

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>		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): YHONEYKER APELLIDOS: HURTADO ROLÓN

NOMBRE(S): SERGIO ORLANDO APELLIDOS: CASTAÑEDA BARRERA

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EDGAR JAVIER APELLIDOS: VILLAMIZAR FLÓREZ

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CARLOS JAIR APELLIDOS: PORRAS MARTÍNEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MATRIZ DE COLISIÓN DE TRÁNSITO PARA LOS MUNICIPIOS DE LOS PATIOS, VILLA DEL ROSARIO, ZULIA, SAN CAYETANO Y CÚCUTA, QUE CONFORMAN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA, EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER.

La seguridad vial es un tema de preocupación constante en todo el mundo, ya que los accidentes de tránsito constituyen una de las principales causas de lesiones y muertes en carretera. La preservación de la integridad de los usuarios de la vía y la eficiencia del sistema de transporte son objetivos fundamentales en la gestión de la movilidad. En este contexto, el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito se presenta como una herramienta esencial para comprender a profundidad los factores que influyen en la ocurrencia de accidentes de tránsito y, así, implementar estrategias efectivas de prevención y reducción de riesgos.

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

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 102 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_\_ CD ROOM: \_\_\_\_\_

\*Copia No controlada\*\*

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MATRIZ DE COLISIÓN DE TRÁNSITO PARA LOS  
MUNICIPIOS DE LOS PATIOS, VILLA DEL ROSARIO, ZULIA, SAN CAYETANO Y  
CÚCUTA, QUE CONFORMAN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ DE  
CÚCUTA, EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

YHONEYKER HURTADO ROLÓN  
SERGIO ORLANDO CASTAÑEDA BARRERA

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

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MATRIZ DE COLISIÓN DE TRÁNSITO PARA LOS  
MUNICIPIOS DE LOS PATIOS, VILLA DEL ROSARIO, ZULIA, SAN CAYETANO Y  
CÚCUTA, QUE CONFORMAN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ DE  
CÚCUTA, EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

YHONEYKER HURTADO ROLÓN  
SERGIO ORLANDO CASTAÑEDA BARRERA

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

Director  
EDGAR JAVIER VILLAMIZAR FLOREZ  
Ingeniero Civil

Codirector  
CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ  
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:** 3:00 P. M.

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

**DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**TITULO DE LA TESIS:** "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MATRIZ DE COLISIÓN DE TRÁNSITO PARA LOS MUNICIPIOS DE LOS PATIOS, VILLA DEL ROSARIO, ZULIA, SAN CAYETANO Y CÚCUTA, QUE CONFORMAN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA, EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER."

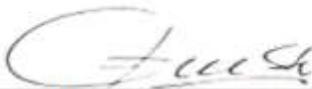
**JURADOS:** ING. JOSE MAURICIO JULIO SEPULVEDA  
ING. ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

**DIRECTOR:** INGENIERO EDGAR JAVIER VILLAMIZAR FLOREZ

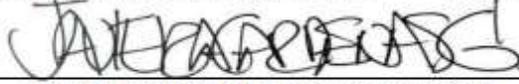
**CODIRECTOR:** INGENIERO CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
YHONEYKER HURTADO ROLÓN	1113264	4,3	CUATRO, TRES
SERGIO ORLANDO CASTAÑEDA BARRERA	1113486	4,3	CUATRO, TRES

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

  
ING. JOSE MAURICIO JULIO SEPULVEDA

  
ING. ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

**VO. BO.**   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

BETTY M

## **Resumen**

La seguridad vial es un tema de preocupación constante en todo el mundo, ya que los accidentes de tránsito constituyen una de las principales causas de lesiones y muertes en carretera. La preservación de la integridad de los usuarios de la vía y la eficiencia del sistema de transporte son objetivos fundamentales en la gestión de la movilidad. En este contexto, el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito se presenta como una herramienta esencial para comprender a profundidad los factores que influyen en la ocurrencia de accidentes de tránsito y, así, implementar estrategias efectivas de prevención y reducción de riesgos.

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

## **Abstract**

Road safety is an issue of constant concern around the world, as road crashes are one of the main causes of road injuries and fatalities. Preserving the integrity of road users and the efficiency of the transport system are key objectives in mobility management. In this context, the comparative analysis of the traffic crash matrix is presented as an essential tool to understand in depth the factors that influence the occurrence of road accidents and, thus, to implement effective prevention and risk reduction strategies.

**Keywords:** Collision, road safety, traffic, accidents.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	15
1. Problema	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 Formulación del problema	19
1.5 Justificación	19
1.6 Alcances y limitaciones	21
1.6.1 Alcances	21
1.6.2 Limitaciones	23
1.7 Delimitaciones	23
1.7.1 Delimitación espacial	23
1.7.2 Delimitación temporal	24
1.7.3 Delimitación conceptual	24
2. Referente Teóricos	25
2.1 Antecedentes	25
2.1.1 Antecedentes Internacionales	25
2.1.2 Antecedentes Nacionales	26
2.1.3 Antecedentes Bibliográficos	27

2.2 Marco teórico	28
2.2.1 Seguridad Vial	28
2.2.2 Ingeniería de Transporte	30
2.2.3 Ingeniería de Tránsito	30
2.2.4 Accidentes de Tránsito	31
2.2.5 Accidentología	31
2.2.6 Dispositivos de Control, Significado de Formas y Colores	33
2.2.7 Las señales restrictivas	34
2.2.8 Señales Preventivas	34
2.2.9 Señales informativas	35
2.2.10 El Peatón	36
2.2.11 Aforos	37
2.2.12 Modelos de Prevención de Riesgos	39
2.2.13 Regulación del Alcohol en la Conducción	41
2.2.14 Educación Vial	43
2.2.15 Programas de Seguridad Vial	44
2.2.16 Elementos de Apoyo a las Actividades de Seguridad Vial	45
2.2.17 Estrategias sobre los Vehículos	47
2.2.18 Agencia Nacional de Seguridad Vial	49
2.2.19 Conceptualización de los Planes Estratégicos de Seguridad vial	52
2.2.20 Factores Causales de Accidentes	55
2.2.21 Determinantes Sociales	57
2.3 Marco conceptual	58

2.4 Marco contextual	60
3. Metodología	70
3.1 Tipo de investigación	70
3.2 Población y muestra	70
3.3 Instrumentos para la recolección de información	70
3.3.1 Fuentes primarias	70
3.3.2 Fuentes secundarias	70
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	71
4. Desarrollo	72
4.1 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio de Los Patios	72
4.2 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio de Los Patios	73
4.3 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio Villa del Rosario	73
4.4 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio Villa del Rosario	74
4.5 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio el Zulia	75
4.6 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio el Zulia	76
4.7 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio San Cayetano	77
4.8 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio San Cayetano	78
4.9 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio de Cúcuta	79
4.10 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio de Cúcuta	80
4.11 Análisis de los resultados	81
5. Conclusiones	90
6. Recomendaciones	92
Referencias Bibliográficas	95



## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Marco Normativo	62

## Lista de Figura

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ubicación geográfica	23
Figura 2. Ejemplo de proyecto de tipo de señalización restrictivo	34
Figura 3. Ejemplo de proyecto de tipo de señalización preventivo	35
Figura 4. Ejemplo de Proyecto de tipo señalización informativa	36
Figura 5. Factores Causales de Accidentes	56
Figura 6. Resultados Lesionados 2022 Municipio de Los Patios	72
Figura 7. Resultados Lesionados 2023 Municipio de Los Patios	72
Figura 8. Resultados Mostralidad 2022 Municipio de Los Patios	73
Figura 9. Resultados Mortalidad 2023 Municipio de Los Patios	73
Figura 10. Resultados Lesionados 2022 Municipio Villa del Rosario	74
Figura 11. Resultados Lesionados 2023 Municipio Villa del Rosario	74
Figura 12. Resultados Mortalidad 2022 Municipio Villa del Rosario	75
Figura 13. Resultados Mortalidad 2023 Municipio Villa del Rosario	75
Figura 14. Resultados Lesionados 2022 Municipio el Zulia	76
Figura 15. Resultados Lesionados 2023 Municipio el Zulia	76
Figura 16. Resultados Mortalidad 2022 Municipio el Zulia	77
Figura 17. Resultados Mortalidad 2023 Municipio el Zulia	77
Figura 18. Resultados Lesionados 2022 Municipio San Cayetano	78
Figura 19. Resultados Lesionados 2023 Municipio San Cayetano	78
Figura 20. Resultados Mortalidad 2023 Municipio San Cayetano	79
Figura 21. Resultados Lesionados 2022 Municipio de Cúcuta	79

Figura 22. Resultados Lesionados 2023 Municipio de Cúcuta	80
Figura 23. Resultados Mortalidad 2022 Municipio de Cúcuta	80
Figura 24. Resultados Mortalidad 2023 Municipio de Cúcuta	81

**Lista de Anexos**

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Registro fotográfico	100

## **Introducción**

El análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas es un estudio de vital importancia en la búsqueda de soluciones efectivas para mejorar la seguridad vial en entornos urbanos. La matriz de colisión de tránsito es una herramienta que permite recopilar datos sobre los accidentes de tránsito, y analizar estos datos de manera sistemática es esencial para comprender las causas subyacentes de los accidentes, identificar patrones recurrentes y, en última instancia, diseñar estrategias efectivas de prevención.

En las zonas urbanas, donde la densidad de tráfico es alta y la interacción entre diferentes modos de transporte es constante, los accidentes de tránsito pueden tener consecuencias devastadoras en términos de lesiones y pérdidas de vidas humanas. Por lo tanto, un análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en entornos urbanos se convierte en una herramienta fundamental para los planificadores urbanos, autoridades de tránsito y otros actores involucrados en la gestión de la movilidad y la seguridad en la ciudad.

Este análisis comparativo implica la recopilación de datos de accidentes de tránsito, que incluyen información sobre la ubicación, la hora del día, las condiciones climáticas, las características de los vehículos involucrados, la gravedad de las lesiones y otros factores relevantes. Estos datos se recopilan a lo largo de un período de tiempo significativo para obtener una visión completa de la situación de seguridad vial en la zona urbana en cuestión.

Una vez que se recopilan los datos, el análisis comparativo se enfoca en identificar patrones y tendencias. Esto implica la identificación de intersecciones peligrosas, tramos de carretera de alto riesgo y otros puntos críticos que requieren intervención. Además, se pueden

analizar factores como la influencia de la velocidad, el comportamiento de los conductores, la infraestructura vial, y las políticas de tráfico en la incidencia de accidentes.

La importancia de este análisis radica en su capacidad para guiar la toma de decisiones informadas. Al comprender las causas fundamentales de los accidentes de tránsito en zonas urbanas, las autoridades pueden implementar medidas específicas para mejorar la seguridad vial. Estas medidas pueden incluir cambios en la señalización vial, la creación de zonas peatonales seguras, la promoción de formas de transporte sostenibles, la implementación de límites de velocidad más estrictos, y la concienciación pública sobre la seguridad vial.

En este contexto, este análisis comparativo también permite evaluar la efectividad de las medidas de seguridad vial implementadas previamente y ajustarlas según sea necesario. Además, es una herramienta valiosa para medir el progreso en la reducción de accidentes de tránsito y la prevención de lesiones y muertes en las zonas urbanas a lo largo del tiempo.

El análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas es una herramienta esencial para la gestión de la seguridad vial en entornos urbanos. Proporciona información valiosa para la toma de decisiones, la identificación de áreas de mejora y la implementación de medidas efectivas para reducir los accidentes de tránsito y proteger a los ciudadanos en las calles de la ciudad. Su importancia radica en su contribución a la construcción de ciudades más seguras y habitables para todos.

## **1. Problema**

### **1.1 Título**

Análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito para los municipios de Los Patios, Villa del Rosario, Zulia, San Cayetano y Cúcuta, que conforman el área metropolitana de San José de Cúcuta, en el departamento de Norte de Santander.

### **1.2 Planteamiento del problema**

En las zonas urbanas, los accidentes de tránsito representan una seria amenaza para la seguridad vial de los ciudadanos, con repercusiones que incluyen lesiones graves, pérdida de vidas humanas y costos económicos significativos. A pesar de los esfuerzos continuos por parte de las autoridades y organismos de tránsito para abordar este problema, persisten desafíos sustanciales en la gestión y prevención de accidentes en entornos urbanos. Por lo tanto, se plantea la necesidad de llevar a cabo un análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas con el fin de comprender en profundidad las causas y patrones subyacentes de los accidentes viales en estos contextos específicos.

A menudo, la información disponible sobre accidentes de tránsito en zonas urbanas es fragmentaria y carece de datos detallados. Esto dificulta la identificación de patrones y tendencias, así como la formulación de estrategias efectivas de prevención.

Los accidentes de tránsito en zonas urbanas son el resultado de una interacción compleja de factores que incluyen la infraestructura vial, el comportamiento de los conductores, las condiciones climáticas, la densidad de tráfico, entre otros. La comprensión de cómo estos factores interactúan y contribuyen a los accidentes es esencial.

Una vez que se identifican patrones y áreas críticas, surge la cuestión de cómo priorizar y asignar recursos de manera efectiva para abordar estos problemas y reducir la incidencia de accidentes de tránsito en las zonas urbanas.

Es fundamental evaluar si las medidas de seguridad vial existentes son efectivas en la reducción de accidentes. Esto implica un seguimiento a largo plazo y una adaptación constante de las políticas y estrategias de seguridad vial.

Los accidentes de tránsito también tienen un impacto en la calidad de vida de los residentes urbanos, ya que generan congestión, estrés, y temor en las calles de la ciudad. La reducción de accidentes tiene un impacto directo en la calidad de vida de los ciudadanos. El análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas se enfrenta a desafíos significativos relacionados con la falta de datos detallados, la complejidad de los factores contribuyentes, la priorización de intervenciones, la evaluación de la efectividad de las medidas de seguridad y el impacto en la calidad de vida urbana. Abordar estos desafíos es esencial para mejorar la seguridad vial en las ciudades y reducir la incidencia de accidentes de tránsito.

