

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO EN LA ACCIDENTALIDAD DE  
CICLISTAS EN BUCARAMANGA

NATALIA CRISTINA AMAYA MORENO  
GERÓNIMO NICHOLAY OLARTE LOZANO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA

2025

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO EN LA ACCIDENTALIDAD DE CICLISTAS  
EN BUCARAMANGA

NATALIA CRISTINA AMAYA MORENO  
GERÓNIMO NICHOLAY OLARTE LOZANO

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director  
Miller Humberto Salas Rondón  
Ingeniero civil, PhD

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA

2025

## **DEDICATORIA**

Este logro lo dedico a mis padres Alfonso y Helena, los cuales fueron una parte fundamental en este camino y me han brindado todos las enseñanzas y fortalezas que han sido esenciales en mi vida. A mis hermanos Liliana y Andrés por sus consejos y compañía, a mis amigas Dana y Natalia que me acompañaron y apoyaron en este proceso y a Juan por su amor, y confianza en mí.

**Natalia Amaya**

Dedico este logro a mis hermanas, Lissette, Alejandra y Katherine, por ser mi impulso y apoyo constante. Su guía ha sido fundamental en mi desarrollo personal y profesional, brindándome enseñanzas con respeto y amor. Agradezco también a Jaison por sus valiosos consejos, su compañía y la confianza que ha depositado en mí. A mis sobrinos Julián Santiago y Santiago, por motivarme a esforzarme cada día para mejorar más y más.

**Gerónimo Olarte**

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a mis padres quienes con su esfuerzo, amor y dedicación me han apoyado en todos los sentidos. Gracias por acompañarme en este camino y brindarme su apoyo incondicional incentivándome a conseguir este logro.

A mis hermanos, quienes han sido unos grandes compañeros de vida, me han escuchado y brindado palabras de aliento y fortaleza. Sus consejos y apoyo han sido una fuente de motivación y confianza para mí.

A mis amigos y compañeros, quienes me acompañaron en este proceso. Gracias por estar presentes, apoyarme y dejarme experiencias inolvidables. A mi pareja, quien ha estado presente en esta última etapa y me ha brindado su amor, apoyo, comprensión y confianza.

A mis profesores, especialmente aquellos que fueron guías y mentores en mi formación y compartieron su conocimiento con pasión. Gracias por todas las enseñanzas y aprendizajes. A mi compañero de grado por su participación en este trabajo y al ingeniero Miller Salas quien nos brindó su paciencia y asesoría, la cual fue clave en este proceso.

**Natalia Amaya**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero, quiero agradecer a mis padres por haberme dado unas hermanas increíbles que han hecho mi camino más lindo lleno de felicidad. A mis hermanas, las amo. Gracias por estar siempre presentes, acompañándome en cada etapa de la vida! las quiero con mi vida!

Agradezco a mis profesores, quienes me brindaron conocimiento y tuvieron paciencia durante mi formación. Gracias por todo lo aprendido.

A mi compañera de proyecto, agradezco su participación en este trabajo. Y a nuestro director de proyecto, el ingeniero Miller Salas, quien nos asesoró y ayudó en nuestro proyecto.

Finalmente, a mis amigos y compañeros, gracias por su apoyo y amor, por estar conmigo hasta el final.

**Gerónimo Olarte**

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN .....	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
2. OBJETIVOS .....	16
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
3. MARCO TEORICO.....	17
3.1 BENEFICIOS DEL USO DE LA BICICLETA .....	17
3.2 TENDENCIA GLOBAL EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA CICLISTAS.....	17
3.3 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL BUCARAMANGA 2014- 2027 (POT)	19
4. METODOLOGIA.....	22
4.1 PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTES CICLÍSTICOS EN EL MUNDO Y SUS ESTRATEGIAS PARA REDUCIRLOS .....	22
4.2 PRINCIPALES CAUSAS DE LOS ACCIDENTES CICLISTAS EN COLOMBIA.....	26
4.2.1 Estadísticas sobre la accidentalidad de los ciclistas en Colombia en 2024.....	28
4.3 FACTORES DETERMINANTES EN LOS ACCIDENTES CICLISTAS EN BUCARAMANGA .....	33
4.3.1. Caracterización de los accidentes ciclistas .....	33
4.3.2. Factores comportamentales en accidentes ciclistas .....	37
4.3.2.1. Distracciones en la vía .....	39
4.3.3. Factores comportamentales de los vehículos motorizados .....	41
4.3.4. Factores de infraestructura en los accidentes de ciclistas.....	44
5.3.4.1. Falta de infraestructura.....	45
4.3.4.2. Falta de conectividad en las ciclorrutas.....	50

