta a los Estados Miembros a que ayuden a reducir las muertes por accidentes de tráfico en al menos un 50 % entre 2020 y 2030 en relación con los objetivos de seguridad vial de los ODS, incluido el objetivo 3.6 después de 2020 y de establecer objetivos para reducir las muertes y lesiones graves, de conformidad con este compromiso, para todos los grupos de usuarios de la vía pública y los usuarios de la vía pública especialmente vulnerables, tales como los peatones, los ciclistas, los motociclistas y los usuarios de los medios de transporte público.

Se reitera la necesidad de que los países aseguren el acceso oportuno a servicios de atención médica de emergencia y a largo plazo de alta calidad a las personas lesionadas por accidentes de tránsito y reconoce que una respuesta efectiva después del accidente también incluye el apoyo mental, social y legal para las víctimas, los sobrevivientes y las familias.

*Ley 769 (2002)*, modificada por la Ley 1383 de 2010, el Decreto 2106 de 2019. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Contiene las normas que regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito.

Define el accidente de tránsito como un “evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho”

**Decreto Ley 663 (1993).** Estatuto Orgánico del Sistema Financiero -Seguro Obligatorio de Daños Corporales que se causen en Accidentes de Tránsito (SOAT). Señala la obligatoriedad de que todo vehículo automotor debe estar amparado por un seguro obligatorio vigente que cubra los daños corporales que se causen a las personas en accidentes de tránsito. el SOAT tiene por objeto cubrir a las víctimas de accidentes de tránsito los gastos que se deban sufragar por muerte, atención médica, quirúrgica, farmacéutica, hospitalaria e incapacidad; los gastos funerarios y los ocasionados por el transporte de la víctima a las entidades del sector salud; y de acuerdo a lo establecido en la Ley 100 de 1993, cuando el accidente sea ocasionado por un vehículo no identificado o no asegurado, los servicios de salud, indemnizaciones y gastos serán cubiertos por el Fondo de Solidaridad y Garantía (Fosyga).

Igualmente tiene el objetivo de contribuir al fortalecimiento de los esquemas de respuesta frente a la prevención y atención de los accidentes de tránsito y a la difusión del seguro mediante su operación por entidades aseguradoras que atiendan de manera responsable y oportuna sus obligaciones.

Obliga a los establecimientos hospitalarios o clínicos y las entidades de seguridad y previsión social de los subsectores oficial y privado del sector salud a prestar la atención descrita y señala las sanciones institucionales y personales a las que habrá lugar en caso de incumplimiento de las obligaciones consagradas por el estatuto.

**Decreto 3990 (2007).** Subcuenta del Seguro de Riesgos Catastróficos y Accidentes del Tránsito del Fondo de Solidaridad y Garantía, Fosyga. Se establecen las condiciones de operación del aseguramiento de los riesgos derivados de daños corporales causados a las personas en accidentes de tránsito -SOAT-. Relaciona y define las coberturas, servicios,

indemnizaciones y demás aspectos procedimentales a considerar en el marco del riesgo de fallecimiento y lesiones de todas las personas que se encuentren dentro y fuera de un vehículo en caso de un accidente de tránsito.

**Ley 1438 (2011).** Sistema General de Seguridad Social en Salud- Recursos del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT). Establece directrices frente a los recursos del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) y las medidas que deben ser adoptadas para el reconocimiento y pago de la atención de las víctimas de accidentes de tránsito (SOAT), disminuyendo los trámites, reduciendo los agentes intervinientes, racionalizando el proceso de pago y generando eficiencia y celeridad en el flujo de los recursos.

Señala que será suficiente la declaración del médico de urgencias para probar el accidente ante el SOAT, en el formato que se establezca para el efecto por parte del Ministerio de la Protección Social, sin perjuicio de la intervención de la autoridad de tránsito y de la posibilidad de que la aseguradora del SOAT realice auditorías posteriores.

Plantea el desarrollo del sistema de emergencias médicas con el propósito de responder de manera oportuna a las víctimas de enfermedad, accidentes de tránsito, traumatismos o paros cardiorrespiratorios que requieran atención médica de urgencias. Este se entiende como un modelo general integrado, que comprende, entre otros los mecanismos para notificar las emergencias médicas, la prestación de servicios prehospitalarios y de urgencias, las formas de transporte básico y medicalizado, la atención hospitalaria, el trabajo de los centros reguladores de urgencias y emergencias, los programas educacionales y procesos de vigilancia.

**Ley 1702 (2013).** Por la cual se crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV)

como entidad adscrita al Ministerio de Transporte, la cual actúa como la máxima autoridad para la aplicación de las políticas y medidas de seguridad vial nacional y constituye el soporte institucional y de coordinación para la ejecución, el seguimiento y el control de las estrategias, los planes y las acciones dirigidos a dar cumplimiento a los objetivos de las políticas de seguridad vial del Gobierno Nacional en todo el territorio nacional.

La ANSV es la encargada de diseñar y promulgar en nombre del Gobierno Nacional el Plan Nacional de Seguridad Vial y dentro de sus funciones de planeación tiene la de actuar bajo esquemas de cooperación horizontal intergubernamental y de coordinación vertical de la actividad nacional, regional y local, generando las alianzas necesarias con los sectores profesionales, empresariales y sociales. Al mismo tiempo, sirve de órgano consultor del Gobierno Nacional y de los Gobiernos Locales y Regionales para la adecuada aplicación de las políticas, instrumentos y herramientas de seguridad vial dentro del marco del Plan Nacional y de los Planes Locales y Regionales de Seguridad Vial.

**Resolución 2273 (2014)**, expedida por el Ministerio de Transporte. Por la cual se ajusta. Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021. Ajusta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016 previamente adoptado mediante la Resolución 1282 del 30 de marzo de 2012, fortaleciendo el marco de acción propuesto y ampliando su vigencia hasta el año 2021. Incorpora el “Pilar Estratégico de Atención y Rehabilitación a Víctimas, conformado por cuatro programas: 1) atención prehospitalaria, 2) atención hospitalaria, 3) acompañamiento a víctimas y rehabilitación e inclusión a personas en condición de discapacidad y 4) vigilancia en salud pública de accidentes de tránsito), cada uno de estos define un conjunto de acciones que, en el marco de su desarrollo, buscan aportar al restablecimiento integral de las condiciones físicas y psicosociales de las

víctimas de siniestros viales, así como de sus familiares.

Igualmente señala que los planes locales de seguridad vial que formulen los distritos, áreas metropolitanas, departamentos y los municipios deberán estar armonizados con las políticas definidas en el Plan Nacional de Seguridad Vial.

***Decreto Presidencial 056 (2015)***. Por el cual se establecen las reglas para el funcionamiento de la Subcuenta del Seguro de Riesgos Catastróficos y Accidentes de Tránsito (ECAT), y las condiciones de cobertura, reconocimiento y pago de los servicios de salud, indemnizaciones y gastos derivados de accidentes de tránsito, eventos catastróficos de origen natural, eventos terroristas o los demás eventos aprobados por el Ministerio de Salud y Protección Social en su calidad de Consejo de Administración del Fosyga, por parte de la Subcuenta ECAT del Fosyga y de las entidades aseguradoras autorizadas para operar el SOAT.