## **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.** Estudiar los datos recopilados para identificar patrones recurrentes y tendencias en los accidentes de tránsito, como intersecciones peligrosas, tramos de carretera de alto riesgo y factores comunes que contribuyen a los accidentes.

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 Los Patios, Villa del Rosario, Zulia, San Cayetano y Cúcuta, que conforman el área metropolitana de San José de Cúcuta, en el departamento de Norte de Santander?

#### **1.5 Justificación**

La justificación para llevar a cabo un estudio sobre el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas se basa en la importancia crítica de abordar el problema de los accidentes de tránsito en entornos urbanos y en los beneficios que este estudio puede aportar a la sociedad, las autoridades de tránsito y la seguridad vial en general. A continuación, se presentan las principales razones que respaldan la necesidad de realizar este estudio:

Los accidentes de tránsito en zonas urbanas representan un importante problema de salud pública. Causan lesiones graves y pérdidas de vidas humanas, generando un alto costo en términos de atención médica y trauma emocional para las víctimas y sus familias. La reducción

de estos accidentes es esencial para preservar la salud y el bienestar de la población urbana.

La accidentalidad tiene un impacto significativo en la economía, ya que generan costos relacionados con la atención médica, reparación de vehículos, pérdida de productividad y congestión del tráfico. Reducir los accidentes puede llevar a un ahorro económico sustancial.

La seguridad vial está estrechamente vinculada a la calidad de vida en las ciudades. Los accidentes de tránsito generan miedo en los ciudadanos, afectan la movilidad, y contribuyen a un entorno urbano menos agradable. La mejora de la seguridad vial contribuye a un ambiente urbano más habitable y atractivo.

Los avances en la recopilación y análisis de datos, así como en la tecnología aplicada a la seguridad vial, permiten un análisis más detallado y preciso de la matriz de colisión de tránsito. Estos avances proporcionan oportunidades para identificar causas y patrones con mayor precisión.

La seguridad vial está directamente relacionada con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, incluyendo la meta de reducir las muertes y lesiones por accidentes de tránsito. Este estudio contribuye al cumplimiento de estas metas.

La realización de un análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito proporciona información clave para identificar áreas críticas, factores contribuyentes y oportunidades de intervención. Esto es esencial para la prevención y reducción efectiva de los accidentes de tránsito en las zonas urbanas.

El estudio permite evaluar la efectividad de las políticas de seguridad vial existentes y

ajustarlas según sea necesario. Esto asegura que los recursos se utilicen de manera eficiente y se logren resultados positivos en la reducción de accidentes.

Un análisis efectivo de la matriz de colisión de tránsito puede llevar a la implementación de mejoras en la infraestructura vial, la señalización y el diseño urbano, lo que a su vez puede mejorar la movilidad y reducir la congestión en las zonas urbanas.

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.

## **1.6 Alcances y limitaciones**

**1.6.1 Alcances.** Los alcances para un estudio sobre el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas deben ser precisos y delimitados para garantizar que el proyecto sea viable y cumpla con sus objetivos. A continuación, se presentan algunos alcances clave para este tipo de estudio:

Delimitar claramente la zona urbana o áreas urbanas que serán objeto de estudio. Esto puede incluir una ciudad en particular o áreas específicas dentro de una ciudad.

Establecer el período de tiempo durante el cual se recopilarán y analizarán los datos de accidentes de tránsito. Puede ser un período de varios años para obtener una visión completa de

la situación.

Identificar las fuentes de datos que se utilizarán para recopilar información sobre los accidentes de tránsito, que pueden incluir informes policiales, registros hospitalarios, bases de datos de seguros, entre otros.

Definir las variables específicas que se analizarán en el estudio, como la ubicación de los accidentes, la hora del día, las condiciones climáticas, las lesiones sufridas, la gravedad de los accidentes, el tipo de vehículos involucrados y el comportamiento de los conductores.

Para lograr un análisis comparativo, es importante establecer un período de referencia con el cual se compararán los datos actuales. Esto puede incluir datos históricos de accidentes o datos de una ciudad similar con un historial de seguridad vial conocido.

El alcance debe incluir la identificación de patrones y tendencias en los datos de accidentes, como intersecciones peligrosas, momentos del día con mayor incidencia de accidentes y factores comunes que contribuyen a los accidentes.

El estudio puede incluir la elaboración de recomendaciones específicas para mejorar la seguridad vial en función de los hallazgos del análisis, como cambios en la infraestructura vial, implementación de medidas de control de velocidad, campañas de concienciación, entre otros.

Evaluar la efectividad de las medidas de seguridad vial ya implementadas en la zona urbana estudiada y proponer ajustes o mejoras si es necesario.

El estudio debe concluir con la presentación de un informe final que resuma los hallazgos, las recomendaciones y los resultados del análisis comparativo. Este informe debe ser

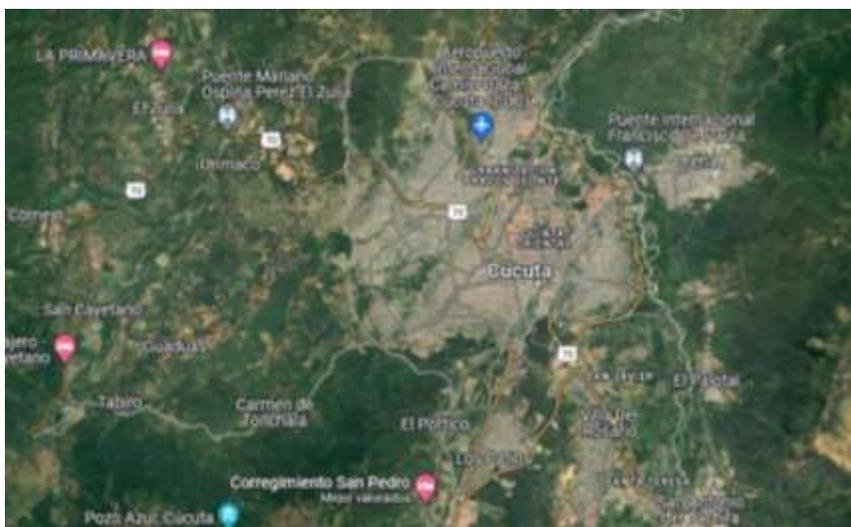
accesible para las autoridades y la comunidad en general; El estudio puede destacar el impacto esperado de la implementación de las recomendaciones en la reducción de accidentes y la mejora de la seguridad vial en la zona urbana estudiada.

Al definir estos alcances de manera clara y concisa, se establecerá una base sólida para la planificación y ejecución del estudio sobre el análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito en zonas urbanas. Esto garantizará que el estudio sea enfocado, efectivo y capaz de proporcionar resultados significativos.

**1.6.2 Limitaciones.** Es importante destacar las limitaciones del estudio: disponibilidad de datos, la precisión de la información recopilada y el sesgo potencial en el análisis.

## 1.7 Delimitaciones

**1.7.1 Delimitación espacial.** El proyecto de investigación se ejecutará en el Área metropolitana de san José de Cúcuta.



**Figura 1.** Ubicación geográfica.

Fuente: Google Maps

**1.7.2 Delimitación temporal.** El estudio se llevará a cabo dentro de 12 semanas iniciando con la presentación del anteproyecto y culminando con la ejecución del proyecto.

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

- Accidentalidad.
- Mortalidad.
- Vías.
- Matriz de colisión.

## 2. Referente Teóricos

Como problema de salud pública mundial, se han realizado varios estudios para comprender la dinámica subyacente de los accidentes de tráfico. Las herramientas epidemiológicas se utilizan para obtener y analizar datos para que podamos visualizar cómo, cuándo y por qué sucede algo. A partir de la revisión de la literatura se determinaron dos métodos de investigación: Características sociodemográficas, que brindan una descripción cuantitativa del problema, Encontrar los determinantes permite evaluar las causas fundamentales para poder tomar medidas mitigadoras y preventivas. A continuación, se muestran algunos estudios que los representan.

### 2.1 Antecedentes

**2.1.1 Antecedentes Internacionales.** *"Traffic Accident Reconstruction"* de Fricke y Brach (s.f.). Este libro ofrece una amplia perspectiva sobre la reconstrucción de accidentes de tráfico, incluyendo la matriz de colisión, proporcionando un enfoque práctico y teórico para la investigación de accidentes.

*"Investigation and Analysis of Traffic Accidents"* de Peck (s.f.). Este libro proporciona un enfoque completo para la investigación y análisis de accidentes de tráfico, incluyendo el uso de matrices de colisión, y está diseñado como recurso para profesionales en el campo.

*"A Comparative Study of Traffic Accidents Using Data Mining Techniques"* (Accident Analysis & Prevention, 2015). Este artículo académico se enfoca en la aplicación de técnicas de minería de datos en el análisis de accidentes de tráfico, incluyendo el uso de matrices de colisión para identificar patrones y factores de riesgo.

*"Traffic Safety Data Analysis: Analysis of Collisions by Major Contributing Factors"* (Transportation Research Record, 2008). Este estudio se centra en el análisis de colisiones de tráfico y los factores clave contribuyentes, utilizando matrices de colisión para comprender mejor las causas y consecuencias de los accidentes.

*"Evaluation of Contributing Factors to Traffic Accidents Based on Fuzzy Bayesian Networks"* (Safety Science, 2018) - Este artículo aborda la evaluación de factores contribuyentes a accidentes de tráfico mediante el uso de redes bayesianas difusas, lo que puede incluir la utilización de matrices de colisión.

*"Development of a Geographic Information System-Based Analysis Framework for Road Traffic Crashes"* (Accident Analysis & Prevention, 2009). Este estudio describe un marco de análisis basado en sistemas de información geográfica (GIS) para el análisis de accidentes de tráfico, que puede incorporar matrices de colisión como parte de la metodología.

**2.1.2 Antecedentes Nacionales.** *"Análisis de la Accidentalidad Vial en Bogotá: Tendencias y Factores Determinantes"*. Esta tesis tiene como objetivo analizar la accidentalidad vial en Bogotá, la capital de Colombia. Se realiza un extenso estudio que abarca varios años de datos sobre accidentes de tránsito en la ciudad. El análisis revela tendencias significativas en la accidentalidad, identificando los lugares más críticos en términos de accidentes y factores determinantes que contribuyen a estos eventos. Entre los hallazgos, se destaca que la velocidad excesiva, el comportamiento de los conductores y la falta de infraestructura segura son los principales contribuyentes a la accidentalidad en Bogotá. Estos resultados proporcionan una base sólida para el diseño de políticas y estrategias de seguridad vial específicas para la ciudad.

*"Impacto de las Políticas de Control de Alcohol en la Accidentalidad Vial en Colombia".*

La presente tesis se centra en evaluar el impacto de las políticas de control de alcohol en la accidentalidad vial en Colombia. A través de un análisis exhaustivo, se examinan las medidas implementadas a nivel nacional, como la reducción del límite de alcohol en sangre permitido y la implementación de controles de alcoholemia. Los resultados indican una disminución significativa de los accidentes relacionados con el consumo de alcohol en las áreas donde se han aplicado estas políticas. Este estudio resalta la importancia de las políticas de control de alcohol en la reducción de accidentes y sus consecuencias.

*"Efectividad de las Campañas de Educación Vial en la Reducción de Accidentes en Colombia".* Esta tesis investiga la efectividad de las campañas de educación vial en la reducción de accidentes en Colombia. Se analizan varias campañas de concienciación y programas educativos implementados a nivel nacional. Los resultados demuestran que las campañas que se centran en comportamientos de riesgo específicos, como el uso del cinturón de seguridad o el respeto de los límites de velocidad, han tenido un impacto positivo en la reducción de accidentes. Estos hallazgos subrayan la importancia de la educación vial como una estrategia efectiva en la prevención de accidentes.

**2.1.3 Antecedentes Bibliográficos.** *"Evaluating Traffic Safety Measures"* de Mannering y Washburn. Este libro se enfoca en la evaluación de medidas de seguridad vial y proporciona un análisis detallado de la efectividad de diferentes estrategias de prevención de accidentes.

*"Best Practices for Road Safety"* del Banco Mundial. Este informe se centra en las mejores prácticas en seguridad vial a nivel global. Ofrece una evaluación comparativa de políticas y estrategias utilizadas en diferentes países para reducir la accidentalidad vial.

*"Traffic Safety and Human Behavior"* de David Shinar. Este libro examina la relación entre el comportamiento humano y la seguridad vial. Proporciona una base para la evaluación y la implementación de medidas de prevención de accidentes basadas en el conocimiento del comportamiento del conductor.

*"Manual de Evaluación de Proyectos de Infraestructura Vial"* del Ministerio de Transporte de Colombia. Este manual se enfoca en la evaluación de proyectos de infraestructura vial en Colombia y su impacto en la seguridad vial. Proporciona directrices específicas para la evaluación de la accidentalidad en proyectos viales.

## **2.2 Marco teórico**

**2.2.1 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.

**2.2.2 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).

**2.2.3 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 geométricamente 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.

**2.2.4 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.

**2.2.5 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,

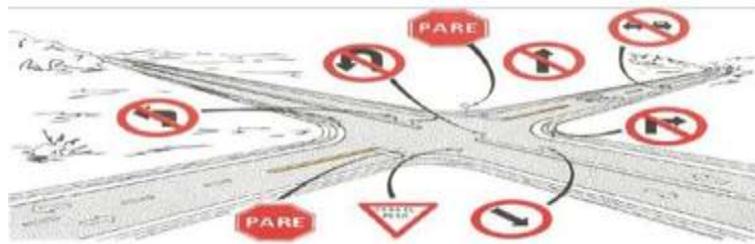
actuación que genera inestabilidad de los vehículos, estas dificultades son aumento de la distancia de frenado, trancones, bajas velocidades, etc. El estado del tiempo puede ser un causante y agravante de accidentes, tanto en calles y como en carreteras son elementos fundamentales del tráfico la vía 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.