4.3.5. Factores del entorno en accidentes ciclistas .....	51
4.3.6. Factores normativos y de gestión de los ciclistas.....	53
4.4. ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD VIAL DE LOS CICLISTAS EN BUCARAMANGA.....	55
4.4.1. Análisis de medidas de seguridad existentes.....	56
4.4.1.1. Plan “La bicicleta como medio de transporte” .....	56
4.4.1.2. Ciclorruta actual Bucaramanga .....	56
4.4.1.3. Normas de tránsito para los ciclistas .....	57
4.4.1.4. Manual para usuarios de bicicleta .....	59
4.4.1.5. Capacitaciones en identificación de delincuentes .....	59
4.4.1.6. Patrullajes constantes: .....	59
4.4.1.7. Sistemas inteligentes:.....	59
4.4.1.8. Innovaciones en señalización:.....	60
4.4.2. Propuestas para mejorar la seguridad de los ciclistas en Bucaramanga .....	60
4.4.2.1 Mejoras en infraestructura.....	60
4.4.2.2. Programas de educación y concientización .....	61
5. RESULTADOS .....	61
5.1 FACTORES DE RIESGO DE LOS CICLISTAS EN BUCARAMANGA .....	61
5.1.1. Factores infraestructurales .....	61
5.1.2 Factores Comportamentales .....	61
5.2. PROPUESTAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS.....	62
5.2.1 Mejoras en Infraestructura.....	62
5.2.2. Programas de Educación y Concientización .....	63
6. RECOMENDACIONES .....	63
7. CONCLUSIONES.....	66
8. REFERENCIAS.....	68

## LISTA DE GRAFICAS

	pág.
Grafica 1. Distribución de las victimas ciclistas en Colombia 2024 .....	29
Grafica 2. Grafica cantidad de víctimas por mes de ocurrencia en Colombia 2024 .....	30
Grafica 3. Colisiones fatales de ciclistas por tipo de usuario de la vía en Colombia 2024 .....	32
Grafica 4. Distribución por genero de víctimas ciclistas en accidentes viales en Bucaramanga 2024 .....	34
Grafica 5. Rango de edad de las victimas ciclistas en Bucaramanga 2024 .....	35
Grafica 6. Distribución por gravedad de víctimas ciclistas de accidentes viales en Bucaramanga 2024 .....	36
Grafica 7. Cantidad de accidentes ciclistas por día en Bucaramanga 2024 .....	37
Grafica 8. Porcentaje de ciclistas con elementos distractores en Santander .....	39
Grafica 9. Porcentaje de ciclistas sin elementos de protección.....	40
Grafica 10. Velocidad de Ciclistas vs Límite de velocidad Máximo Permitido.....	53
Grafica 11. Maniobras de riesgo por ciclistas.....	54

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Producción científica anual .....	18
Figura 2. Plano indicativo de corredores viales para proyectos con ciclorrutas .....	21
Figura 3. Producción científica en el mundo .....	22
Figura 4. Malos hábitos de los ciclistas en Bucaramanga.....	41
Figura 5. Motociclista invadiendo ciclovía .....	42
Figura 6. Automóvil estacionado en ciclovía .....	43
Figura 7. Obstaculización de ciclovías .....	43
Figura 8. Localización accidentes ciclista punto 34.....	45
Figura 9. Carrera 15 #41 .....	46
Figura 10. Localización de accidente punto 30 .....	46
Figura 11. Anillo vial .....	47
Figura 12. Localización de accidentes puntos 18, 40 y 43. ....	47
Figura 13. Localización de accidente punto 81 y 68.....	49
Figura 14. Histórico de kilómetros de ciclovías existentes .....	51
Figura 15. Precipitación en Bucaramanga .....	52
Figura 16. Malos hábitos de los ciclistas .....	55
Figura 17. Ciclorrutas Bucaramanga.....	57
Figura 18. Portadas de manuales para ciclistas.....	59

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Víctimas ciclistas por departamento 2024 .....	31
Tabla 2. Siniestralidad vial por hipótesis año 2024 .....	38
Tabla 3. Matriz de colisión.....	41
Tabla 4. Siniestralidad vial por puntos críticos año 2024 .....	44
Tabla 5. Vías con accidentes fatales.....	48
Tabla 6. Resumen de los factores de riesgo en la accidentalidad de los ciclistas en Bucaramanga.....	65

## RESUMEN

**TÍTULO:** EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO EN LA ACCIDENTALIDAD DE CICLISTAS EN BUCARAMANGA

**AUTOR:** NATALIA CRISTINA AMAYA MORENO, GERÓNIMO NICHOLAY OLARTE LOZANO

**PALABRAS CLAVE:** BICICLETA, BUCARAMANGA, RIESGOS, TRANSPORTE

**DESCRIPCIÓN:** El crecimiento continuo de la población mundial ha impulsado una mayor demanda de alternativas de transporte, destacando las bicicletas especialmente por su eficiencia y economía. Con el incremento de este vehículo también se han incrementado las personas que se exponen a diferentes riesgos presentes en los ciclistas. Por esta razón, se evaluaron e identificaron los motivos o situaciones que ponen en riesgo a estos actores viales desde el punto de vista internacional, nacional y a nivel local, específicamente en la ciudad de Bucaramanga. Con base a este análisis se propuso estrategias para la ciudad que disminuyan estos riesgos.

---

\*Trabajo de grado

\*\* Facultad de ingenierías físico-mecánicas. Escuela de ingeniería civil. ingeniería Civil. Director: Miller Humberto Salas Rondón. PhD.

## ABSTRACT

**TITLE:** EVALUATION OF RISK FACTORS IN CYCLING ACCIDENTS IN BUCARAMANGA

**AUTHOR:** NATALIA CRISTINA AMAYA MORENO, GERÓNIMO NICHOLAY OLARTE LOZANO

**KEY WORDS:** BICYCLE, BUCARAMANGA, RISKS, TRANSPORTATION

**DESCRIPTION:** The continued growth of the world population has driven a greater demand for transportation alternatives, with bicycles standing out especially for their efficiency and economy. With the increase in this vehicle, the number of people who are exposed to different risks present in cyclists has also increased. For this reason, we will seek to evaluate and identify the reasons or situations that put these road users at risk from an international, national and local point of view, specifically in the city of Bucaramanga. Based on this analysis, strategies will be proposed for the city to reduce these risks.