Define el accidente de tránsito como un “suceso ocurrido dentro del territorio nacional, en el que se cause daño en la integridad física o mental de una o varias personas, como consecuencia del uso de la vía por al menos un vehículo automotor”. Se excluye aquel producido por la participación del vehículo automotor en espectáculos o actividades deportivas.

Señala los servicios de salud que deben ser brindados a las víctimas: atención inicial de urgencias y atención de urgencias, atenciones ambulatorias intramurales, atenciones con internación, suministro de dispositivos médicos, material médico-quirúrgico, osteosíntesis, órtesis y prótesis, suministro de medicamentos, tratamientos y procedimientos quirúrgicos, traslado asistencial de pacientes, servicios de apoyo diagnóstico y terapéutico, rehabilitación física y rehabilitación mental y la cuantía máxima de cubrimiento que corresponde a un valor

máximo de ochocientos (800) salarios mínimos legales diarios vigentes (smldv), al momento de la ocurrencia del accidente de tránsito.

Adicional, se especifican las condiciones para acceder a las indemnizaciones por incapacidad permanente, por muerte y gastos funerarios y los gastos de transporte y movilización a la institución prestadora de servicios de salud, así como los beneficiarios y legitimados para reclamar.

**Resolución 3823 (2016)**, modificada por la Resolución 311 de 2020 Expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social. Por la cual se establece el mecanismo para el reporte de información de la atención en salud a víctimas de accidentes de tránsito, así como las condiciones para la realización de las auditorías por las atenciones en salud brindadas a víctimas de estos eventos.

Establece el mecanismo y tiempos máximos para que los prestadores de servicios de salud, y los Centros Reguladores de Urgencias, Emergencias y Desastres, CRUE, reporten la atención en salud brindada a las víctimas de accidentes de tránsito y la información del transporte al primer sitio de la atención, respectivamente, a través del sistema de información de reporte de atenciones en salud a víctimas de accidentes de tránsito, SIRAS.

También se establecen las condiciones para la realización de las auditorías in situ por parte de las aseguradoras, el ADRES o quien haga sus veces y se estipula que en ningún caso podrá utilizarse este reporte como barrera administrativa para impedir las reclamaciones y el reconocimiento del pago de los servicios que brinden los prestadores de servicios de salud a las víctimas, sin embargo, el incumplimiento de lo normado dará lugar a las investigaciones y

sanciones por parte de la Superintendencia Nacional de Salud.

**Resolución 926 (2017)**, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social. Por la cual se reglamenta el desarrollo y operación del Sistema de Emergencias Médicas. Establece el SEM como un modelo integral que busca responder de manera oportuna y eficiente durante las veinticuatro (24) horas del día y siete (7) días a la semana a las víctimas de enfermedad, accidentes de tránsito, traumatismos o paros cardiorrespiratorios, que requieran atención médica de urgencias en lugares públicos o privados.

Esta resolución define la estructura del SEM y los componentes que deberán ser adecuados e implementados por las entidades territoriales a través de los actos administrativos correspondientes. Comprende directrices para la gestión, coordinación y articulación que se requiere para garantizar los instrumentos y procesos relativos a la notificación de las emergencias médicas, la actuación del primer respondiente, la prestación de servicios prehospitalarios y de urgencias, las modalidades de transporte básico y medicalizado, la atención hospitalaria, el trabajo de los centros reguladores de urgencias y emergencias, los programas educacionales y la vigilancia de los eventos.

**Ley 1955 (2019)**. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 e incorpora como parte integral del mismo el documento: “Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, en el cual se incluye el “Pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional”.

Dentro del diagnóstico planteado para fijar la ruta de acción, se reconoce que a pesar de la gestión de ANSV para mejorar la seguridad vial en el país el comportamiento de las metas

propuestas por el Plan Nacional de Seguridad Vial frente a la reducción de los fallecimientos resulta bastante desfavorable. Esta situación señala importantes retos que se suman al compromiso adquirido con la agenda 2030 de los ODS, la cual plantea como meta reducir a 8,35 la tasa de fallecidos por cada 100.000 habitantes, frente al indicador de 13,7 obtenido para 2017.

Por lo anterior, el PND plantea como meta de resultado para el cuatrienio pasar de 6.718 fallecidos por siniestros viales a 5.320 y de 15.173 personas lesionadas con incapacidades permanentes en 2017. a 12.058 en 2022.

### 3. Metodología

#### 3.1 Tipo de investigación

El estudio que se llevará a cabo se clasifica como investigación descriptiva, ya que esta modalidad facilita la recopilación minuciosa de datos que serán analizados y evaluados en una etapa posterior.

Se aplican criterios sistemáticos que revelan la estructura y el comportamiento de los fenómenos en estudio, lo que resulta en información sistemática y comparativa que puede cotejarse con otras fuentes.

#### 3.2 Población y muestra

La tesis se llevará a cabo con información recolectada por los organismos de tránsito y comparada con la información proporcionada por la agencia nacional de seguridad vial, para los municipios de estudio.

#### 3.3 Instrumentos para la recolección de información

Para la recolección de información, se analizarán la información suministrada por parte de las diferentes entidades.

**3.3.1 Fuentes primarias.** La investigación obtenida directamente de las entidades, así como la información recolectada en campo.

**3.3.2 Fuentes secundarias.** Es la información que se obtiene de fuentes como tesis, libros, asesorías, entre otras. Y la asesoría pertinente del director de proyecto.

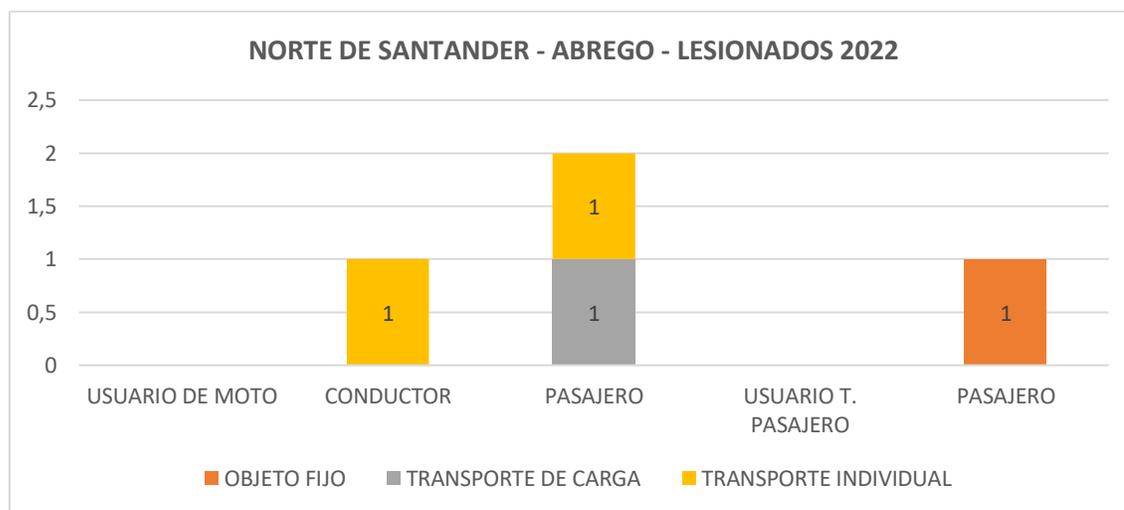
### **3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos**

En el presente aparte se aplicará de forma más precisa un análisis de interpretación de los datos obtenidos, en relación a la información recopilada del sector como muestra.