**2.2.6 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)

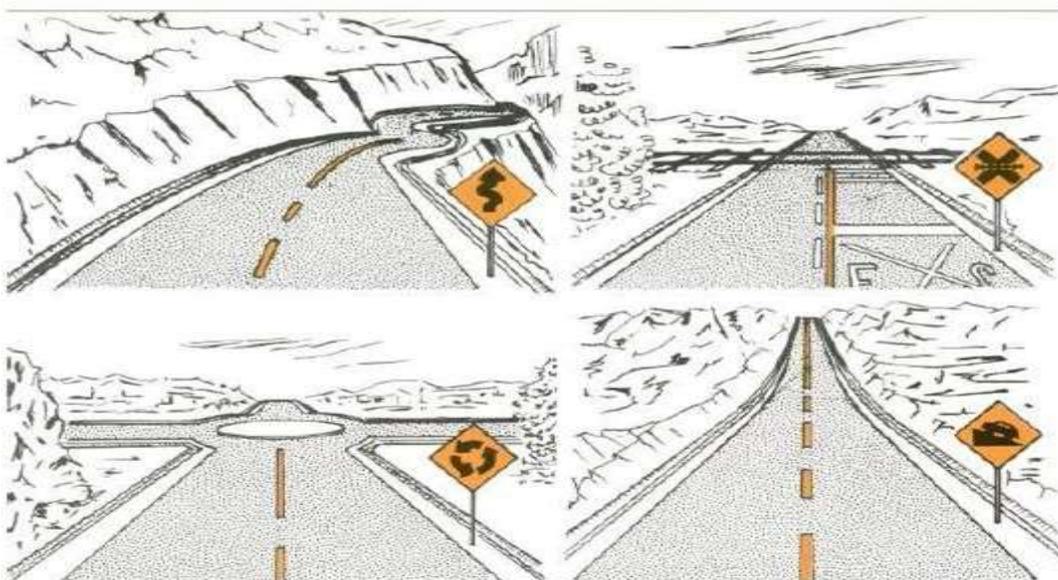
**2.2.7 Las señales restrictivas.** Se dividen en señales de advertencia y/o peligro, de restricción y prohibición; indican órdenes, limitaciones o prohibiciones impuestas por leyes y ordenanzas. Su cumplimiento es obligatorio e inexcusable. Sirven para limitar, obligar o prohibir determinadas situaciones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

**2.2.8 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.



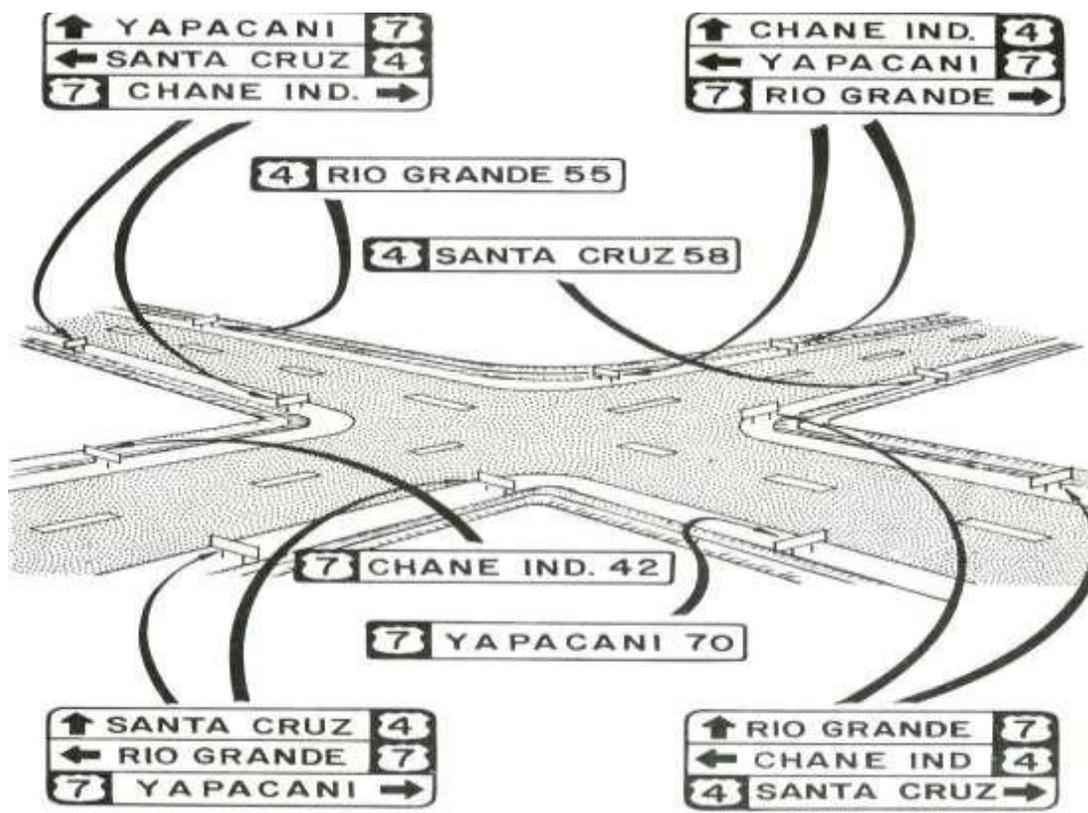
**Figura 3.** Ejemplo de proyecto de tipo de señalización preventivo.

Fuente: Gómez, 2004.

**2.2.9 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.

**2.2.10 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.

**2.2.11 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)

**2.2.12 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.
- Brigadas comunicacionales.

Las brigadas de comunicación van dirigidas 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)

**2.2.13 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)

**2.2.14 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.

**2.2.15 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.

#### **2.2.16 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.

**2.2.17 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.

**2.2.18 Agencia Nacional de Seguridad Vial.** La agencia nacional de seguridad vial es la

maxima 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, existes 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.

### **2.2.19 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

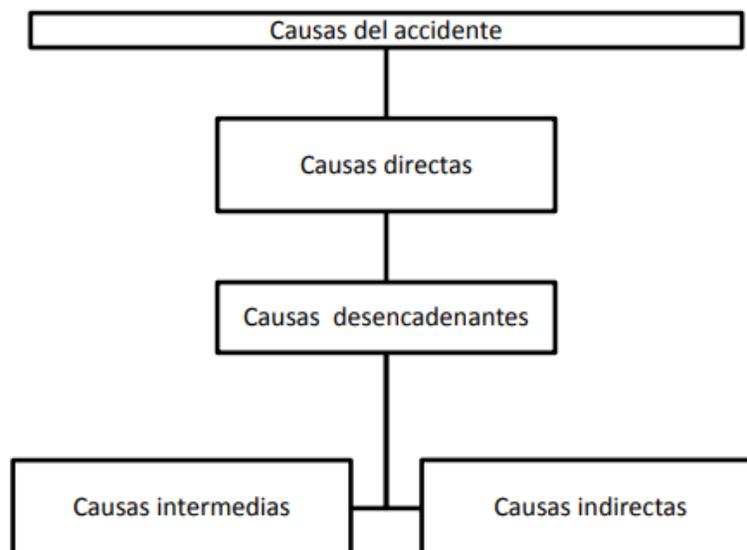
determinantes para la imposición de límites en el uso de estas; un claro ejemplo de ello es el límite de velocidad, que varía de ciudad en ciudad obedeciendo entre otros factores al estado de la vía (Cabrera et al., 2009).

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.

#### **2.2.20 Factores Causales de Accidentes**



**Figura 5.** Factores Causales de Accidentes.

Fuente: Observatorio de seguridad vial.

- **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.

### **2.2.21 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 Marco conceptual**

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) es el ente encargado de establecer las normas y estándares para el diseño y mantenimiento de pavimentos flexibles en Colombia. Algunas de las normas y especificaciones técnicas más relevantes son:

- ***Manual de Carreteras:*** es una publicación que establece las normas y especificaciones técnicas para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la red vial nacional. Contiene información detallada sobre los aspectos técnicos y administrativos relacionados con la construcción y mantenimiento de pavimentos flexibles.
- ***Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras:*** este documento establece las especificaciones técnicas y administrativas para la construcción de carreteras en Colombia. Contiene información detallada sobre los requerimientos de materiales, equipos, métodos de construcción, entre otros aspectos.
- ***Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Pavimentos Flexibles:*** este documento establece las especificaciones técnicas para la construcción de pavimentos flexibles en Colombia. Contiene información detallada sobre los materiales, equipos, métodos de construcción y criterios de aceptación para la construcción de pavimentos flexibles.

- ***Guía para el Diseño de Pavimentos Flexibles***: esta guía proporciona información detallada sobre los principios y prácticas para el diseño de pavimentos flexibles. Contiene información sobre el análisis estructural, diseño de mezclas asfálticas, selección de materiales, entre otros aspectos.
- ***Manual de Mantenimiento de Pavimentos Flexibles***: este manual establece las técnicas y procedimientos para el mantenimiento de pavimentos flexibles en Colombia. Contiene información sobre las principales causas de deterioro de los pavimentos, técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo, entre otros aspectos.

En general, todas estas normas y documentos establecen los criterios técnicos para la construcción y mantenimiento de pavimentos flexibles en Colombia, con el objetivo de garantizar la seguridad y durabilidad de la red vial nacional. Los profesionales encargados del diseño y construcción de pavimentos flexibles deben tener en cuenta estas normas y especificaciones técnicas para asegurar que los pavimentos cumplan con los estándares de calidad y seguridad establecidos.

- ***Accidente de tránsito***: De acuerdo al artículo 2° del código Nacional de Tránsito. Ley 769 del 2002, se define Accidente de tránsito como: 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 las vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.
- ***Clase de vehículo***: De acuerdo al artículo 2° del Código Nacional de Tránsito. Ley 769 del 2002, se define como: denominación dada a un automotor de conformidad con su

destinación, configuración y especificaciones técnicas.

- ***Marcas viales:*** De acuerdo al artículo 2° del Código Nacional de Tránsito Ley 769 del 2002 se define como: Señales escritas adheridas o grabadas en la vía o con elementos adyacentes a ella, para indicar, advertir o guiar el tránsito.
- ***Señal de tránsito:*** De acuerdo al artículo 2° del Código Nacional de Tránsito Ley 769 del 2002 se define como: dispositivo físico o marca especial: Preventiva y reglamentaria e informativa, que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías.

## **2.4 Marco contextual**

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 1° 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 del 29 de diciembre del 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 de 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”.

A nivel nacional e internacional existe normativa sobre la seguridad vial que promueve la recolección de datos estadísticos y su análisis para la formulación de políticas públicas encaminadas a la prevención y mitigación de la mortalidad por accidentes de tránsito. A continuación, se presentan las más relevantes.

**Tabla 1.** Marco Normativo.

<b>Norma</b>	<b>Institución</b>	<b>Objeto</b>
Resolución 64/255 de 2010: Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011 – 2020 (10)	Asamblea General de las Naciones Unidas	Estabilizar y reducir las cifras previstas de víctimas fatales por accidentes viales en todo el mundo antes del 2020 (-50% 2.852 muertes) aumentando las actividades en los planos mundial, regional, nacional y local, a través de 5 pilares fundamentales: gestión de la seguridad vial, vías de tránsito y movilidad más seguras, vehículos más seguros, usuarios de vías de tránsito más seguros y respuesta tras los accidentes.
Constitución Política Colombiana vigente desde 1991	República de Colombia	Define en el artículo 2° que “las autoridades de la República están instituidas para salvaguardar a las personas en su vida, honra y bienes”.
Ley 769 en el 2002 Código Nacional de Tránsito Terrestre (CNTT)	Ministerio de Transporte – República de Colombia	Regula 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, así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito.
Ley 1383 de 2010	Congreso de la República	Modificó la Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito)
Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021 (PNSV)	Ministerio de Transporte – República de Colombia	Reducir el número de víctimas fatales en un 26% por incidentes viales a nivel nacional para el año 2021 (-26% 4.224 muertes); este plan contiene 5 pilares estratégicos fundamentados en el marco referencial de la Matriz de Haddon y en los lineamientos establecidos por el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011 – 2020
Decreto 087 (2011)	República de Colombia	Ratificó al Ministerio de Transporte como responsable de: formular y adoptar políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de seguridad vial en el transporte, tránsito e infraestructura; coordinar sectorial e intersectorialmente la planeación, formulación de políticas, estrategias y estudios relacionados con el transporte y tránsito, logística, seguridad vial y sistemas

		inteligentes de transporte, orientados al desarrollo económico y social del país.
Ley 1702 (2013)	Congreso de la República	"Por la cual se crea la agencia nacional de seguridad vial y se dictan otras disposiciones"
Decreto 2851 (2013)	República de Colombia	Reglamentó la Ley 1503 y presentó un avance importante en "acciones y procedimientos en materia de seguridad vial", planes estratégicos de consumo responsable de alcohol y su adopción por parte de los establecimientos de comercio, planes estratégicos de las entidades, organizaciones o empresas en materia de seguridad vial".
Decreto 1562		Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VII y XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a vigilancia y control epidemiológico y medidas de seguridad
Decreto 3518		por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones

En el marco constitucional colombiano la Carta Magna (1991) indica como fines esenciales del Estado el servicio a la comunidad, la prosperidad general, y efectivizar la parte axiológica contenida en ella garantizando:

(...) la vigencia de un orden social justo (...) 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 asegura el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares (art. 2°).

En tal virtud, se esperaría del Estado que, una vez se planteen desde la perspectiva normativa los derechos de talante constitucional, se realicen todas las acciones positivas y negativas tendientes a garantizar su protección.

Además del planteamiento de algunos derechos como fines esenciales del Estado, la Carta Política (1991) los desarrolla a manera de fundamentales, verbi gratia el derecho a la vida consagrado en el artículo 11, fijándose de manera taxativa como mandato superior para todas las autoridades, con el propósito de lograr las condiciones necesarias para el desarrollo efectivo de la convivencia en sociedad.

De igual manera, se plantea lo relativo al derecho a la libertad, donde el artículo 24 ídem indica que “todo colombiano, con las limitaciones que establezca la ley, tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, a entrar y salir de él y a permanecer y residenciarse en Colombia” (Constitución Política, 1991).