---

\*Degree work

\*\* Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Civil Engineering.  
Director: Miller Humberto Salas Rondón. PhD.

## INTRODUCCIÓN

El mundo actual se encuentra en un proceso de transición hacia medios de transporte más sostenibles, impulsado por la urgente necesidad de frenar el cambio climático y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, principales responsables de las emisiones de carbono. En respuesta, se están promoviendo alternativas como los vehículos eléctricos, la expansión y mejora del transporte público, así como el fomento de la caminata y el uso de la bicicleta como formas de movilidad más amigables con el medio ambiente.

Por esta razón, es crucial garantizar que estos medios de transporte sean accesibles, eficientes y, sobre todo, seguros. Los ciclistas, como actores viales altamente vulnerables, enfrentan una serie de riesgos que comprometen su seguridad en las vías, tales como la falta de visibilidad para otros conductores, la deficiente infraestructura, la falta de cultura y el desconocimiento de las normas y las condiciones climáticas, entre otros. Estos riesgos hacen que muchas personas desistan de utilizar la bicicleta como medio de transporte, lo que dificulta su integración plena en el sistema de movilidad urbana. En respuesta, diversas ciudades en el mundo están implementando soluciones para mitigar estos peligros y hacer que la bicicleta sea una opción más atractiva. En Colombia, también se están promoviendo diversas iniciativas para incentivar su uso, pero aún persisten desafíos que deben ser superados para lograr una integración eficaz y segura de la bicicleta en el sistema de transporte.

En el caso particular de Bucaramanga, es esencial realizar una evaluación detallada de los riesgos que enfrentan los ciclistas en la ciudad, teniendo en cuenta sus condiciones geográficas, topográficas y climáticas. De esta forma, se podrán identificar y clasificar los principales obstáculos que afectan la seguridad y la viabilidad del uso de la bicicleta, y así desarrollar estrategias específicas que contribuyan a mejorar su infraestructura y la seguridad vial para los ciclistas.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los accidentes de tránsito son una realidad que afecta a nivel mundial, con consecuencias tanto para la sociedad como para los individuos involucrados. Estos eventos pueden resultar en daños materiales o, lamentablemente, en pérdidas humanas, que varían desde lesiones hasta la fatalidad. La ficha informativa publicada en 2023 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), “aproximadamente 1.19 millones de personas mueren cada año debido a accidentes viales, mientras que otras sufren discapacidades permanentes como resultado de estos incidentes”<sup>1</sup>. Además del impacto humano, los accidentes representan una carga económica significativa debido a los costos asociados con reparaciones vehiculares, gastos médicos, indemnizaciones y discapacidades.

En este contexto, los ciclistas también desempeñan un papel importante en la seguridad vial. Aunque su presencia es menor en comparación con otros actores viales, su vulnerabilidad es evidente, pues más de la mitad de las víctimas de accidentes de tránsito son peatones, ciclistas y motociclistas.

La Agencia Nacional de Seguridad Vial, “en Colombia de cada 10 personas fallecidas en accidentes viales, 6 son motociclistas, 2 peatones y por cada 100 fallecimientos, 6 son ciclistas”<sup>2</sup>. Esto los hace los usuarios más vulnerables en la vía. Además, morir en estas condiciones es la segunda causa de muerte violenta en el país. Por lo tanto, es crucial analizar los factores que influyen en la accidentalidad de los ciclistas y tomar medidas preventivas para garantizar su seguridad.

---

<sup>1</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Lesiones causadas por el tránsito. 2023

<sup>2</sup> AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL. (2024). Cifras año en curso. <https://www.ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/cifras-a%C3%B1o-en-curso>

En Bucaramanga, el uso de la bicicleta como medio de transporte no ha sido predominante, pues solo “el 1% de los ciudadanos lo eligen”<sup>3</sup> Sin embargo, se registraron 20 accidentes de ciclistas en el último año 2024, de los cuales 3 fallecieron.

Esta problemática no solo afecta la seguridad vial, sino que también podría tener un impacto económico significativo. Según un estudio descriptivo de Rivera Carvajal et al, “uno de los factores que elevan los costos en la atención de salud por siniestros viales es la participación de motocicletas o bicicletas en los incidentes”<sup>4</sup>, lo que resalta la importancia de fortalecer las medidas de seguridad para estos usuarios.

A lo largo de los años, Bucaramanga ha implementado planes, como “La bicicleta como medio de transporte”, una estrategia para el periodo 2019-2030 que se enfoca en mejorar la movilidad de los ciclistas. Estos esfuerzos han permitido optimizar y expandir la infraestructura vial dedicada a este grupo, aumentando así la seguridad y promoviendo el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. Sin embargo, a pesar de los avances logrados, los accidentes de tránsito que involucran a ciclistas siguen siendo una preocupación constante.