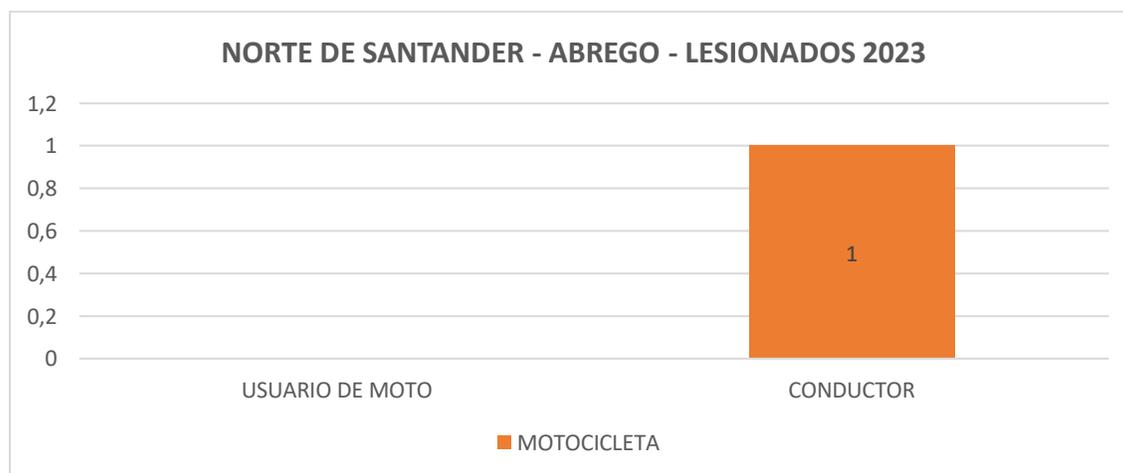
Los resultados que se obtendrán al final del trabajo serán presentados por medio de cuadros indicadores de resultados, tablas, cuadros y gráficas. También se tendrá en cuenta la entrega el proyecto de grado final.