En ese orden de ideas, el planteamiento que acá se pretende realizar parte de los dos derechos precitados, los cuales usualmente son entrelazados de tal forma que el derecho a la libertad, con énfasis en la circulación por el territorio de un país y sus vías, de conformidad con lo prescrito en la Declaración Universal de Derechos Humanos (Art. 16)

Toda persona tiene derecho a circular libremente (...) en el territorio de un Estado”, constituye el núcleo esencial de la seguridad vial, lo cual a la postre puede configurarse en una protección mayor de la vida e integridad de las personas.

Tal orden, si bien no tomó el alcance esperado, fue plasmado de manera legal al decir:

En el desarrollo de lo dispuesto por el artículo 24 de la Constitución Política, todo colombiano tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, y está sujeto a la intervención y reglamentación de las autoridades para la garantía de la seguridad y comodidad de los habitantes, especialmente de los peatones y de los discapacitados físicos y mentales, para la preservación de un ambiente sano y la protección del uso común del espacio público. Las autoridades de tránsito velarán por la seguridad de las personas y las cosas en la vía pública y privada abiertas al público (Ley 769, 2002, art. 7°).

De igual manera, si bien no se plasma un concepto claro de la seguridad vial, lo cual resulta ser el objeto de la tesina en comento, la Ley 769 (2002) hace un acercamiento a lo que con esta se pretende proteger, al señalar:

El Ministerio de Transporte deberá elaborar un plan nacional de seguridad vial para disminuir la accidentalidad en el país que sirva además como base para los planes departamentales, metropolitanos, distritales y municipales, de control de piratería e ilegalidad

(art. 4º, párrafo 1).

Aparece entonces en Colombia, de una manera tímida, un marco normativo que se orienta a la prevención y asistencia técnica en materia de seguridad vial, propendiendo por la disminución en la accidentalidad, elementos que se ven desarrollados por la Ley 1503 de 2011, donde se promueve la formación de hábitos y conductas seguras, y en el Decreto 1079 de 2015, único reglamentario del sector transporte, se fijaron ciertos mecanismos para igual fin.

Con lo anterior, y teniendo en cuenta los lineamientos para la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras descritos en la Ley 1503 de 2011, la Resolución 1565 (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2014) definió la seguridad vial como aquel “conjunto de acciones, mecanismos, estrategias y medidas orientadas a la prevención de accidentes de tránsito, o a anular o disminuir los efectos de los mismos, con el objetivo de proteger la vida de los usuarios de las vías”.

Sin perjuicio de ello, en la creación de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (Ley 1702 de 2013) precisa de mejor manera tal definición, al decir que es:

(...) 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 ya sea en medios motorizados o no motorizados. Se trata de un enfoque multidisciplinario sobre medidas que intervienen en todos los factores que contribuyen a los accidentes de tráfico en la vía, desde el diseño de la vía y el equipamiento vial, el mantenimiento de las infraestructuras viales, la regulación del tráfico, el diseño de vehículos y los elementos de protección activa y pasiva, la inspección vehicular, la formación de conductores y los reglamentos de conductores, la educación e información de los usuarios de las vías, la supervisión policial y de conductores, la educación e información de los usuarios de las vías, la supervisión policial y las sanciones, la gestión institucional hasta la atención de víctimas. (art. 5º)

Es entonces dentro del ordenamiento jurídico que se reconoce la seguridad vial como principio rector, y que actualmente es lineamiento para la implementación a modo de política

pública. No obstante, lo anterior, su pobre desarrollo legal no ha encontrado aún el camino para lograr un reconocimiento progresivo de derechos fundamentales como la vida, integridad y salud.

Con lo precedente, buscando dar un mayor y mejor alcance en virtud a la protección de los derechos constitucionales precitados, se pasará a estudiar de manera breve las manifestaciones que al respecto han hecho la Secretaría General de la ONU y las altas cortes en Colombia.

*Seguridad vial según la ONU.* Teniendo en cuenta el nivel de conciencia mundial sobre la problemática de la pérdida de vidas y lesiones permanentes con sus respectivas consecuencias para los distintos Estados, la Secretaría General de la ONU (2010) decidió lanzar el “Plan mundial para el decenio para la seguridad vial 2011-2020”, tratando de menguar el índice de accidentalidad, fijando, entre otras cosas:

(...) la incorporación de las características de la seguridad vial en la utilización de la tierra, la planificación urbana y la planificación del transporte; el diseño de carreteras más seguras y la exigencia de auditorías independientes en materia de seguridad vial para los nuevos proyectos de construcción; el mejoramiento de las características de seguridad de los vehículos; el fenómeno del transporte público, el control eficaz de la velocidad a cargo de la policía y mediante el uso de medidas de descongestión del tráfico; el establecimiento y observancia de las leyes que exijan el uso del cinturón de seguridad, del casco y de los sistemas de retención para niños; la fijación e imposición de límites de alcoholemia a conductores, y el mejoramiento de la atención que reciben las víctimas de los accidentes de tránsito. (p. 5)

Pidiendo (...) a los Estados Miembros que lleven a cabo actividades en materia de seguridad vial, particularmente en los ámbitos de la gestión de la seguridad vial, la infraestructura viaria, la seguridad de los vehículos, el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito, educación para la seguridad vial y la atención después de los accidentes” (ONU, 2010).

Lo anterior con miras a socializar el riesgo, de tal modo que la responsabilidad de los daños no se derive únicamente de los Estados, sino que se logren compromisos y acciones concretas por la sociedad en pleno, advirtiendo que:

(...) hay muchos otros agentes que también son responsables de la seguridad vial, tales como los servicios sanitarios, el sistema judicial, las escuelas y las organizaciones no gubernamentales. Los usuarios de las vías de tránsito tienen la responsabilidad a título individual de atenerse a las leyes y reglamentos (ONU, 2010).

Lo afirmado, atendiendo las características de la ONU, toma especial importancia toda vez que fija un rumbo de manera integral respecto a la seguridad vial, incluyendo distintos factores y actores, haciendo énfasis en la prevención del daño, más que en su resarcimiento.

*Seguridad Vial según la Corte Constitucional.* Se debe advertir que, de conformidad con lo que más adelante será desarrollado, el punto neurálgico para el desarrollo del derecho a la seguridad vial como social fundamental, parte de los pronunciamientos que al respecto ha realizado la Corte Constitucional, en la medida que sus teorías, además de ser precedente constitucional vinculante, permite el reconocimiento de sus alcances, de tal forma que ligarlo al derecho fundamental dará vida propia tal estamento.

Al respecto, la Corte (2003) se ha manifestado en distintos sentidos con la Sentencia C-355, donde se hace un planteamiento tangencial del asunto, indica que, sin la regulación en asuntos viales, los derechos de las personas y el interés colectivo:

(...) se verían gravemente afectados: la descoordinación de las fuerzas físicas que actúan en el escenario del tránsito vehicular y peatonal provocaría la accidentalidad constante de sus elementos y el medio ambiente no resistiría la ausencia de una normatividad que reglamentare la emisión de gases tóxicos por parte de los automotores, para poner solo los ejemplos más evidentes. Fines tan esenciales al Estado como la prosperidad general y la convivencia pacífica (Art. 2º C.P.) serían irremplazables si no se impusieran normas de conducta claras y precisas para el ejercicio del derecho de circulación.

Con el apartado citado de la sentencia de constitucionalidad se está interpellando por el correcto orden y desarrollo de normatividades que cada vez, de una mejor manera, logren satisfacer las necesidades de movilidad, materializando con ello algunos derechos fundamentales, como lo son el de la vida, al disminuir el índice de accidentabilidad, el de la

salud, con el control que se ejerce sobre la contaminación, y los fines esenciales del Estado que se materializan a través de la convivencia pacífica y la prosperidad general.

En otros pronunciamientos la Corte Constitucional (2003) ha manifestado que:

(...) la seguridad vial constituye un importante denominador común entre las regulaciones de transporte público de pasajeros y el privado (...) –precisando que– el legislador está en la obligación de expedir normas jurídicas que busquen salvaguardar la seguridad vial, y con ella, los derechos a la vida e integridad personal, de los demás conductores y peatones.

Tal pronunciamiento asume de manera directa la relación entre derechos constitucionales fundamentales como la vida e integridad personal con la seguridad vial, de tal manera que garantizar este último, y materializa una protección que logra salvaguardar los primeros.

De manera posterior, reafirmando la línea de fundamentación expuesta, se hace el planteamiento por dicha instancia, donde la seguridad vial se utiliza como un medio para garantizar la vida e integridad de las personas, señalando que es precisamente el carácter riesgoso del ejercicio de conducir y/o transitar por las vías, lo que justifica que exista una regulación, donde el fin último sea mantener a salvo la vida, salud e integridad de los demás actores viales, resaltando “que el tránsito es una actividad frente a la cual se ha considerado legítima una amplia intervención policiva del Estado” (Corte Constitucional, 2011).

En tal sentido, el reconocimiento reiterado que ha realizado el máximo Tribunal en lo Constitucional muestra ab initio la importancia manifiesta que se da en la interpretación constitucional a la seguridad vial, ya que, si bien se acude a criterios auxiliares o su conexión con derechos fundamentales como la vida, salud e integridad de las personas, ello, como se verá líneas más adelante, permitiría estructurarla como derecho social fundamental, y generar una serie de elementos que vinculan al Estado para su guarda.

*Seguridad Vial según el Consejo de Estado.* En cuanto a los pronunciamientos que ha realizado el Consejo de Estado debe decirse que, pese a no denotar un precedente constitucional, sus decisiones son criterios que amplían el margen de protección de la seguridad vial, por tanto, se constituyen como orientadores y protectores de derechos fundamentales como la vida, la salud e integridad personal.

El Consejo de Estado (1999), con relación a la seguridad vial, en uno de sus pronunciamientos señaló que:

(...) en la actividad que tiene por objeto la construcción, remodelación, mantenimiento y mejora de las vías públicas es una de las denominadas riesgosas o peligrosas en el entendimiento de que tal calificación supone una potencialidad del daño para las personas o para las cosas, a lo que se suma que, el uso de una vía pública a más de configurar a cargo de las autoridades un típico servicio de naturaleza pública, también comporta una buena dosis de peligrosidad o riesgo, pues la conducción de vehículos automotores es una actividad de suyo riesgosa.

Para lo anterior se reconoce algunas de las condiciones para garantizar la efectiva materialización de los derechos. De igual manera, al tratar la principios del Código Nacional de Tránsito y Transporte el Consejo de Estado (2010), se pronunció al decir:

(...) es importante resaltar que la responsabilidad en la garantía de la seguridad vial inicia en la persona que toma parte en el tránsito, bien sea como conductor, pasajero o peatón; y es su deber conocer y cumplir las normas y señales de tránsito que le sean aplicables, así como comportarse en forma que no obstaculice, perjudique o ponga en riesgo a los demás. En el tránsito, los peatones y los discapacitados tienen prevalencia (configurando las responsabilidades que trae consigo hacerse parte de la movilidad).

### 3. Metodología

#### 3.1 Tipo de investigación

El estudio que se va a realizar está enmarcado dentro de la Investigación Descriptiva, ya que ésta permitirá ir recolectando información de forma detallada, para su posterior estudio, análisis y evaluación.

Se utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

#### 3.2 Población y muestra

Corresponde al corredor vial los municipios de Los Patios, Villa del Rosario, Zulia, San Cayetano y Cúcuta, Norte de Santander; información suministrada por la ANV.

#### 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.

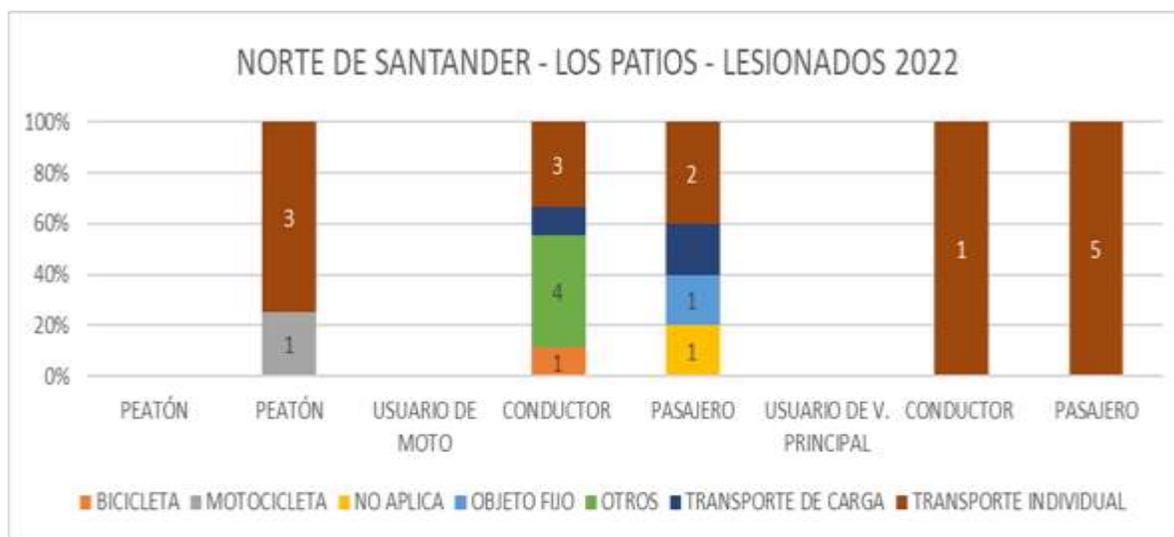
### **3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos**

En esta sección, se llevará a cabo un análisis detallado de la interpretación de los datos recopilados en relación a la información obtenida del sector que se ha utilizado como muestra.