Estos incidentes evidencian que, aunque se han dado pasos importantes, aún existen factores que contribuyen a la vulnerabilidad de los ciclistas en algunas zonas de la ciudad. Por lo tanto, es necesario realizar una evaluación exhaustiva y detallada de las características específicas, para identificar las áreas de mejora y continuar avanzando hacia una movilidad más segura y eficiente para todos.

---

<sup>3</sup> Plan Maestro de la Bicicleta del AMB 2018-2030. 2018. <https://www.amb.gov.co/plan-maestro-de-la-bicicleta/>

<sup>4</sup> RIVERA CARVAJAL, et al. Factores relacionados con costos por atención médica de siniestros de tránsito en Bucaramanga, 2022. Colombia. Revista de Saúde Pública, 56, 47

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Clasificar los factores de riesgo a los que se exponen los ciclistas en Bucaramanga.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar las causas más comunes de los accidentes de ciclistas en Bucaramanga.

Comprender las medidas de seguridad vial existentes en Bucaramanga en relación con los ciclistas.

Proponer estrategias para mejorar la seguridad de los ciclistas en Bucaramanga.

### **3. MARCO TEORICO**

Analizar los factores que ponen en riesgo la seguridad de los ciclistas en Colombia y Bucaramanga es fundamental, especialmente en el contexto actual donde a nivel mundial se promueven alternativas de movilidad sostenibles que contribuyan a la protección del medio ambiente.

#### **3.1 BENEFICIOS DEL USO DE LA BICICLETA**

el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente destaca que la “sustitución de vehículos motorizados por bicicletas contribuye significativamente a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>”<sup>5</sup>, lo que refuerza la importancia de fomentar su uso seguro

Asimismo, la Organización Mundial de la Salud, señala que “un recorrido en bicicleta de 8 kilómetros puede evitar aproximadamente 2 kilogramos de emisiones de CO<sub>2</sub> en comparación con el mismo trayecto realizado en automóvil”<sup>6</sup>. Estos datos evidencian los beneficios ambientales del uso de la bicicleta, subrayando la necesidad de garantizar condiciones seguras para los ciclistas como parte de una estrategia integral de movilidad sostenible.

#### **3.2 TENDENCIA GLOBAL EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA CICLISTAS**

Según lo observado en distintas fuentes consultadas de todas las partes del mundo y según lo analizado en estas con la ayuda de la herramienta Bibliometrix, se puede observar que siguen existiendo desafíos en cuanto a la prevención vial. A lo largo de los años, el interés en torno a este tema ha ido en aumento. En el año 2023 existen 99

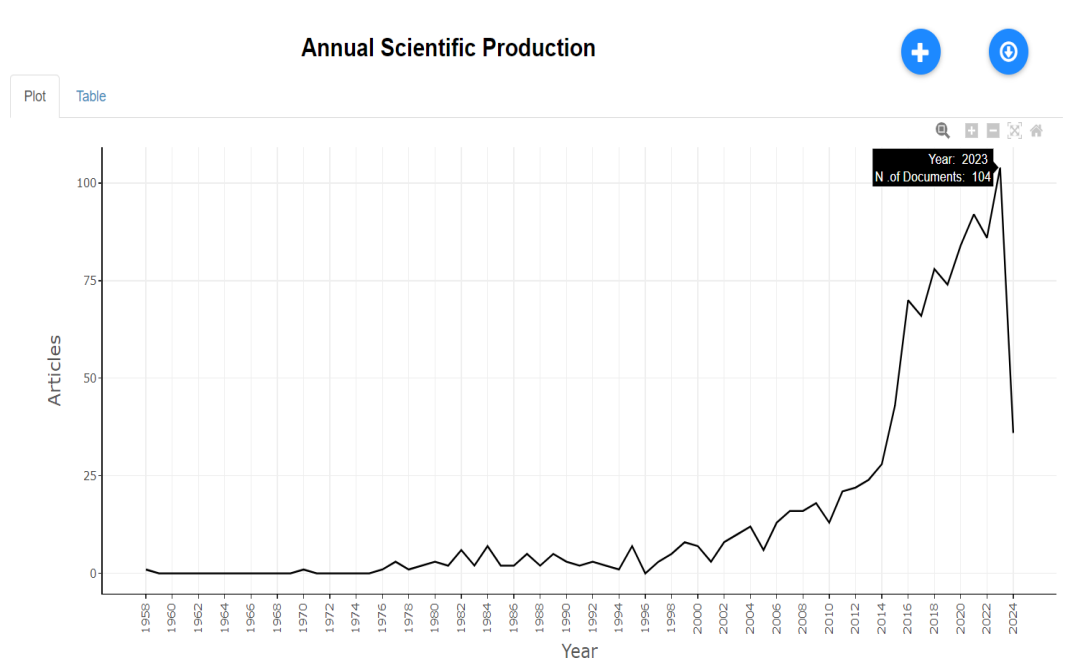
---

<sup>5</sup> PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE [PNUMA]. (2023). Reporte sobre movilidad sostenible en América Latina.

<sup>6</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Beneficios de la movilidad activa en la salud urbana. 2023

producciones científicas que conducen a la prevención de accidentes y la búsqueda de entornos viales más seguros para todos y sobre todo para los usuarios más vulnerables como lo son los ciclistas.