## 4. Desarrollo

### 4.1 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio de Abrego

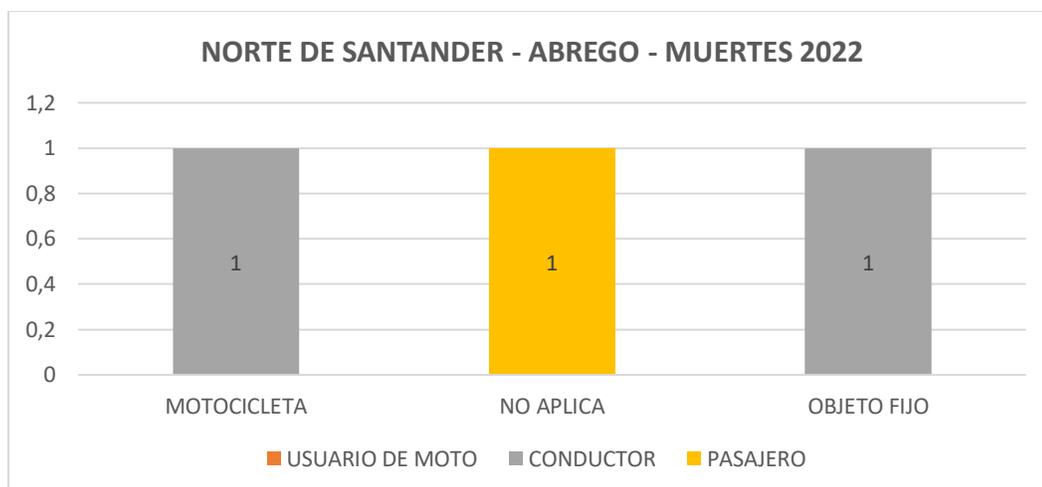


**Figura 5.** Resultados Lesionados 2022 Municipio de Abrego.

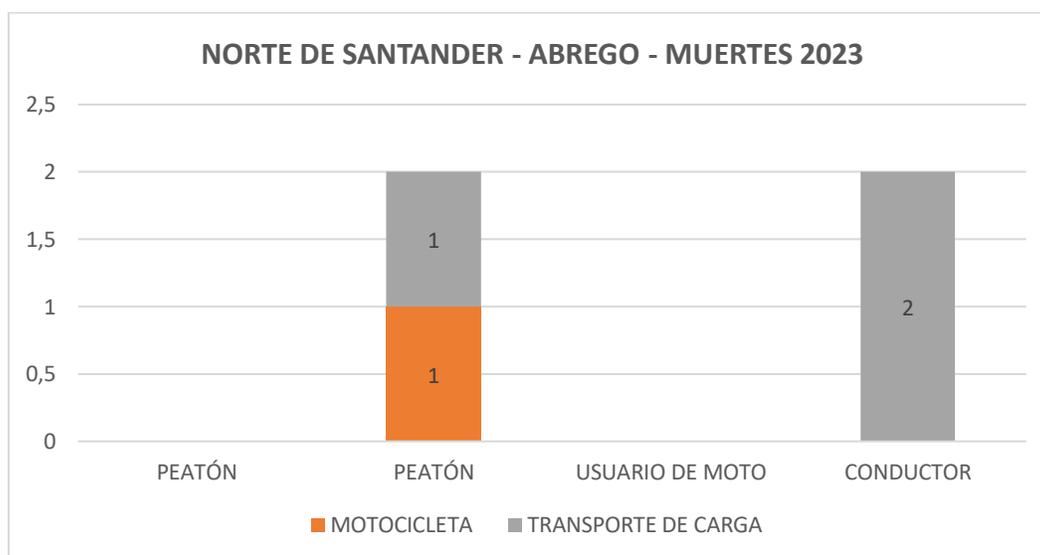


**Figura 6.** Resultados Lesionados 2023 Municipio de Abrego.

### 4.2 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio de Abrego

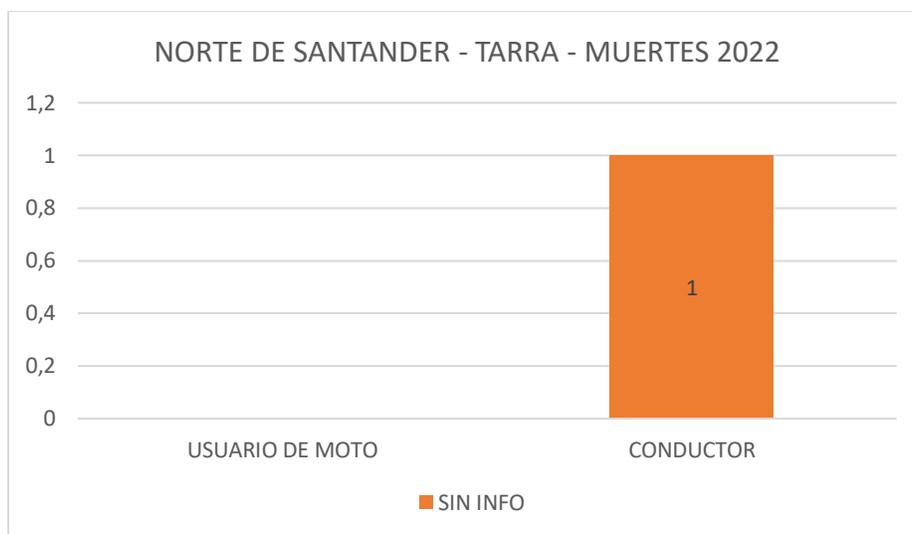


**Figura 7.** Resultados Mostralidad 2022 Municipio de Abrego.



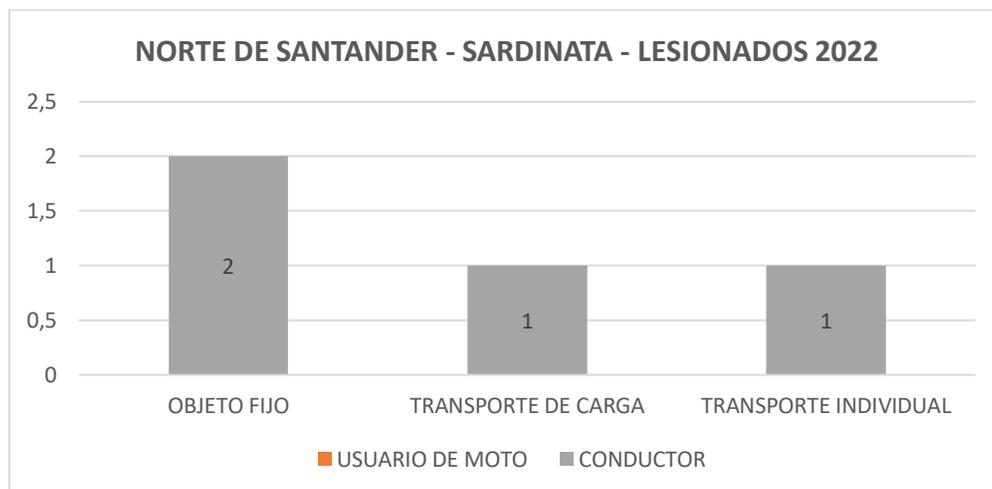
**Figura 8.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio de Abrego.

#### 4.3 Resultados Mortalidad 2022 Municipio del Tarra



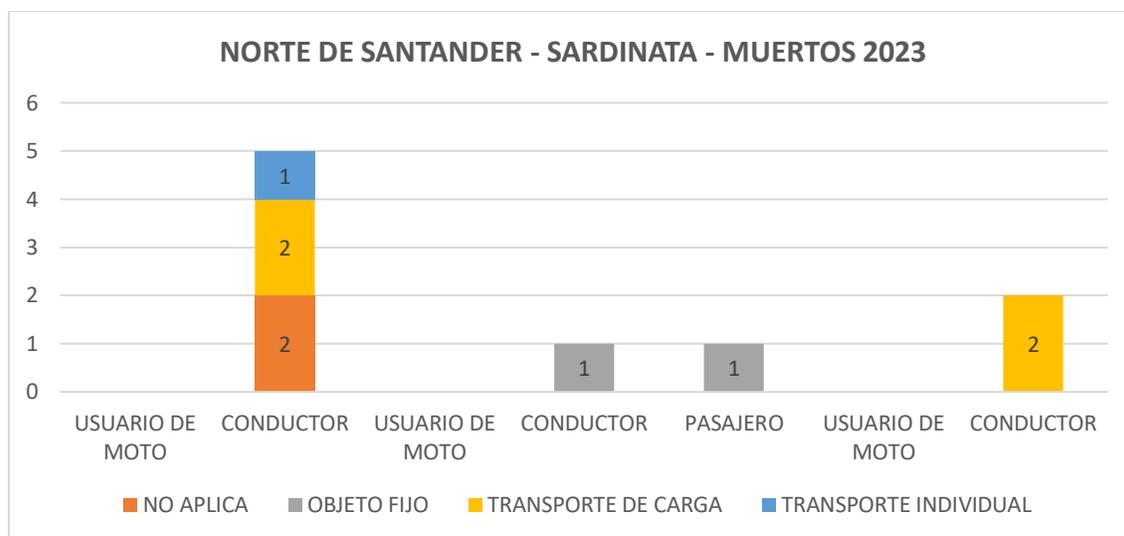
**Figura 9.** Resultados Mortalidad 2022 Municipio del Tarra.

#### 4.4 Resultados Lesionados 2022 Municipio de Sardinata



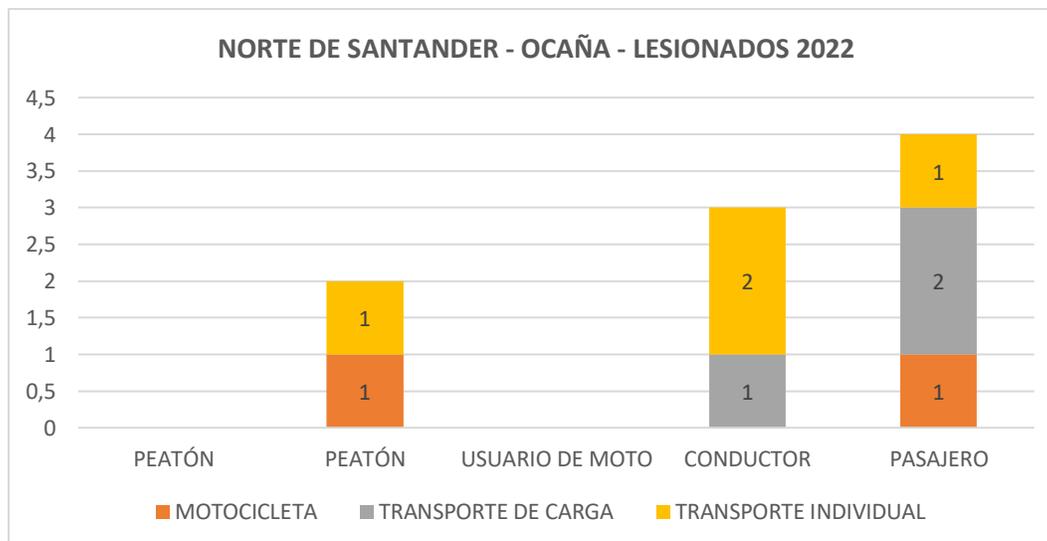
**Figura 10.** Resultados Lesionados 2022 Municipio Sardianta.