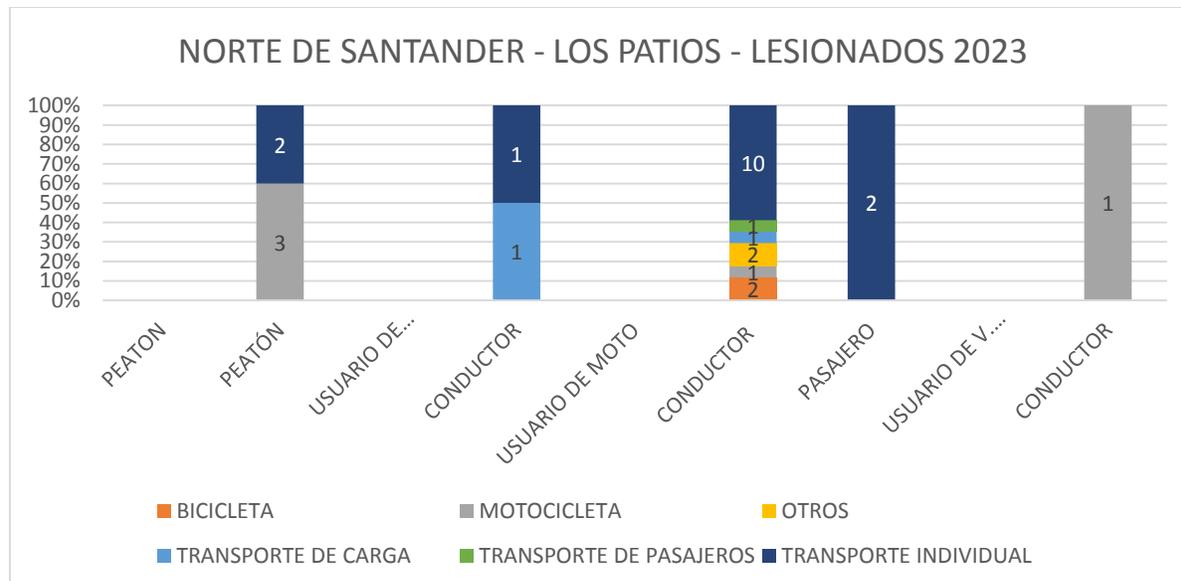
Los resultados finales de este trabajo se presentarán a través de indicadores de rendimiento, tablas y gráficos. Además, se considerará la entrega del proyecto de grado al final del proceso.