Figura 1. Producción científica anual



Fuente: Bibliometrix

Diferentes autores en el mundo han realizado investigaciones en torno a los desafíos que presentan los ciclistas en la vía. Uno de los artículos más citados es “How to make more cycling good for road safety?”<sup>7</sup> donde los autores Wegman, Zhang y Dijkstra analizan el nivel actual de los problemas de seguridad vial de los ciclistas, la razón de los altos riesgos a los que son expuestos y por qué pueden ser usuarios vulnerables en el tráfico.

Los autores identifican a los ciclistas como usuarios vulnerables en accidentes de tránsito por su diferencia en la escala de peligro en donde se ven involucrados vehículos

<sup>7</sup> WEGMAN, et al. How to make more cycling good for road safety? Accident Analysis & Prevention, 2012 .44(1), 19-29.

motorizados, pues por cada víctima en automóvil en este tipo de siniestros, 150 son ciclistas. Esta vulnerabilidad se atribuye a la energía cinética presente en cada usuario, lo que resulta en incompatibilidad al presentarse un choque, afectando en mayor proporción a los ciclistas.

En este contexto, los autores destacan dos factores clave para la prevención de accidentes en bicicleta. El primero consiste en minimizar la posibilidad de interacciones entre ciclistas y vehículos motorizados, reduciendo así el riesgo de colisiones. El segundo factor se enfoca en la reducción de la velocidad del tráfico motorizado en situaciones donde la interacción es inevitable, mediante la implementación de medidas de control vehicular que contribuyen a disminuir tanto la probabilidad de accidentes como la gravedad de sus consecuencias.

Aunque existe investigación en torno al tema, las características de cada país son únicas, lo que implica que los factores de riesgo pueden variar significativamente según el contexto local. En el caso de Colombia, el país aún se encuentra en proceso de analizar a profundidad estos factores, con el fin de comprender mejor las condiciones que afectan la seguridad de los ciclistas y proponer estrategias adaptadas a su realidad socioeconómica, cultural y de infraestructura.

### **3.3 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL BUCARAMANGA 2014- 2027 (POT)**

El plan de ordenamiento territorial de Bucaramanga (POT) es un conjunto de políticas, estrategias, directrices, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

Este plan menciona la ciclorruta como algo esencial en el plan integral del perfil vial. En él se mencionan diferentes características para que estas rutas sean óptimas. Las dimensiones de estas vías para ciclistas deben ser independientes a las del andén,

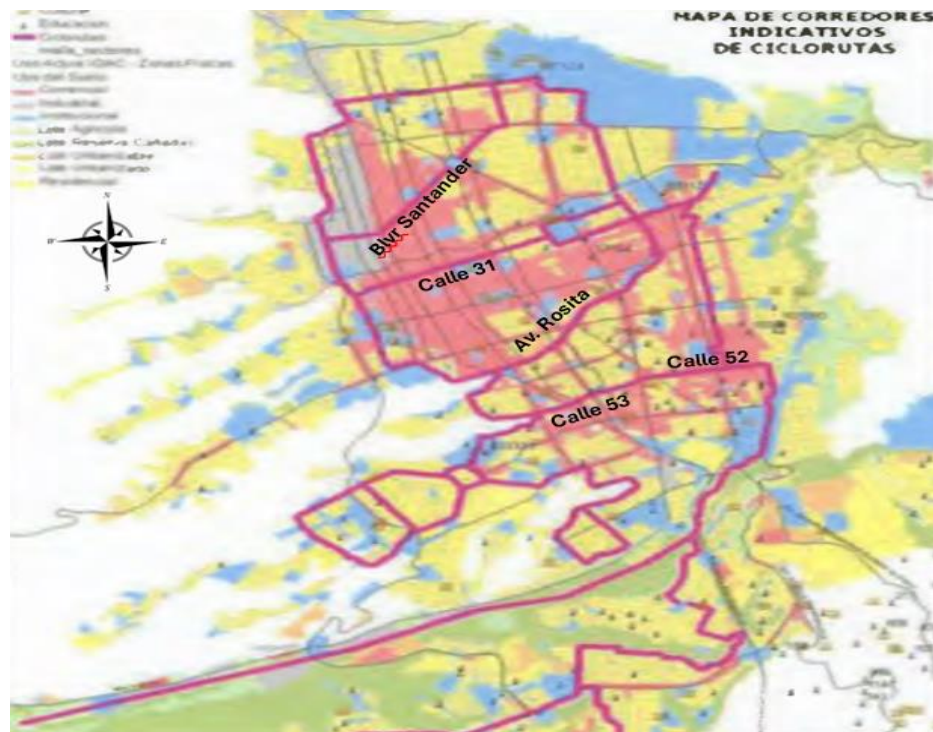
separador o calzada y debe cumplir los parámetros establecidos en el decreto 4 municipal 067 de 2008 “Manual para el diseño y construcción del espacio público de Bucaramanga” (MEPB), o la norma que lo modifique.

Además, estas vías deben cumplir con ciertas condiciones específicas: “El ancho mínimo de la ciclorruta es de un metro con sesenta centímetros (1.60 m) si tiene un solo sentido, o de dos metros con sesenta centímetros (2.60 m) cuando es de doble sentido”, “La pendiente transversal máxima es de dos por ciento (2%) hacia la calzada y la pendiente longitudinal será la misma de la calzada. En caso de corredores de ciclorrutas que no estén junto a vías vehiculares, la pendiente longitudinal media es de cinco por ciento (5%)”

permitiéndose una pendiente máxima del ocho por ciento (8%) en tramos menores a cien metros (100 m).”