#### 4.5 Resultados Mortalidad 2023 Municipio Sardinata

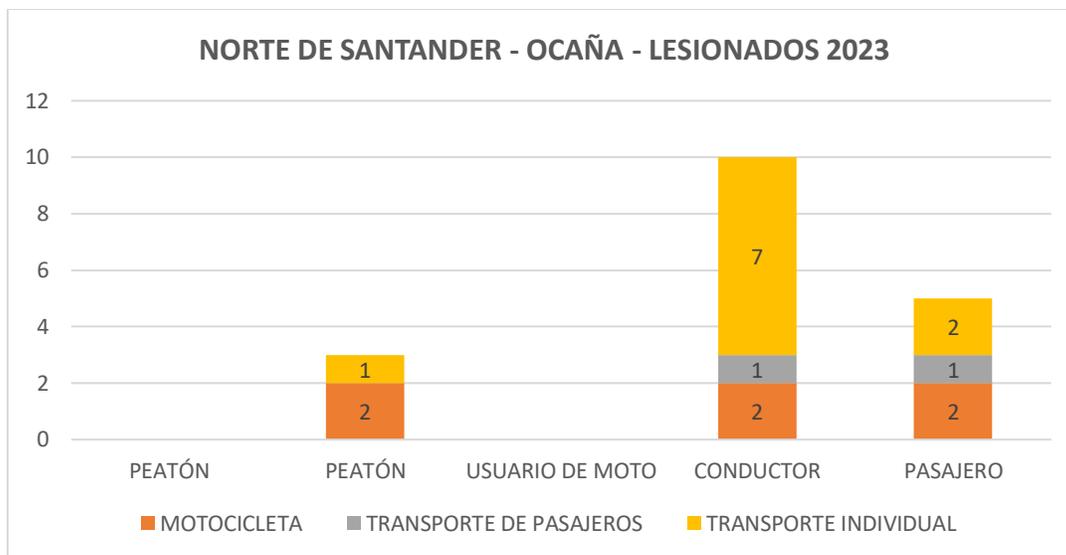


**Figura 11.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio Sardinata.

#### 4.6 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio Ocaña

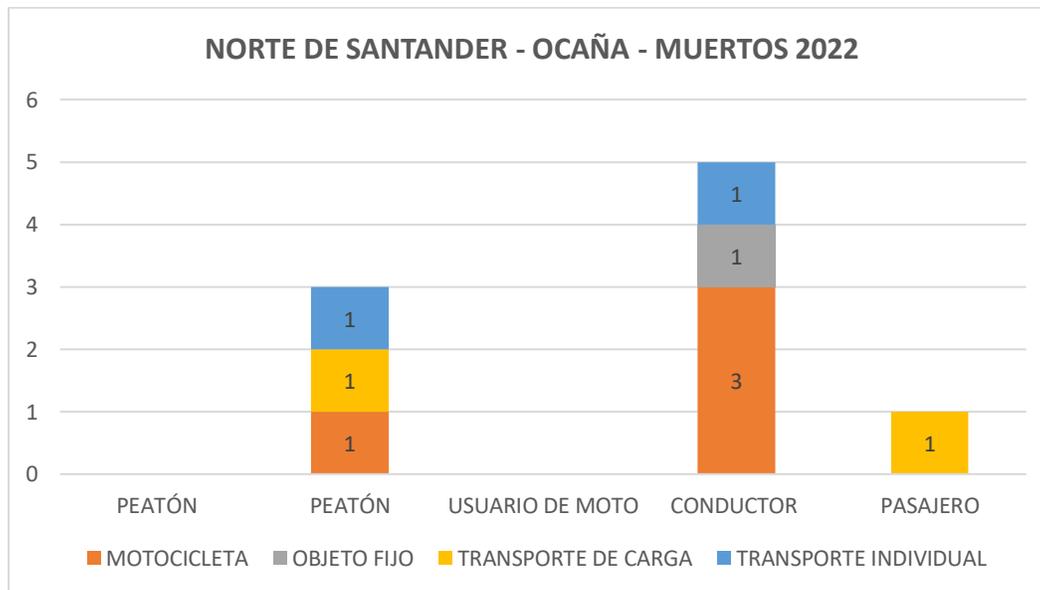


**Figura 12.** Resultados Lesionados 2022 Municipio Ocaña.

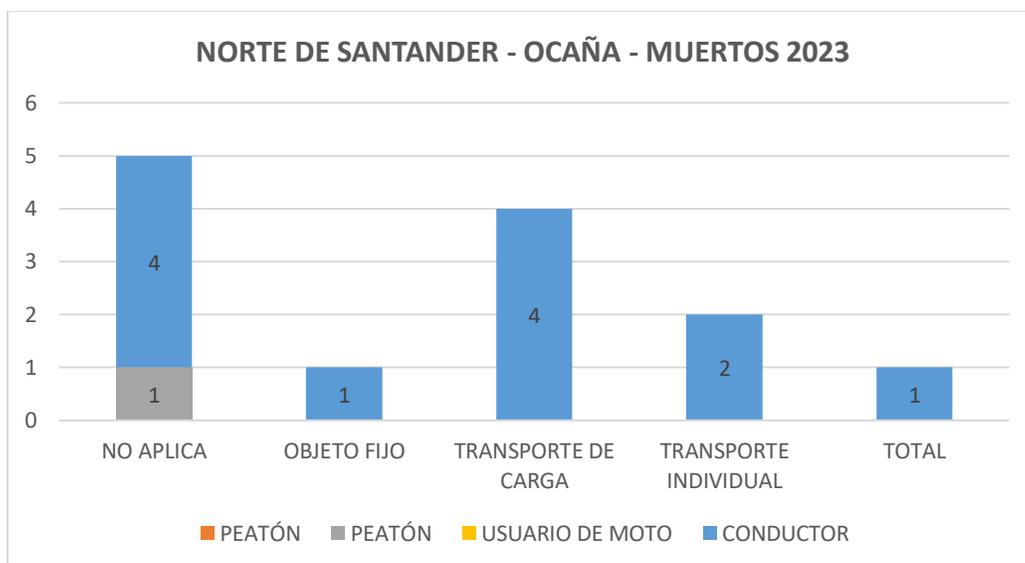


**Figura 13.** Resultados Lesionados 2023 Municipio Ocaña.

#### 4.7 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio Ocaña



**Figura 14.** Resultados Mortalidad 2022 Municipio Ocaña.



**Figura 15.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio Ocaña.

#### 4.8 Análisis de los resultados

En primer lugar, se destaca la preocupante cifra de 4 accidentes asociados a peatones. Estos eventos, según los datos recopilados, son resultado de diversas causas, entre las que se incluyen imprudencias por parte de los individuos, falta de respeto a las señalizaciones de tránsito y la toma de decisiones riesgosas al realizar cruces en zonas identificadas como peligrosas. Esta información subraya la importancia de abordar la seguridad peatonal a través de campañas de concientización y mejoras en la infraestructura vial.

Por otro lado, el análisis revela que los usuarios de motocicletas, independientemente de su género, enfrentan el mayor riesgo de sufrir accidentes. Esta tendencia se atribuye a una combinación de factores, como el exceso de velocidad, la falta de protección, la infracción de semáforos en rojo y la conducción bajo la influencia de sustancias como el alcohol o las drogas. La implicación de estos elementos contribuye a lesiones tanto para el conductor como para el pasajero, resaltando la necesidad de estrategias específicas para mejorar la seguridad de los

motociclistas.