## 4. Desarrollo

### 4.1 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio de Los Patios

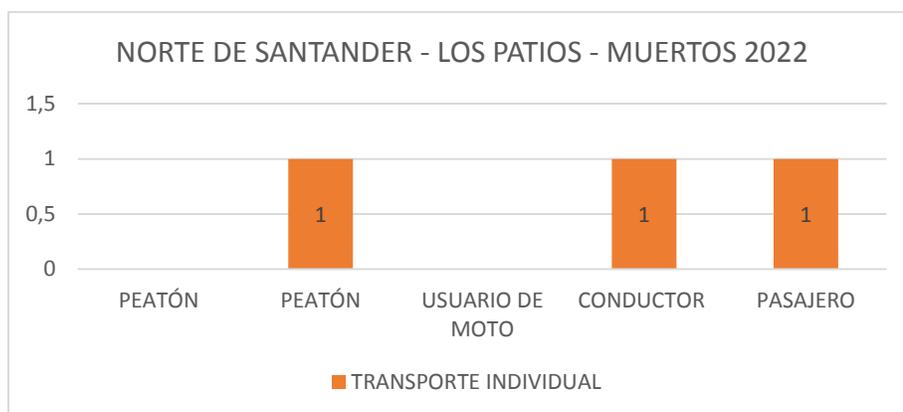


**Figura 6.** Resultados Lesionados 2022 Municipio de Los Patios.

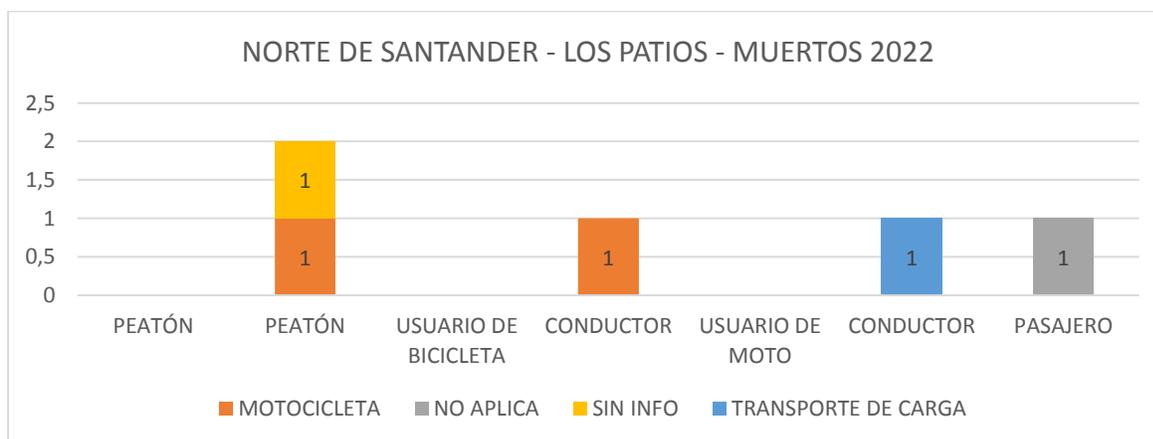


**Figura 7.** Resultados Lesionados 2023 Municipio de Los Patios.

#### 4.2 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio de Los Patios

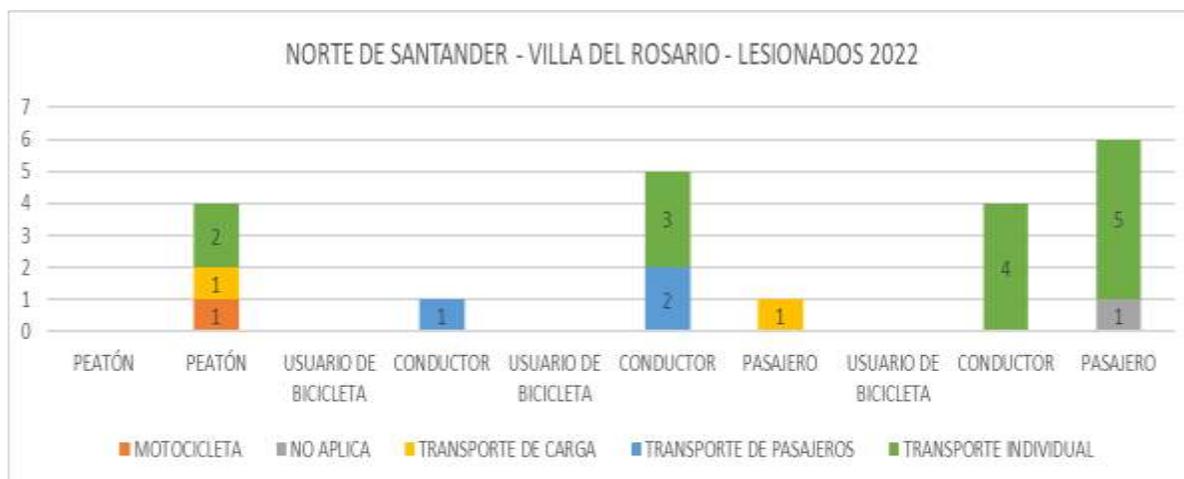


**Figura 8.** Resultados Mortalidad 2022 Municipio de Los Patios.

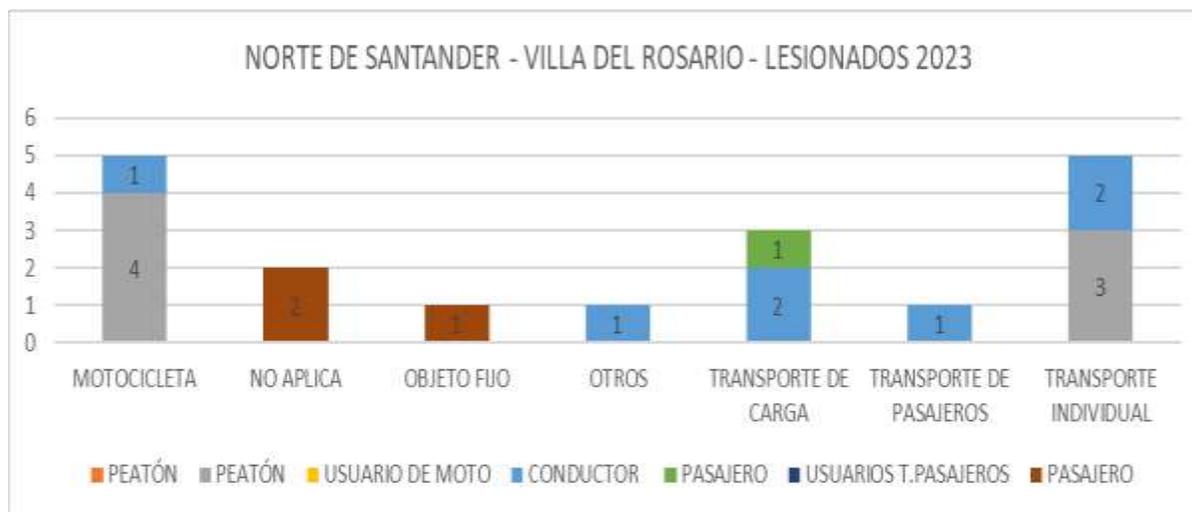


**Figura 9.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio de Los Patios.

#### 4.3 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio Villa del Rosario

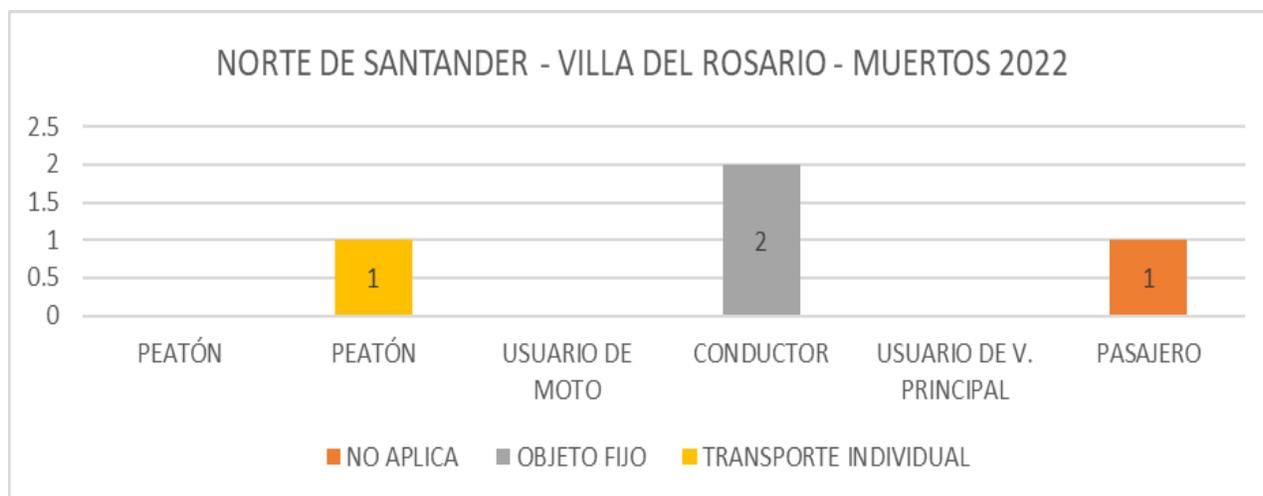


**Figura 10.** Resultados Lesionados 2022 Municipio Villa del Rosario.

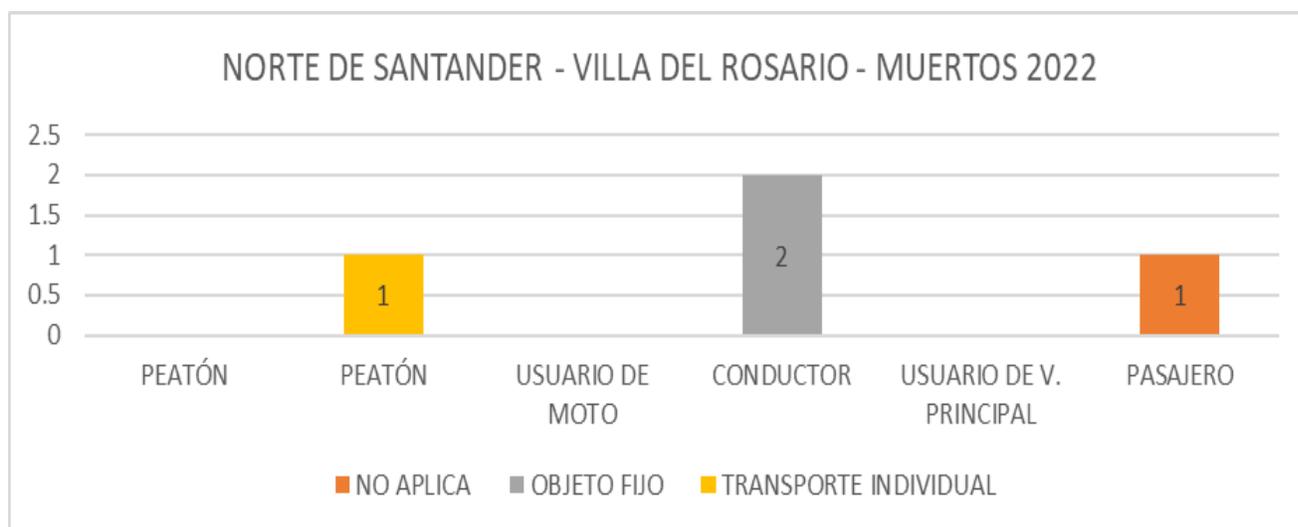


**Figura 11.** Resultados Lesionados 2023 Municipio Villa del Rosario.

#### 4.4 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio Villa del Rosario

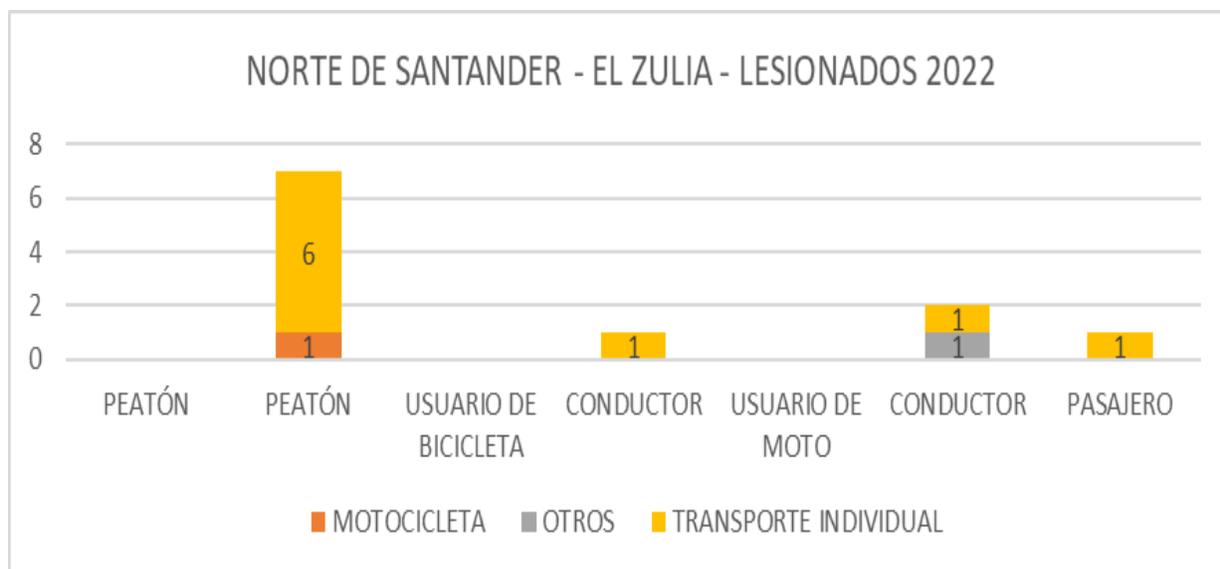


**Figura 12.** Resultados Mortalidad 2022 Municipio Villa del Rosario.

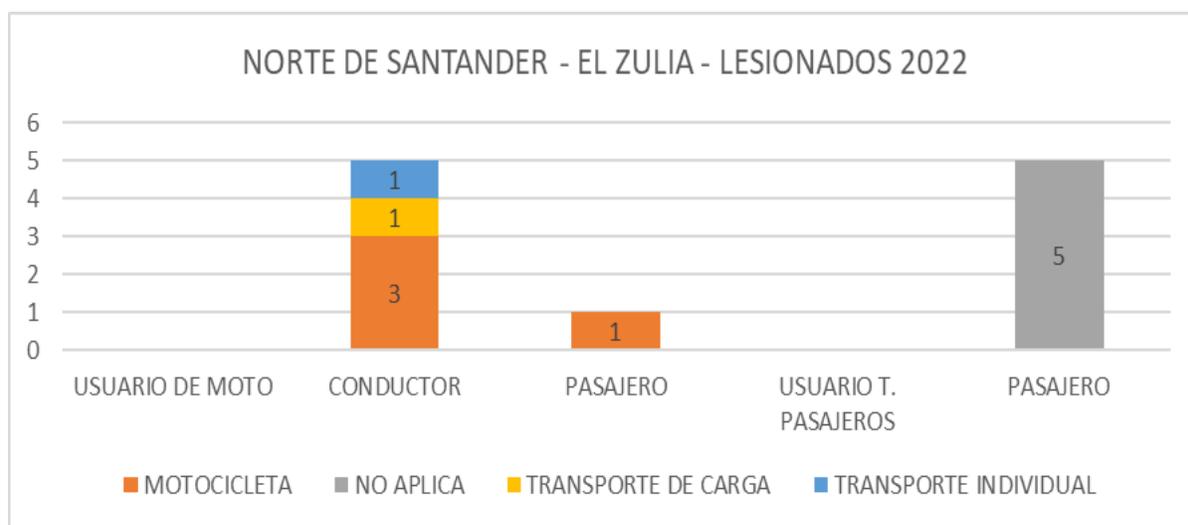


**Figura 13.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio Villa del Rosario.

#### 4.5 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio el Zulia

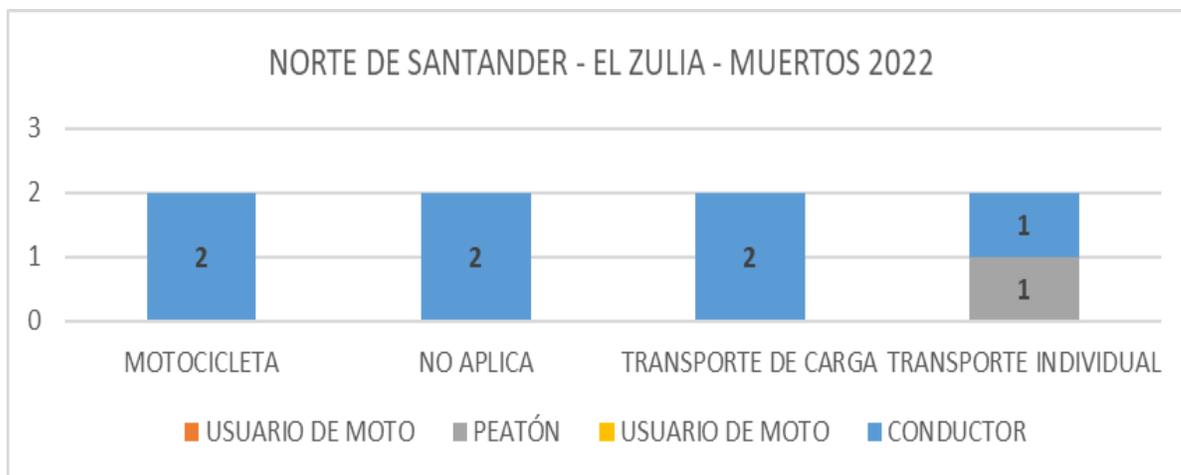


**Figura 14.** Resultados Lesionados 2022 Municipio el Zulia.

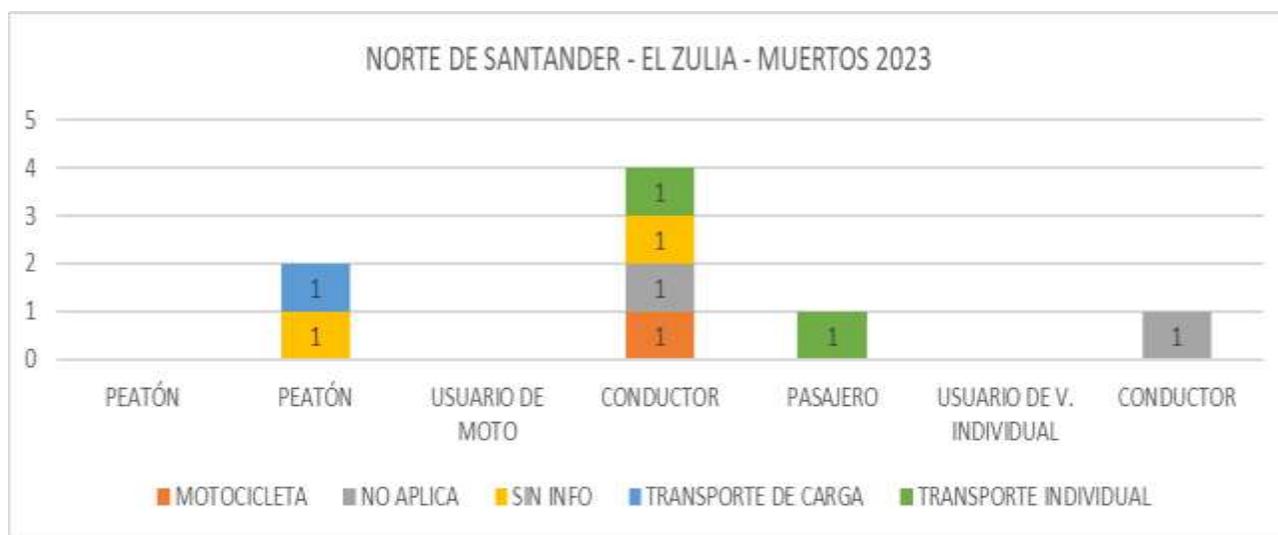


**Figura 15.** Resultados Lesionados 2023 Municipio el Zulia.

#### 4.6 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio el Zulia



**Figura 16.** Resultados Mortalidad 2022 Municipio el Zulia.

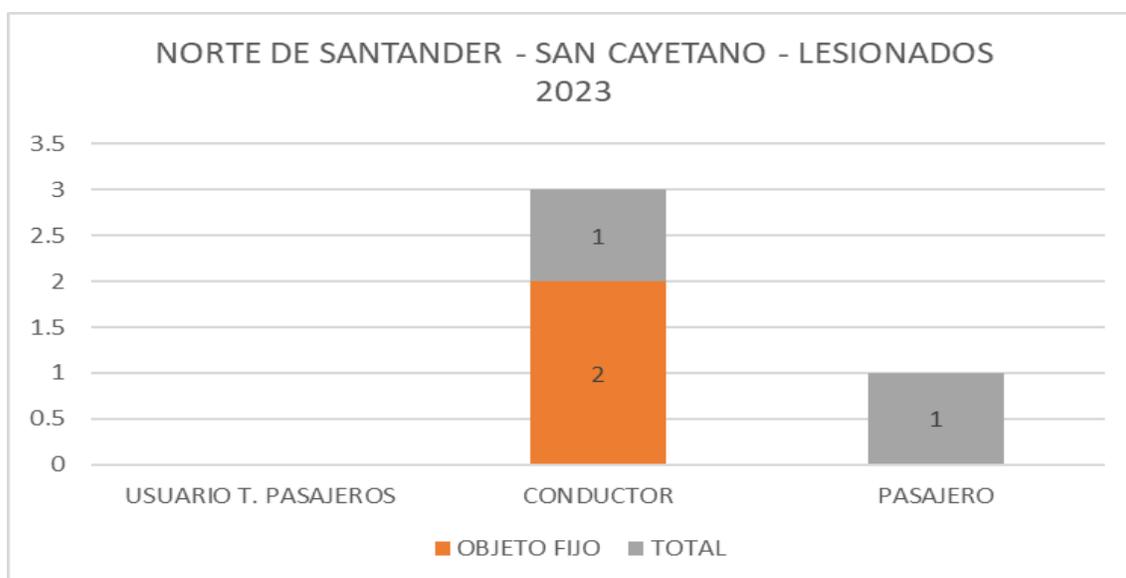


**Figura 17.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio el Zulia.

#### 4.7 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio San Cayetano



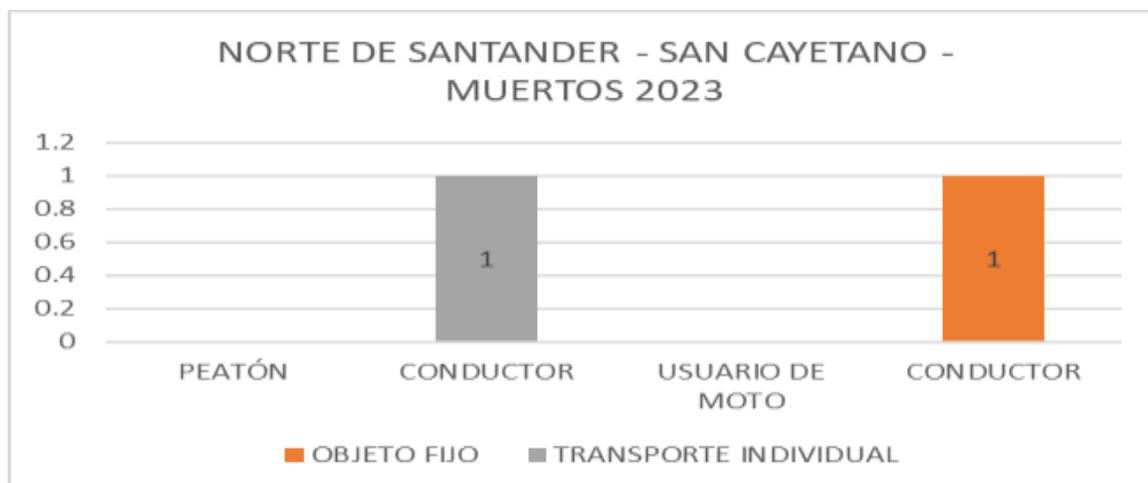
**Figura 18.** Resultados Lesionados 2022 Municipio San Cayetano.