En cuanto a la realización de las ciclorrutas en Bucaramanga el POT menciona que estas no se permiten en calzadas de vías arterias primarias y secundarias, además estas deben estar articuladas al sistema integrado de transporte masivo, así como a áreas de vivienda con centros de empleo. La figura 2 muestra el plano indicativo de corredores viales destinados a proyectos con ciclorrutas en la ciudad.

Figura 2. Plano indicativo de corredores viales para proyectos con ciclorrutas



Fuente: Plan de Ordenamiento territorial de Bucaramanga 2014-2027

## 4. METODOLOGIA

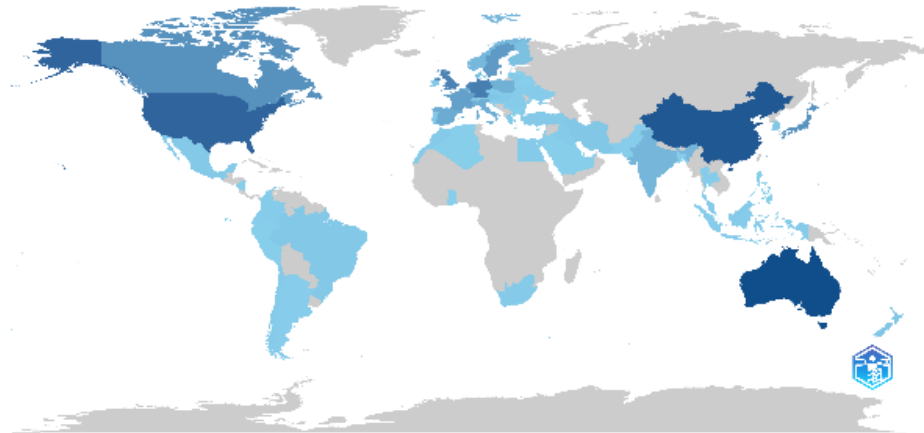
La metodología que se implementó en esta investigación se basó en la búsqueda de información a nivel internacional y a nivel local sobre la accidentalidad de los ciclistas, de allí se logró identificar diferentes factores que influyen en la siniestralidad ciclista en el mundo y más específicamente en Bucaramanga, con el fin de proponer estrategias que mejoren la seguridad de los ciclistas basándose en las practicas implementadas en otros países.

### 4.1 PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTES CICLÍSTICOS EN EL MUNDO Y SUS ESTRATEGIAS PARA REDUCIRLOS

En esta parte de la investigación se determinó en que países se ha publicado y estudiado más esta temática con la ayuda de la herramienta Bibliometrix, la cual arroja la siguiente figura.

Figura 3. Producción científica en el mundo

Country Scientific Production



Fuente: Bibliometrix

Aquellos que presentan un azul más intenso son los que tienen las mayores producciones científicas sobre el tema, destacándose especialmente Australia, China y Estados Unidos.

Pucher, Buehler, y Seinen en su artículo “muestran el crecimiento que ha experimentado el ciclismo en Canada con un porcentaje del 1.1% en 1996 a 1.3% en 2006 y Estados Unidos del 0.4% en el 2000 a 0.6% en 2009 según los datos que recolectaron del Departamento de transporte de los Estados Unidos (USDOT por sus siglas en inglés) y de Statistics Canada.”<sup>8</sup>

Esta creciente tendencia a utilizar la bicicleta como medio de transporte es precisamente lo que buscan fomentar ciudades como Nueva York, Chicago, Toronto, Montreal, San Francisco, Washington, Vancouver, Portland y Minneapolis. En su artículo, los autores analizan estas ciudades, destacando que el aumento de ciclistas a lo largo de los años se concentra mayoritariamente en hombres de entre 40 y 64 años. La diferencia de género podría ser causada por la diferente perspectiva que tienen las mujeres en la seguridad de las vías para bicicletas, ya que ellas tienden a ser más cautelosas y a buscar entornos que le proporcionen mayor protección.” Esta brecha de género en el ciclismo de una ciudad podría ser un indicador que refleje deficiencias en el sistema.”<sup>9</sup>

En Canadá y Estados Unidos, factores como el clima extremo, la congestión vehicular, la infraestructura insuficiente y la topografía desafiante afectan el uso de la bicicleta como medio de transporte.” Las condiciones climáticas adversas y las ciudades con terrenos

---

<sup>8</sup> PUCHER, et al. *Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies*. 2011. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(6), 451-475

<sup>9</sup> DEBNATH A. K. et al. *Women cycling in Queensland: Results from an observational study*. *Accident Analysis & Prevention*, 2021. P. 151

montañosos o largas distancias desincentivan su adopción, mientras que las zonas planas y con mejor infraestructura favorecen su uso”<sup>10</sup>.

Con el fin de mitigar estas problemáticas e incentivar el uso diario de la bicicleta, el gobierno de los estados unidos aumento la financiación a programas y políticas públicas. Una de las medidas más representativa es la ampliación y la mejora de los carriles para bicicleta, ya que este factor es uno de los que reducen significativamente el riesgo de colisión con un vehículo motorizado.