En contraste, los usuarios individuales, ya sean conductores particulares o de transporte de pasajeros, exhiben una menor incidencia de accidentes. Este resultado sugiere que este grupo demográfico muestra una mayor conciencia y responsabilidad en relación con las prácticas seguras de conducción. La representación gráfica de los datos revela un total de 27 accidentes, indicando la complejidad y diversidad de situaciones en las que estos ocurren.

El análisis detallado de la información gráfica subraya la importancia de abordar de manera diferenciada las necesidades de seguridad vial de cada grupo de usuarios. Asimismo, confirma que el peatón, el usuario de bicicleta y el motociclista son los actores más vulnerables en accidentes de tránsito, enfatizando la urgencia de implementar medidas específicas para mitigar estos riesgos y mejorar la seguridad vial de manera integral.

Entre las conductas de riesgo detectadas en los accidentes de motocicletas se encuentran la posición inapropiada del cuerpo con respecto al vehículo, pérdida de equilibrio a bajas velocidades, el uso de cascos sin abrochar y la omisión del uso de luces adecuadas tanto de noche como de día. Estas observaciones señalan la necesidad de abordar específicamente estos comportamientos para mejorar la seguridad vial, especialmente entre los conductores de motocicletas.

En contraste, los datos relativos a los ciclistas presentan una baja estadística de accidentes, aunque también se identifican comportamientos peligrosos, como la desobediencia de las señales de tránsito, que representan un riesgo adicional para los peatones. Esta información destaca la importancia de la educación vial y el cumplimiento de normativas tanto para los

ciclistas como para otros actores viales.

Las ocupaciones que involucran el manejo de vehículos pesados, como camiones y transportes individuales de carga, destacan como áreas donde los hombres están más expuestos a los peligros en la carretera. Este hallazgo subraya la importancia de implementar medidas específicas de seguridad en el ámbito laboral, así como en la concienciación de los conductores de vehículos de carga.

En términos generales, se registra un total de 18 accidentes que involucran a diversos actores viales. Estas cifras reflejan las consecuencias derivadas de actos irresponsables en la conducción, resaltando la necesidad imperante de concienciación y precaución. Es fundamental que todos los usuarios de la vía tomen conciencia de su papel en la seguridad vial y adopten comportamientos responsables para prevenir accidentes y preservar la integridad de quienes conducen o viajan como pasajeros.

Es crucial señalar que esto no sugiere que las mujeres sean inherentemente irresponsables al estar al volante. Al igual que los hombres, las mujeres también pueden cometer infracciones, como no respetar las señales de tránsito, pasar semáforos en rojo, circular a velocidades excesivas y, en algunas ocasiones, no respetar el derecho de paso de los peatones.

El análisis de la información indica que tanto mujeres como hombres están propensos a sufrir accidentes debido a errores humanos o fallos en las vías, como el estado de las carreteras. La gráfica sugiere que cualquier actor vial puede ser protagonista de un accidente, y las posibles causas son aplicables a ambos géneros.

En este contexto, resulta fundamental conceder importancia a cada una de las causas que

pueden dar lugar a accidentes. La prevención de lesiones e incluso de fatalidades implica abordar de manera integral las causas subyacentes y promover una mayor conciencia y responsabilidad tanto entre mujeres como entre hombres al utilizar las vías de manera segura. La educación continua sobre normas de tránsito y la promoción de conductas responsables son herramientas esenciales para reducir el impacto de los accidentes y mejorar la seguridad vial en general.

En el año 2023, se observa un preocupante aumento en la cifra de accidentes relacionados con motocicletas, con un total de 8 personas afectadas. Estos incidentes no solo causan daños físicos, sino que también generan consecuencias emocionales y, en algunos casos, pérdidas de vidas humanas. Este hallazgo subraya la necesidad de implementar estrategias específicas para abordar la seguridad de los motociclistas y reducir la incidencia de accidentes en este grupo.

En relación con el transporte de carga y transporte de pasajeros, se registra un accidente para cada tipo de vehículo, resaltando la importancia de la seguridad en estas categorías de transporte. Por otro lado, el transporte individual, como los automóviles particulares, presenta 4 accidentes que involucran a peatones. Estos incidentes se atribuyen a diversas distracciones, como el uso de dispositivos móviles, comer mientras se conduce, manipular la radio, y la falta de respeto a las normas de tránsito

Además, se destaca que la falta de conocimiento sobre las señales de tránsito y las imprudencias, como pasar semáforos en rojo o estacionarse en lugares inapropiados, contribuyen a la vulnerabilidad de los peatones. Estos eventos no solo representan riesgos para la seguridad, sino que también generan gastos económicos significativos debido a las consecuencias y la necesidad de atención médica.

La información recopilada resalta la importancia de abordar las causas específicas de los accidentes para cada tipo de actor vial. La concientización, la educación continua sobre normas de tránsito y la aplicación de medidas preventivas son fundamentales para mejorar la seguridad en las vías y reducir el impacto negativo de los accidentes en la vida de las personas.

Entre las causas fundamentales identificadas se encuentran los conductores distraídos, que se ven afectados por el uso de distractores y actividades no relacionadas con la conducción, incrementando considerablemente el riesgo de accidentes. El exceso de velocidad, al circular a velocidades superiores a los límites permitidos, también contribuye al aumento del riesgo y agrava la gravedad de las lesiones en caso de colisiones. Prácticas como adelantarse en lugares prohibidos o cambiar de carril sin prestar atención a la señalización representan un factor adicional de riesgo.

La calidad de las carreteras es otro aspecto crítico a considerar. Obstáculos como baches y condiciones deficientes pueden aumentar el impacto de los accidentes, destacando la importancia de mantener una infraestructura vial adecuada y realizar mantenimiento preventivo. Además, las condiciones climáticas ejercen una influencia significativa en la ocurrencia de colisiones. El mal tiempo, como la lluvia, niebla o neblina, disminuye la visibilidad y el agarre de los neumáticos, intensificando la inseguridad y el riesgo de accidentes.

En consecuencia, la concienciación sobre la importancia de respetar normas de tránsito, evitar distracciones, moderar la velocidad y ajustarse a las condiciones de la carretera y del clima resulta fundamental. Este enfoque integral es esencial para prevenir colisiones y sus graves consecuencias, promoviendo así la seguridad vial y la protección de todos los usuarios de las vías.

La investigación sobre este tema específico indica que se registraron 126 accidentes relacionados con motocicletas, involucrando tanto a conductores como a pasajeros. Este alto número refleja la propensión a eventos peligrosos asociados con el uso de motocicletas, ya sea en bicicletas, transportes individuales, de carga, pasajeros y otros.

Es crucial subrayar la importancia del equipo de protección para los motociclistas, como el uso adecuado de cascos, guantes, chaquetas y botas. Estas medidas contribuyen significativamente a reducir el riesgo de lesiones en caso de caídas o choques graves. Además, la consciencia constante del entorno es esencial para los motociclistas, quienes deben estar atentos a las señales de tránsito y respetarlas rigurosamente para aumentar su seguridad en la vía.