**Figura 19.** Resultados Lesionados 2023 Municipio San Cayetano.

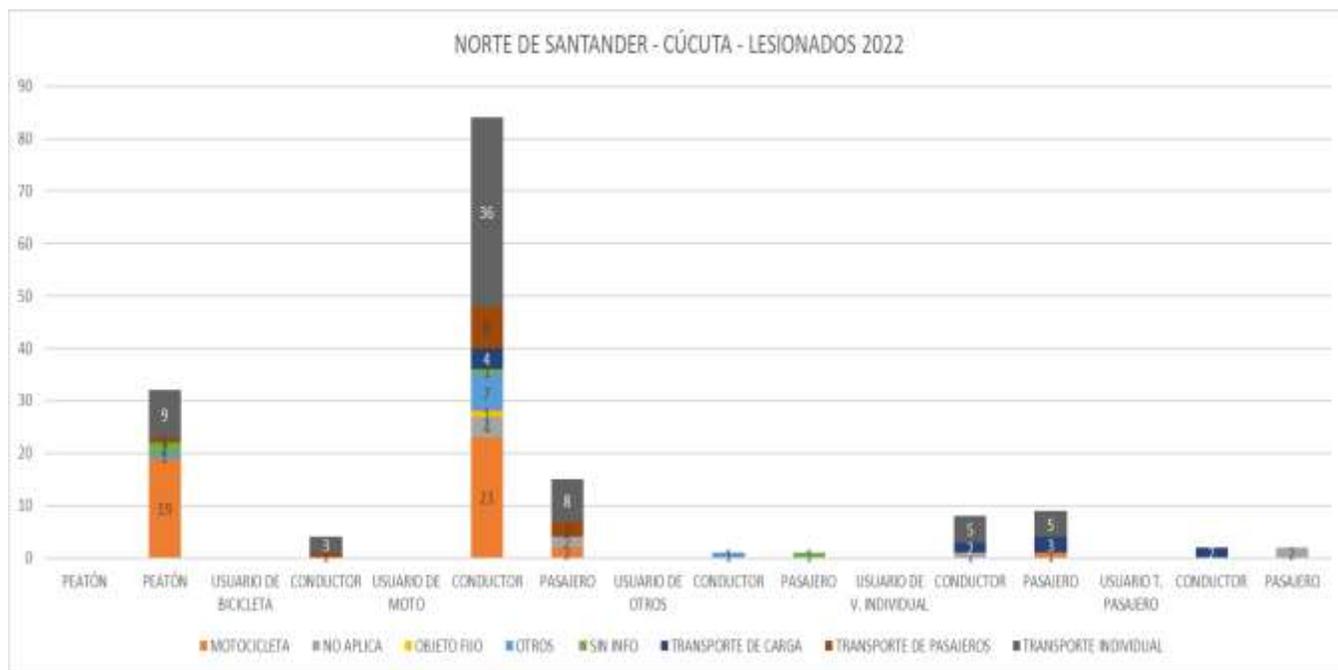
#### 4.8 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio San Cayetano

Durante el año 2022; no se registraron víctimas fatales en accidentes de tránsito.

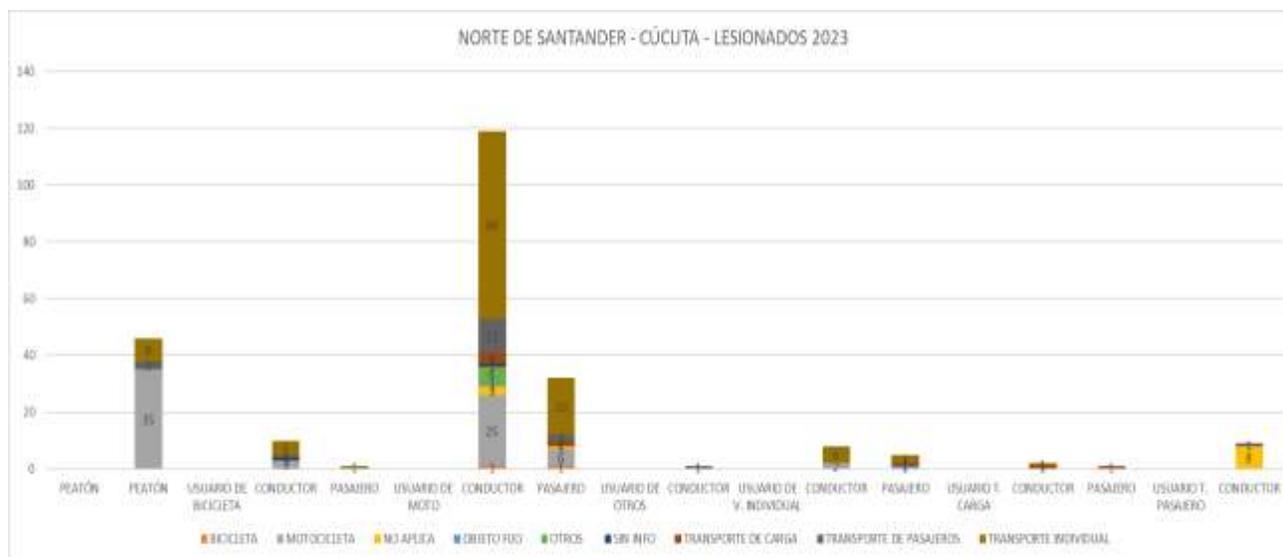


**Figura 20.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio San Cayetano.

#### 4.9 Resultados Lesionados 2022-2023 Municipio de Cúcuta

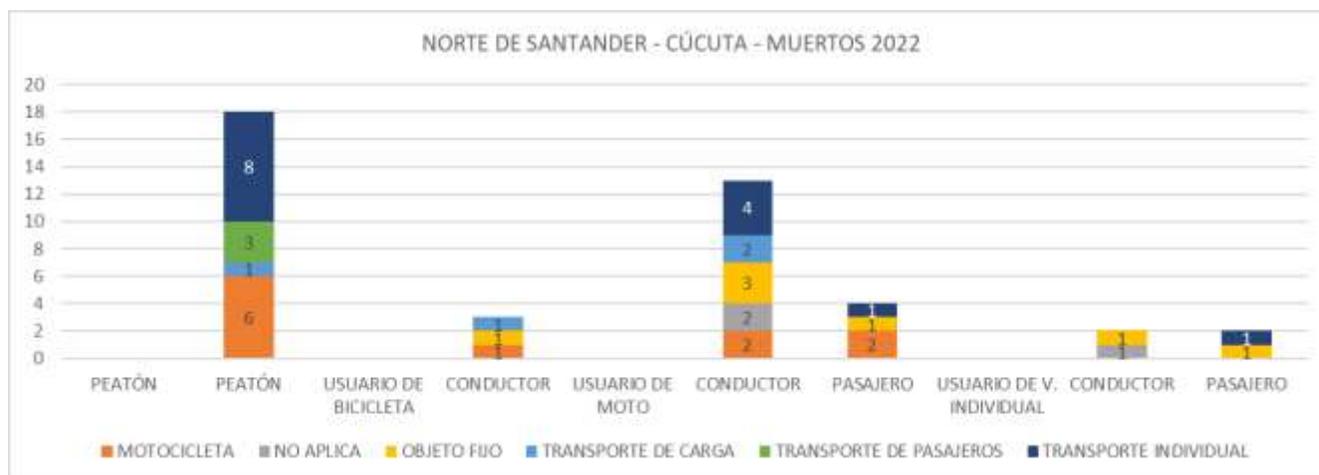


**Figura 21.** Resultados Lesionados 2022 Municipio de Cúcuta.

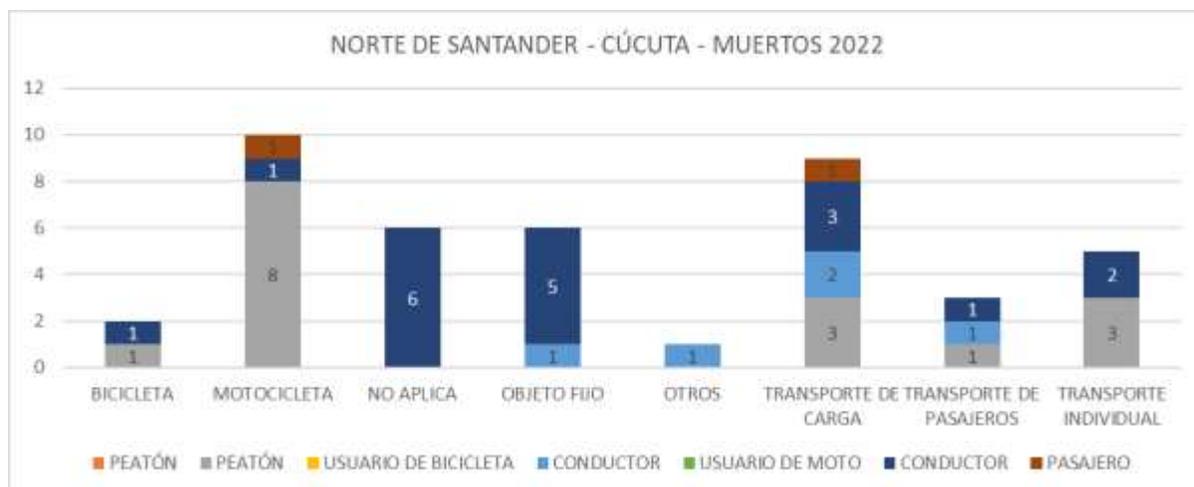


**Figura 22.** Resultados Lesionados 2023 Municipio de Cúcuta.

#### 4.10 Resultados Mortalidad 2022-2023 Municipio de Cúcuta



**Figura 23.** Resultados Mortalidad 2022 Municipio de Cúcuta.



**Figura 24.** Resultados Mortalidad 2023 Municipio de Cúcuta.

#### 4.11 Análisis de los resultados

Para el procesamiento de la información se emplearon hojas de cálculo en Microsoft Excel. Se verificó que la base de datos tuviera todas las columnas y filas completas con su respectiva información, todos los campos debidamente diligenciados, que no haya datos atípicos, no incongruencias e inconsistencias en la base de datos.

Se construyeron archivos planos en Excel organizados según variables de persona, tiempo, lugar y circunstancias que permitieran caracterizar las muertes en accidentes de transporte. Luego se realizaron procesos de validación, contrastación y complemento de información faltante, las inconsistencias detectadas fueron corregidas.

Finalmente, se procedió a recategorizar algunas variables, crear nuevas variables y para el procesamiento de los datos se codificaron todas las categóricas.

Las variables se clasificaron según las características sociodemográficas de género, circunstanciales (hace referencia al contexto de los accidentes de tránsito, causa o mecanismo

causal), área topográfica afectada, actividad que se encontraba realizando la víctima, periodo de tiempo, lugar o espacial (escenario del hecho). Adicionalmente, se tuvieron en cuenta las condiciones de la víctima, clasificación del rol de la víctima en la vía según la forma del desplazamiento, clase de accidente, tipo de vehículo y objeto de colisión.

***Matriz de Colisión 2022.*** En una gráfica del año 2022 se da a conocer la cantidad de accidentes que han sufrido desde los peatones hasta el transporte de carga y los particulares. Respecto a los peatones obtuvieron un total de 4 de los accidentes que han ocurrido debido a las causas como imprudencia por parte de las personas, respeto a las señalizaciones de tránsito, realizar cruces en zonas peligrosas. Los usuarios de moto tanto mujeres como hombres, son los que se llevan la mayor cantidad de los accidentes, ya que son más propensos a sufrir accidentes debido a factores como el exceso de velocidad, falta de protección, el paso de semáforos en rojo, la conducción bajo los efectos de alcohol o drogas en donde sufren lesiones tanto el conductor como el pasajero. El usuario individual muestra una menor cantidad de los accidentes que han sucedido ya que cuentan con más responsabilidad y saben de la importancia del cuidado que se debe tener a la hora de conducir al igual que en el transporte de pasajeros. Lo que generalmente se observa en la gráfica de colisión es un total 27 accidentes debido a diferentes usuarios que se encuentre en la vía. Lo que puede concluir que el peatón, el usuario de bicicleta y motocicleta son considerados los tres actores vulnerables en accidentes de tránsito.

***Matriz de Colisión Hombres 2022.*** El impacto de accidentes de este año ha aumentado con respecto a los años anteriores según investigaciones, puesto que los hombres son más vulnerables a accidentes ya que son más arriesgados y según las gráficas muestran un total de 13 accidentes en donde algunos de los comportamientos inadecuados para las motocicletas es la

posición menos apropiada del cuerpo con el vehículo, pérdida del equilibrio a bajas velocidades, usar el casco sin abrochar y no utilizar las luces adecuadas de noche como de día son unas de las principales causas. Para los que van en bicicleta según los datos presentan una baja estadística de accidentes, pero también cuentan con causas donde desobedecer las señales de tránsito representa un peligro para los peatones. Ocupaciones que involucren el manejo de vehículos pesados como camiones, transportes individuales, de carga pesada por lo que los hombres están más expuestos a los peligros en la carretera. En general 18 es el de total de cada actor vial representa las consecuencias de los actos por la falta de responsabilidad y todos los factores que lo implica en la vida de las personas que conducen o van de pasajeros es por eso que es fundamental tomar conciencia y tener cuidado.

***Matriz de Colisión Mujeres.*** Generalmente las mujeres son menos vulnerables a diferencia de los hombres, pero en algunos casos la imprudencia y la falta de información o educación sobre el tema puede llevar a los accidentes que se ocasionan diariamente. En una indagación con respecto al tema del género femenino y el impacto de accidentes se obtuvo un total de 9 accidentes según la gráfica incluyendo los actores de las vías. Esto no implica que no sean irresponsables a la hora de estar al mando de un volante, la imprudencia por parte de las mujeres que aparte de ser un humano también cometen infracciones, no respetan las señales de tránsito, se pasan los semáforos, van a velocidades exageradas, en algunas ocasiones no respetan el paso de los peatones. Mujeres como hombres tienden a que debido a un error humano o fallas en las vías debido al estado en cómo se encuentran las carreteras, sufren accidentes severos y otros no tan graves, lo que nos muestra la gráfica es que en cualquier actor vial puede participar la mujer y el hombre y las posibles causas son aplicas para cada uno de ellos, es fundamental darle importancia a cada una de las causas que puedan causar accidentes y de esa manera

prevenir lesiones e incluso hasta la muerte.

***Matriz de Colisión General 2023.*** Es de suma importancia tener conocimiento acerca de los diferentes actores viales como los conductores, motociclistas, peatones entre otros. Ya que conocer la presencia y el comportamiento permite tomar medidas para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de todos los usuarios de las vías. Es por eso que se recopilaron datos mediante unos gráficos con mayor detalle, donde se obtuvo información de manera general del año 2023 a comparación con el 2022. 8 accidentados por motocicletas causando afectaciones a la vida de las personas que transitan por las vías públicas, ocasionando lesiones graves, consecuencias emocionales, perdidas de vida. Por otra parte, de la gráfica se puede observar que accidente por transporte de carga, transporte de pasajero equivalen a 1 de cada actor vial y del transporte individual se presentan 4 accidentes de peatones y esto es debido a las distracciones en muchos casos como: el uso del celular, comer, manipular la radio, no respetar las normas de tránsito; desconocer o no tener conocimiento sobre las señales de tránsito y lo que significa, pasarse un semáforo en rojo, parquear en los lugares no adecuados donde se ocasione un accidente, la imprudencia por parte de las personas, los gastos económicos que conlleva debido a su vulnerabilidad.