Portland fue una de las ciudades de estudio más exitosas en cuanto al aumento en el uso de la bicicleta. Portland implemento una red de bicicletas con conexión a instalaciones como estacionamientos y ciclorrutas, en distancias no mayores de tres a seis cuadras desde cualquier lugar de la ciudad. Por otra parte, las medidas culturales que incluye la educación, promoción y eventos como lo son las ciclovías también incentivaron y mejoraron la seguridad de los usuarios de bicicleta.

Es importante destacar que no solo en Norteamérica se quiere implementar la bicicleta como medio transporte, existe una gran iniciativa en el mundo en la cual pretenden mejorar sus redes de ciclorrutas y la seguridad de estas.

En España, Guirao, Gálvez y Casado analizaron como el tipo de infraestructura ciclista, las características de la calle y los niveles de tráfico afectan a los accidentes de las bicicletas en Madrid. Para esto ellos determinaron 4 niveles de protección según el tipo de vía, siendo el nivel de protección 1 los carriles bici segregados y en las aceras, el nivel de protección 2 los carriles bici amortiguados y el 4 la infraestructura totalmente desprotegida, así ellos localizan accidentes donde este involucrada la bicicleta y lo asocian con un tipo de infraestructura según su nivel de protección.

---

<sup>10</sup> Heinen et al., 2010, citado por PUCHER, et al. *Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies*. 2011. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*)

Ellos tomaron el periodo de 2016 a 2019 donde se registraron 2803 accidentes en los cuales se veían involucrados ciclistas en Madrid, 5 de ellos víctimas Para mortales, 216 con heridas graves y 2582 con heridas leves. este análisis ellos realizan una geolocalización de los de accidentes mediante la búsqueda de la infraestructura ciclista más cercana y midiendo la distancia desde el lugar del accidente al eje de la calzada. Con esta metodología Guirao, Gálvez y Casado asociaron el accidente con el nivel de protección de la red vial ciclista presente en el lugar. En base a esta relación, se definió que el 68.66% de los accidentes ocurrieron fuera de la infraestructura ciclista, es decir, nivel 4 de protección (infraestructura desprotegida). El 31,34% de los accidentes restantes sucedieron dentro de los niveles 1, 2 y 3.

Por otra parte, buscaron la probabilidad de gravedad en un accidente según las características del lugar, la hora de ocurrencia, la densidad poblacional, entre otros. Todas estas variables se modelaron mediante una regresión logística binaria donde el parámetro binario dependiente toma el valor de accidente grave, lo que representa eventos con una víctima fatal o con lesiones graves, o accidentes leves, es decir, victima levente herida.

Se concluyo que la probabilidad de que un accidente sea grave aumenta si ocurre durante la noche, mientras que los lugares con mayor densidad poblacional tienden a disminuirlos. Además, los accidentes más graves ocurren en carreteras con nivel de protección 1. Este último resultado lo analizaron más a fondo determinando que las intersecciones de los carriles para bicicletas con calles tipo avenida son puntos en donde existen condiciones de mayor riesgo para los ciclistas. “Por lo que se puede observar, estos son lugares en donde la infraestructura ciclista ya no está protegida y el riesgo de accidente grave se eleva”<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> GUIRAO, B. et al. The impact of the cyclist infrastructure type on bike accidents: the experience of Madrid. Transportation Research Procedia, 2023. 71, 403-410.

Aunque en países como España la infraestructura vial para bicicletas está bien desarrollada, todavía es necesario seguir trabajando en su expansión, conectividad y seguridad. Aún queda un largo camino para alcanzar una movilidad sostenible similar a la de Países Bajos, un país que ha destacado por su sólida cultura ciclista.

Ciudades como Ámsterdam han sobresalido por implementar regulaciones que favorecen la movilidad de los ciclistas como el plan de circulación de tráfico en 1978 donde se priorizaron los proyectos que fortalecieran las redes viales para bicicletas. Además de esto, en 1980, Países Bajos incentivo el uso de bicicleta con medidas restrictivas hacia los autos, como el aumento de los precios de los estacionamientos, la imposición de límites de velocidad estrictos, la reducción de carreteras para autos y la instalación de reductores de velocidad.

Una ventaja importante de Países Bajos es su topografía plana, lo que facilita tanto la construcción de infraestructuras ciclistas como el uso de la bicicleta en diversas condiciones. Además, el hábito de andar en bicicleta estaba profundamente arraigado en la población mucho antes de todo el desarrollo de las vías para ciclistas, lo que contribuyó al éxito de la infraestructura actual.

A pesar de su éxito, Países Bajos enfrenta varios desafíos, como la saturación de las vías para bicicletas en zonas urbanas y el estacionamiento insuficiente para bicicletas. A pesar de estos problemas, estas dificultades son indicativos de un sistema en constante uso y éxito, lo que es preferible a los problemas de seguridad que enfrentan otros países donde la infraestructura aún no está completamente desarrollada.

#### **4.2 PRINCIPALES CAUSAS DE LOS ACCIDENTES CICLISTAS EN COLOMBIA**

Colombia es un país que está en proceso de desarrollo en cuanto a su cultura e infraestructura ciclista. Ballestas Barandica realizó una investigación de los factores de

riesgo de los ciclistas en Bogotá y su relación con el consumo de alcohol. Para determinarlos, ella se basó en encuestas, entrevistas y toma de muestras.