La seguridad de los motociclistas no solo depende de la protección física, sino también de prácticas de conducción responsables. La concienciación sobre los riesgos asociados con maniobras arriesgadas y el cumplimiento estricto de las normas de tránsito son aspectos fundamentales para mejorar la seguridad en el uso de motocicletas. Este enfoque integral puede contribuir significativamente a la reducción de accidentes y lesiones en el contexto de la conducción de motocicletas.

Las consecuencias de estos accidentes, como distractores, exceso de velocidad, falta de respeto a las señales de tránsito y conducción en estado de embriaguez, pueden ser devastadoras y conducir a la pérdida de vidas, lesiones graves y traumas. Es especialmente significativo señalar el impacto significativo que los peatones pueden sufrir en este contexto.

La importancia de conducir de manera segura, respetar las normas de tráfico y utilizar equipos de protección adecuados no solo es una medida de autoprotección, sino también un acto

de responsabilidad hacia los demás usuarios de las vías. La conciencia sobre la importancia de resguardarse y respetar las normas de tránsito es fundamental para prevenir accidentes y promover la seguridad vial.

La educación continua sobre seguridad vial, tanto para conductores como para pasajeros, desempeña un papel crucial. Entender las responsabilidades y riesgos asociados con el tipo de vehículo que se utiliza contribuye a una conducción más segura y a la protección tanto del conductor como de los demás en el entorno público. En última instancia, la seguridad vial no solo es una responsabilidad individual, sino una contribución colectiva al bienestar general en las vías públicas.

Es fundamental examinar por qué los conductores de carga pesada a veces cometen errores que desencadenan accidentes. Entre las posibles causas se encuentra el estrés y la fatiga, ya que estos conductores enfrentan horarios estrictos y jornadas laborales prolongadas, lo que puede comprometer la toma de decisiones y aumentar la propensión a errores. Además, la dificultad para maniobrar y la falta de conciencia de los puntos ciegos son aspectos que contribuyen al riesgo de colisiones con otros vehículos

Otro aspecto crítico a considerar es la falta de cumplimiento de las normas de seguridad en el transporte de carga pesada. La aplicación y supervisión deficientes de las regulaciones pueden ser uno de los motivos subyacentes. Si no hay una vigilancia adecuada y consecuencias claras para el incumplimiento de las normas de seguridad, es probable que conductores y empresas no perciban la importancia de la seguridad vial con la seriedad necesaria.

En consecuencia, abordar estas problemáticas implica no solo mejorar la formación y

experiencia de los conductores, sino también implementar medidas para gestionar el estrés y la fatiga. Asimismo, una supervisión más rigurosa y consecuencias efectivas por el incumplimiento de normas de seguridad son fundamentales para promover una cultura de seguridad en el transporte de carga pesada y reducir la incidencia de accidentes en esta área.

En el análisis de accidentes, se observa que los peatones experimentan 6 accidentes por motocicleta y 1 por transporte de carga. En el caso de este último, se destaca que, aunque suele estar más enfocado en la eficiencia y el volumen de carga, a veces esto puede conducir a prácticas de manejo menos seguras. Sin embargo, el transporte de carga también está sujeto a regulaciones de seguridad, y su mayor presencia en carreteras puede aumentar la probabilidad de accidentes.

En cuanto al transporte de pasajeros, se señala que, debido a las estrictas regulaciones de seguridad y mantenimiento, tiende a ser más seguro en términos de accidentes per cápita en comparación con el transporte de carga. Esto se debe a la capacitación de los operadores, que suelen ser hombres.

Se registraron 2 colisiones por transporte individual, lo que indica una estadística menor. En este caso, se destaca que el conductor tiene un control total sobre el vehículo, generalmente está familiarizado con las condiciones de manejo y asume la responsabilidad de los pasajeros a bordo.

La mayor incidencia de accidentes en motocicletas este año se atribuye a la falta de conciencia y responsabilidad por parte de los conductores de moto. Factores como el consumo de alcohol y drogas, la falta de prendas reflectantes y la mala visibilidad contribuyen a estas

eventualidades. Es esencial destacar la importancia del compromiso y la conciencia de las posibles consecuencias de los actos realizados en las vías de tránsito, subrayando la necesidad de prácticas seguras y responsables para prevenir accidentes.

Al analizar una gráfica que evalúa la vulnerabilidad de las mujeres a accidentes, se observa un aumento en el número de accidentes en comparación con el año 2022. Según esta gráfica, los accidentes de peatones relacionados con motocicletas o transporte individual suman un total de 4. En cuanto a los usuarios de motocicletas, se registran 20 accidentes, afectando tanto a pasajeros como a conductoras. Los usuarios de vehículos individuales tienen un total de 4 accidentes, causados por transporte de carga y transporte individual. El transporte de carga muestra menos vulnerabilidad en mujeres como conductoras. En conjunto, se llega a un total de 32 accidentes, abarcando diferentes medios de transporte.

Es relevante señalar que algunas razones que podrían explicar la menor posibilidad de accidentes en mujeres incluyen el mayor uso del cinturón de seguridad, la elección menos arriesgada de rutas y la adhesión a normas de seguridad. Sin embargo, es crucial reconocer que el género femenino no está exento de ser víctima o responsable de actos relacionados con la conducción. La concienciación y la promoción de prácticas seguras son esenciales para todos los conductores, independientemente del género, para mejorar la seguridad vial de manera integral.

## 5. Conclusiones

Se observa una cantidad en la cantidad de accidentes relacionados con motocicletas en comparación con el año anterior, destacando la necesidad de específicamente abordar las causas y factores asociados.

Los hombres muestran una mayor propensión a sufrir accidentes en diversos medios de transporte, especialmente en motocicletas, vehículos individuales y transporte de carga.

La falta de protección inherente a las motocicletas contribuye a la gravedad de las lesiones en accidentes, enfatizando la importancia del uso adecuado de equipos de protección por parte de los motociclistas.

Riesgos en transporte de carga pesada: La falta de capacitación y experiencia en conductores de vehículos de carga pesada se identifica como una causa potencial de accidentes, resaltando la necesidad de mejorar la formación y supervisión en este sector.

Los conductores de carga pesada enfrentan riesgos adicionales debido al estrés y la fatiga, factores que pueden contribuir a la toma de decisiones deficientes y aumentar el riesgo de accidentes.

Las condiciones climáticas adversas, como lluvia, niebla o neblina, son factores que aumentan el riesgo de colisiones, subrayando la importancia de la adaptación y precaución durante condiciones meteorológicas desfavorables.

Diferencias de género en accidentes; Aunque las mujeres tienden a ser menos propensas a accidentes, se observa un aumento en la incidencia este año, subrayando que la seguridad vial es

relevante para ambos géneros.

Las mujeres muestran comportamientos menos arriesgados al conducir, como velocidades moderadas y mayor adherencia a las normas de tráfico, factores que pueden contribuir a una menor incidencia de accidentes.

La falta de cumplimiento de normas de seguridad, ya sea por parte de conductores de carga pesada o de otros medios de transporte, puede contribuir significativamente a la ocurrencia de accidentes.

La conciencia y responsabilidad de los conductores son elementos cruciales para prevenir accidentes, siendo esencial promover una cultura de seguridad vial y el cumplimiento de normas y regulaciones.