***Usuario (Conductor).*** Es esencial respetar las normas de tránsito, estar atento a las condiciones de la carretera para reducir el riesgo de colisiones, dentro de la gráfica muestra que en total se cuentan con 4 de los accidentes por parte de los transporte de carga, transporte individual y otros que ocasionan que ocasionan graves consecuencias debido a una variedad de consecuencias como los conductores distraídos el uso de distractores, actividades no relacionadas con la conducción que llevan al aumento del riesgo. El exceso de velocidad; circular a

velocidades superiores a los límites de velocidad o inseguras aumenta el riesgo y la gravedad de las lesiones. Adelantarse en los lugares prohibidos, cambiar de carril sin ver la señalización. Otro de los casos importantes son las condiciones en que se encuentra las carreteras ya sea por un bache u obstáculos que contribuyan a que aumente el impacto de los accidentes. Las condiciones climáticas también es un factor que influye en las colisiones que ocurren, ya que el mal tiempo como la lluvia la niebla o la neblina pueden reducir la visibilidad y el agarre de los neumáticos, lo que incrementa la inseguridad y el riesgo a más accidentes entre sí.

***Usuario de Moto.*** Los usuarios de moto o las personas que conducen una motocicleta son mucho más vulnerables que los conductores de automóviles debido a la falta de protección que ofrecen las motocicletas y en caso de una colisión las lesiones suelen ser mucho más graves según la gráfica realizada para saber la cantidad de accidentes propensos a ocurrir diariamente uno de los más altos estándares es para los usuarios en moto dado que son los vehículos altamente maniobrables, lo que puede ser una ventaja en el tráfico, pero también puede llevar a maniobras arriesgadas o temerarias. Lo que hace que respecto a la indagación de este tema se presentó que 126 de los accidentes contando tanto conductores o pasajeros según los factores ya sea en bicicleta, transportes individuales, los de carga, pasaje y otros más hacen parte de las colisiones que suceden en los eventos peligrosos de motos. Es crucial que los motociclistas utilicen equipo de protección adecuado, como el casco, guantes, chaqueta y botas para reducir el riesgo de las lecciones en caso de caídas o choques graves, la consciencia constante del entorno es fundamental y estar atentos a las señales de tránsito, respetarlas aumentaría la seguridad de las motocicletas.

***Usuario de V. Individual.*** Los usuarios de vehículos individuales al igual que los otros

generan accidentes y colisiones antes las personas y todos los que salen afectados, donde el total por parte de los conductores o pasajeros hace referencia a 11 de los accidentes, datos que muestran los gráficos y que comúnmente suceden, alguna de las consecuencias ya mencionadas como distractores, exceso de velocidad, no respetar las señales de tránsito, conducir en estado de embriaguez, infracciones de tráfico, llevaría a la pérdida de la vida, lesiones graves, traumas, donde los peatones sufren un impacto significativo. Todo esto implica que conducir de manera segura, respetar las normas de tráfico, utilizando los equipos de protección es una manera de tomar conciencia y ver lo importante que es protegernos cuando se transitan por las vías y la responsabilidad ante las demás personas que están en las zonas públicas. Es por eso que educarse sobre el tema por parte del conductor o pasajero y según en el tipo de vehículo que se movilen es importante la seguridad vial.

***Usuario de Transporte de Carga.*** El transporte de carga pesada desempeña un papel crucial ya que permite el movimiento eficiente de bienes y productos a través del país. Sin embargo, esta actividad también conlleva riesgos significativos. En la gráfica que se ha realizado se puede entender que 2 de la colisión que se presentan día a día y una de las causas se debe a la falta de capacitación y experiencia ya que los conductores de vehículos de gran tamaño y peso requiere de habilidades especializadas que no todos los conductores poseen. ¿Por qué los conductores de carga pesada cometen errores que conducen a accidentes? Una de las posibles causas se debe al estrés y la fatiga dado que los conductores enfrentan horarios estrictos de larga jornadas de trabajo, lo que puede llevar a la toma de decisiones deficientes. En algunos casos estos conductores pueden tener dificultades para maniobrar y no ser conscientes de los puntos ciegos, lo que aumenta el riesgo de colisiones con otros vehículos. ¿Por qué hay una falta de cumplimiento de las normas de seguridad en el transporte de carga pesada? Uno de los posibles

motivos es la aplicación y la supervisión de las regulaciones. Si no hay una vigilancia apropiada y consecuencias claras para el incumplimiento de las normas de seguridad, es probable que los conductores y las empresas no se tomen en serio la importancia de la seguridad vial.

***Matriz de Colisión Hombres 2023.*** Este año los hombres han sido más propensos a accidentes de motocicleta, transporte individual, de carga, a diferencia que el año 22. Debido a varios factores ya que los hombres tienden a participar con mayor frecuencia que las mujeres esto puede incluir, la falta de uso de protección, velocidad de manera exagerada y conducción temeraria. Se realizó una investigación donde se presentó de manera gráfica las estadísticas en donde se presentan más accidentes. En los peatones se muestra 6 accidentes por motocicleta y 1 de transporte de carga; este transporte tiende a estar más enfocado en la eficiencia y el volumen de carga lo que a veces puede llevar a prácticas de manejo menos seguras. Sin embargo, también están sujetos a regulaciones de seguridad, por otro lado, pueden estar más expuesto a accidentes de tráfico debido a su mayor presencia en carreteras. Transporte de pasaje; los pasajeros de transporte a menudo están sujetos a estrictas regulaciones de seguridad y mantenimiento, en comparación con el transporte de carga estos suelen ser más seguros en termino de accidentes per-cápita dado a estas regulaciones y la capacitación de los operadores que por lo general son hombres.

***Colisión por transporte individual.*** La estadística de accidentes es menor, ya que el conductor tiene control total sobre el vehículo y generalmente está familiarizado con las condiciones de manejo y lleva la responsabilidad de las personas a cargo. ¿Por qué los accidentes en moto cuentan con el mayor número de colisiones este año? Esto se debe a la falta de conciencia y responsabilidad de parte de los conductores de moto, en algunos casos se presentan

accidentes donde el responsable es la persona que está manejando u otro medio de transporte (individual, de carga pesada, individual...) ya sea público o particular. Otras de las causas de estas eventualidades es el consumo de alcohol y la ingesta de drogas, la falta de prendas reflectantes, mala visibilidad. Es importante tener compromiso y conciencia de las consecuencias que pueden suceder debido a los actos que se realizan cuando se está en una vía de tránsito.

***Matriz de Colisión Mujeres 2023.*** Aunque las mujeres son menos propensas a sufrir accidentes de moto o vehículos en comparación con los hombres no es necesariamente una regla absoluta y puede variar según las diferentes circunstancias. Una de las causas según las estadísticas se debe a que algunas de las mujeres al manejar tienen un comportamiento menos arriesgado lo que incluye velocidades más moderadas, una mayor adherencia a las normas de tráfico y una menor probabilidad de involucrarse en conductas peligrosas, como manejar bajo los efectos del alcohol, exceso de velocidad. En una gráfica realizada para saber la vulnerabilidad de los accidentes en las mujeres, a diferencia del año 2022, este año ha aumentado los accidentes en el género femenino. Según la gráfica los accidentes de peatones se muestran que una totalidad de 4 han ocurrido a causa de motocicletas o transporte individual. En los usuarios de moto cuenta con una totalidad de 20 de los accidentes en donde sufre tanto el pasajero o conductor. Los usuarios de vehículo individual cuentan con un total de 4 de las eventualidades que han sucedido donde se han debido a causa de transporte de carga y de transporte individual. Los de transporte de carga representa menos vulnerabilidad en las mujeres como conductor. Donde nos permite llegar a un total de los 32 accidentes por parte de cada uno de los medios de transporte en el cual se movilizan. Otras de las razones a menos posibilidades de accidentes es que las mujeres usan más el cinturón de seguridad al conducir, no son arriesgadas a elegir rutas de peligro, lo que no en todos los casos sucede, el género femenino también es víctima y responsable de los actos a la

hora de conducir.

## 5. Conclusiones

Las conclusiones del estudio de análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito para los municipios de Los Patios, Villa del Rosario, Zulia, San Cayetano y Cúcuta proporcionan una visión integral de la seguridad vial en esta región fronteriza. A continuación, se presentan algunas conclusiones clave basadas en los resultados del estudio:

El análisis comparativo revela tendencias y patrones en la ocurrencia de accidentes de tráfico en los municipios estudiados. Esto incluye información sobre las ubicaciones y momentos más críticos, así como los tipos de accidentes más frecuentes.

Se identificaron factores contribuyentes a los accidentes, como la infraestructura vial, el comportamiento del conductor, las condiciones meteorológicas y la densidad de tráfico. Estos factores son fundamentales para comprender las causas subyacentes de los accidentes y diseñar estrategias efectivas de prevención.

El análisis comparativo destaca las diferencias entre los municipios estudiados en términos de tasas de accidentes y tipos de incidentes. Esto permite una evaluación más precisa de las necesidades de seguridad vial a nivel local y la implementación de soluciones específicas para cada área.

Se identifican zonas críticas con una alta incidencia de accidentes, lo que permite una priorización más efectiva de las intervenciones de seguridad vial. Estas áreas pueden incluir intersecciones peligrosas o tramos de carretera con problemas recurrentes.

El análisis comparativo también puede evaluar la efectividad de las estrategias de

seguridad vial implementadas anteriormente en cada municipio. Esto ayuda a determinar qué enfoques han funcionado y cuáles requieren ajustes.

El estudio puede destacar la importancia de la participación activa de la comunidad en la identificación de problemas y en la implementación de soluciones. La colaboración con los residentes locales es esencial para el éxito de las iniciativas de seguridad vial.

A partir de los resultados del análisis comparativo, se pueden formular recomendaciones específicas para mejorar la seguridad vial en cada municipio. Estas recomendaciones pueden incluir la modificación de infraestructura, campañas de concienciación, medidas de aplicación de la ley y programas de formación para conductores.

El estudio de análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito proporciona una visión holística de la seguridad vial en varios municipios y ofrece valiosas perspectivas para abordar los desafíos de accidentes de tráfico en la región. Las conclusiones del estudio son esenciales para guiar la toma de decisiones y la implementación de estrategias efectivas que reduzcan las tasas de accidentes, protejan vidas y mejoren la calidad de vida en estos municipios.

## 6. Recomendaciones

Basándonos en el estudio de análisis comparativo de la matriz de colisión de tránsito para los municipios de Los Patios, Villa del Rosario, Zulia, San Cayetano y Cúcuta, aquí presentamos algunas recomendaciones para abordar los desafíos de seguridad vial y mejorar la situación en estos municipios.

Diseñar Estrategias de Prevención Personalizadas; Dado que cada municipio puede tener desafíos y patrones de accidentes específicos, es esencial diseñar estrategias de prevención adaptadas a las necesidades de cada localidad. Esto implica la identificación de zonas críticas y la implementación de medidas específicas para abordar los factores contribuyentes en cada área.

Mejorar la Infraestructura Vial; Evaluar y mejorar la infraestructura vial en las zonas identificadas como críticas. Esto puede incluir la reconfiguración de intersecciones peligrosas, la implementación de pasos de peatones seguros, la instalación de señales de tráfico y la reparación de tramos de carretera en mal estado.

Concienciación y Educación; Lanzar campañas de concienciación y educación sobre seguridad vial dirigidas tanto a conductores como a peatones. Estas campañas pueden destacar los peligros comunes en la zona y promover conductas seguras en la vía pública.

Mejorar la Formación de Conductores; Asegurarse de que los conductores reciban una formación adecuada antes de obtener una licencia. Esto incluye la enseñanza de normas de tráfico, comportamiento seguro en la carretera y concienciación sobre los peligros locales específicos.

Fortalecer la Aplicación de la Ley; Reforzar la aplicación de las normativas de tráfico y sancionar a quienes infrinjan las leyes de seguridad vial. Esto puede contribuir a disuadir comportamientos peligrosos en la carretera.

Participación Comunitaria Continua; Involucrar activamente a la comunidad local en la identificación de problemas y soluciones relacionadas con la seguridad vial. La colaboración de los residentes es fundamental para el éxito a largo plazo de las iniciativas de seguridad vial.

Recopilación Continua de Datos; Mantener una recopilación continua de datos sobre accidentes de tráfico y actualizar regularmente la matriz de colisión. Esto permitirá un seguimiento de las tendencias y la evaluación de la efectividad de las estrategias implementadas.

Cooperación Regional; Dado que la región fronteriza del Norte de Santander puede experimentar un flujo significativo de tráfico transfronterizo, es importante cooperar con las autoridades de la región vecina en iniciativas de seguridad vial compartidas.

Fomentar la Sostenibilidad; Introducir medidas de movilidad sostenible, como el fomento de medios de transporte no motorizados y el uso del transporte público, con el objetivo de reducir la congestión y promover prácticas de viaje más seguras y respetuosas con el medio ambiente.

Evaluar Constantemente el Progreso; Establecer indicadores de rendimiento y llevar a cabo evaluaciones periódicas para medir el progreso en la reducción de accidentes de tráfico y lesiones. Ajustar las estrategias según sea necesario.

Estas recomendaciones pueden servir como punto de partida para abordar los desafíos de

seguridad vial en los municipios de Los Patios, Villa del Rosario, Zulia, San Cayetano y Cúcuta.

La combinación de enfoques específicos y la participación activa de la comunidad pueden contribuir significativamente a mejorar la seguridad vial en la región.

## 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.

Ministerio de Transporte. (2002). *Código Nacional de Tránsito*.

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

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.

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.

World Health Organization. (2011). *Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011– 2020*. World Health Organization.

World Health Organization. (2006). *Road traffic injury prevention training manual*. World Health Organization.

## **Anexos**

**Anexo 1. Registro fotográfico**



**Accidente Cúcuta**



**Accidente anillo vial; vía Zulia**



**Accidente vía Los Patios**



**Accidente vía Camilo Daza Cúcuta**



**Accidente vía Zulia**



**Accidente vía San Cayetano**