## 6. Recomendaciones

Uso adecuado de equipos de protección en motocicletas: Todos los motociclistas deben utilizar cascos, guantes, chaquetas y calzado protector para reducir el riesgo de lesiones en caso de accidente.

Formación y capacitación en conducción: Es fundamental proporcionar capacitación adecuada a los conductores, especialmente aquellos de vehículos de carga pesada, para garantizar habilidades especializadas y conocimientos de seguridad.

Gestión del estrés y la fatiga: Implementar políticas y prácticas que reduzcan el estrés y la fatiga en conductores, especialmente en el caso de vehículos de carga, puede mejorar la toma de decisiones y prevenir accidentes.

Supervisión y aplicación de regulaciones: Asegurar una supervisión adecuada y aplicar consecuencias claras por el incumplimiento de normas de seguridad es esencial para fomentar la responsabilidad y el cumplimiento.

Adaptación a condiciones climáticas: Concientizar a los conductores sobre la importancia de adaptarse a condiciones climáticas adversas, reduciendo la velocidad y tomando precauciones adicionales.

Fomentar el uso del cinturón de seguridad: Incentivar el uso del cinturón de seguridad entre todos los conductores y pasajeros, independientemente del tipo de vehículo que utilicen.

Promover prácticas de conducción seguras: Educar a los conductores sobre la importancia de prácticas seguras, como respetar las normas de tráfico, evitar distracciones y no

conducir bajo la influencia de sustancias.

**Inspección y mantenimiento de vehículos:** Realizar inspecciones regulares y mantenimiento adecuado de los vehículos para asegurar su buen estado y reducir el riesgo de fallas mecánicas que puedan llevar a accidentes.

**Concientización sobre puntos ciegos:** Tanto los conductores de vehículos grandes como los de menor tamaño deben estar conscientes de los puntos ciegos y tomar precauciones adicionales al cambiar de carril o realizar maniobras.

**Campañas de seguridad vial:** Implementar campañas de concientización sobre seguridad vial a nivel comunitario, educando a la población sobre los riesgos y fomentando prácticas seguras en la conducción.

Estas recomendaciones buscan promover una cultura de seguridad vial y prevenir accidentes en diversas situaciones de conducción.

### Referencias Bibliográficas

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2011). *Decenio de acción para la Seguridad Vial 2011–2020*. Organización de las Naciones Unidas.

Caja Costarricense de Seguridad Social. (2007). Metodología para la elaboración de guías de atención y protocolos. En E. d. Salud, *Metodología para la elaboración de guías de atención y protocolos* (Pp. 32 - 34). Costa Rica.

CDM, S. (2013). *Metodología para la elaboración de 10 planes locales de seguridad vial*. CDM SMITH.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2009). *Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores*. DANE.

Departamento Nacional de Planeación. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018*. Seguridad Vial.

Departamento Nacional de Planeación. (2009). *Guía metodológica para la formulación de indicadores*. Departamento Nacional de Planeación.

Departamento Nacional de Planeación, DNP. (2007). *El proceso de planificación en las entidades territoriales: el plan de desarrollo y sus instrumentos para la gestión 2008 - 2011*. DNP.

Dirección General de Tráfico. (2011). Estrategia de seguridad vial 2011 - 2020. En D. G. Tráfico, *Estrategia de seguridad vial 2011 - 2020* (pp. 167-168). Dirección General de

Tráfico.

Dirección General de Tráfico. (2011). Estrategia de seguridad vial 2011 - 2020. En J. Valcárcel,

*Estrategia de seguridad vial 2011 - 2020*. Dirección General de Tráfico.

Dirección General de Tráfico de España. (2011). Estrategia de seguridad vial 2011 - 2020. En J.

Valcárcel, *Estrategia de seguridad vial 2011 - 2020* (pp. 178). Dirección General de

Tráfico.

Dirección General del Tráfico de España. (2010). *Estrategia de seguridad vial 2011 2010*.

Dirección General del Tráfico de España.

Federal Highway Administration. (2008). *How to Develop a Pedestrian Safety Action Plan*.

Federal Highway Administration.

Federal Highway Administration. (2012). *Developing Safety Plans. A Manual for Local Rural*

Road Owners. Department of Transportation.

Government of South Australia. *Department for Transport, Energy and Infrastructure*. (2008).

*South Australian Road Safety Action Plan 2008 2010*. Government of South Australia.

Gúzmanr, D. A., & Méndez, L. A. (2014). *Guía para la Elaboración de Planes de Seguridad*

*Vial: Municipales, Distritales y Departamentales*. Ministerio de Transporte.

Joint Transport Research Centre. OECD/ITF. (2008). *Towards Zero. Ambitious Road Safety*

*Targets and the Safe System Approach*. OECD.

Mendoza, A., & Abarca, E. (2011). Formulación de políticas para un sistema seguro. *Vías*

*Terrestres, 24.*

Milagro del Arroyo González Pintado. (2006). *Plan de seguridad vial urbano*. Dirección General de Tráfico.

Ministerio de Salud del Perú. (2005). *Políticas municipales para la promoción de la seguridad vial*. OPS.

Ministerio de Transporte. (2014). *Resolución 2273 de 2014. Por la cual se ajusta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 -2021 y se dictan otras disposiciones*.

Ministerio de Transporte. (2015). *Guía Metodológica para la Elaboración de Planes de Seguridad Vial Distritales, Municipales y Departamentales*. Mintransporte.

[https://ansv.gov.co/sites/default/files/Documentos/Observatorio/Biblioteca/Guia\\_metodologica\\_PLSV.pdf](https://ansv.gov.co/sites/default/files/Documentos/Observatorio/Biblioteca/Guia_metodologica_PLSV.pdf)

Monclús, J. (2007). *Planes Estratégicos de Seguridad Vial. Fundamentos y casos prácticos*. Etrasa.

O'neill, B. (2002). Accidents Highway Safety and William Haddon Jr. Contingencies, 30-32.

Organización Mundial de la Salud; Banco Mundial. (2004). *Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito*. OMS.

Poder Público -Rama Legislaltiva. (2002,06 agosto). *Ley 769 de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial n°. 44.893. [https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito\\_3704\\_0.pdf](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito_3704_0.pdf)

Scottish Executive. (2005). *Plan to improve road safety. Good practice guidelines*. Scottish Executive.

SENA. (2011). *Guía de aprendizaje. La Planeación en el municipio. Sistema de Gestión de la Calidad*. SENA.

Williams, S. J. (1927). *The manual of industrial safety*. A. W. Shaw company.

Tabasso, C. (2012). *Paradigmas, teorías y modelos de la seguridad y la inseguridad vial*.

[http://www.institutoivia.com/doc/tabasso\\_124.pdf](http://www.institutoivia.com/doc/tabasso_124.pdf)

Toscano, G. (2005). *El Proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores: aplicación en la selección del proveedor para la Empresa Gráfica Comercial MyE S.R.L.* Universidad Nacional de Colombia.

**Anexos**

**Anexo 1. Registro fotográfico**



**Accidente fatal vía Ocaña**



**Accidente de transporte de carga pesada Ocaña – Sardinata**



**Accidente vía Sardinata – Ocaña**



**Accidente motorizado vía Abrego - Ocaña**