En este estudio se realiza una encuesta con 15 preguntas, las cuales pretenden identificar conductas de los ciclistas que pueden poner en riesgo su seguridad a la hora de usar la bicicleta como medio de transporte, así como las deficiencias de las redes viales en Bogotá. La autora determinó que el 92% de los ciclistas encuestados eran hombres y solo el 8% restante fueron mujeres. También estableció que el 42% de los encuestados estaban en un rango de edad entre los 18 y 28 años, mientras que la minoría, con un porcentaje del 1% se encontraba entre los 58 y 68 años.

Además, pudo notar que los ciclistas con mayor experiencia, es decir, aquellos que llevan más de cinco años utilizando la bicicleta como medio de transporte, tienden a ser más precavidos en cuanto al uso de los elementos mínimos de protección. Sin embargo, a pesar de que el 86% de los encuestados reconocen que el chaleco reflectivo es un elemento indispensable y obligatorio, el 52% admitió que nunca lo utilizan. De manera similar, el uso del casco presenta una tendencia preocupante, ya que solo el 55% de los ciclistas afirmaron emplearlo en todos sus trayectos. La falta de uso de estos elementos de seguridad incrementa significativamente el nivel de riesgo al que se enfrentan los ciclistas en las vías.

Otro factor clave que incrementa el riesgo de accidentes en bicicleta es la falta de ciclorrutas y su conectividad. Ballestas evidenció esta problemática en la ciudad de Bogotá, donde el 34% de los ciclistas encuestados afirmaron que no logran realizar ni la mitad de su recorrido en ciclorrutas, mientras que un 12% indicó que no encuentra ninguna a lo largo de su trayecto hacia su destino. Esta carencia de infraestructura adecuada obliga a los ciclistas a compartir las vías con vehículos motorizados, aumentando su exposición a situaciones de riesgo.

Otro elemento que la autora tuvo en cuenta en su investigación fue la incidencia del alcohol en la accidentalidad de los ciclistas. “Así noto que el 96% de los participantes de la encuesta no conocían el límite de alcohol permitido en Bogotá y el 42% habían conducido bajo los efectos del alcohol varias veces, lo cual es una acción que pone en peligro la seguridad de ellos y los diferentes participantes del tránsito vial”<sup>12</sup>.

#### **4.2.1 Estadísticas sobre la accidentalidad de los ciclistas en Colombia en 2024.**

A partir de los datos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, “en Colombia en el año 2024 se registraron 2.277 accidentes de ciclistas, clasificados en lesiones leves, graves y fatalidades. Esta cifra es menor que los 2.424 accidentes fatales de 2023”<sup>13</sup>, lo que podría indicar avances en infraestructura y seguridad vial. No obstante, sigue siendo una preocupación en el país.

En Colombia, durante el año 2024, el 79% de las víctimas en accidentes de ciclistas fueron hombres, mientras que el 21% correspondió a mujeres. La mayoría de los afectados se encontraba en un rango de edad entre los 20 y 60 años, lo que indica que la población adulta es la más vulnerable en este tipo de siniestros.

---

<sup>12</sup> BALLESTAS, et al. Investigación de los factores de riesgo en ciclistas en la ciudad de Bogotá y su relación con el consumo de alcohol. [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Javeriana. 2011.

<sup>13</sup> AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL. (2024). Cifras año en curso. <https://www.ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/cifras-a%C3%B1o-en-curso>

Grafica 1. Distribución de las victimas ciclistas en Colombia 2024



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial

La grafica 2 muestra la cantidad de víctimas de accidentes viales en bicicleta por mes de ocurrencia en Colombia. El análisis de los datos revela que enero y marzo fueron los meses con el mayor número de accidentes fatales de ciclistas en el año 2024. Diversos factores pueden haber influido en este comportamiento, como las variaciones en las condiciones climáticas durante esos meses o la realización de eventos que incrementaron la presencia de ciclistas en las vías. No obstante, es importante destacar que la mayor concentración de accidentes con víctimas fatales se registró durante el primer trimestre del año.

Grafica 2. Grafica cantidad de víctimas por mes de ocurrencia en Colombia 2024



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial

Colombia presenta una gran diversidad climática, topográfica y poblacional. Las variaciones de altitud generan climas fríos, templados y cálidos, mientras que la topografía varía desde terrenos montañosos con pendientes pronunciadas hasta zonas planas en los llanos y la costa, además de una densidad poblacional que difiere significativamente entre regiones.

En su artículo “Bicycling renaissance in North America? An update and re appraisal of cycling trends and policies” Pucher, Buehler y Seinen mencionan factores como el clima, la topografía y la densidad poblacional los cuales inciden directamente en el uso de la bicicleta, lo que podría influir en las variaciones en la cantidad de accidentes fatales en cada departamento. La tabla 1 muestra las victimas de accidentes viales en bicicleta en zonas rurales y urbanas de cada departamento de Colombia en el año 2024.

Tabla 1. Víctimas ciclistas por departamento 2024

<b>Departamento</b>	<b>Victimas</b>	<b>Departamento</b>	<b>Victimas</b>
Cundinamarca	385	Putumayo	3
Atlántico	83	Guainía	1
Casanare	33	Huila	32
Cauca	27	Quindío	33
Guaviare	7	Meta	62
Magdalena	44	Nariño	35
Sucre	6	Boyacá	90
Bogotá D.C.	706	Tolima	72
Vichada	2	Cesar	26
Choco	1	Santander	57

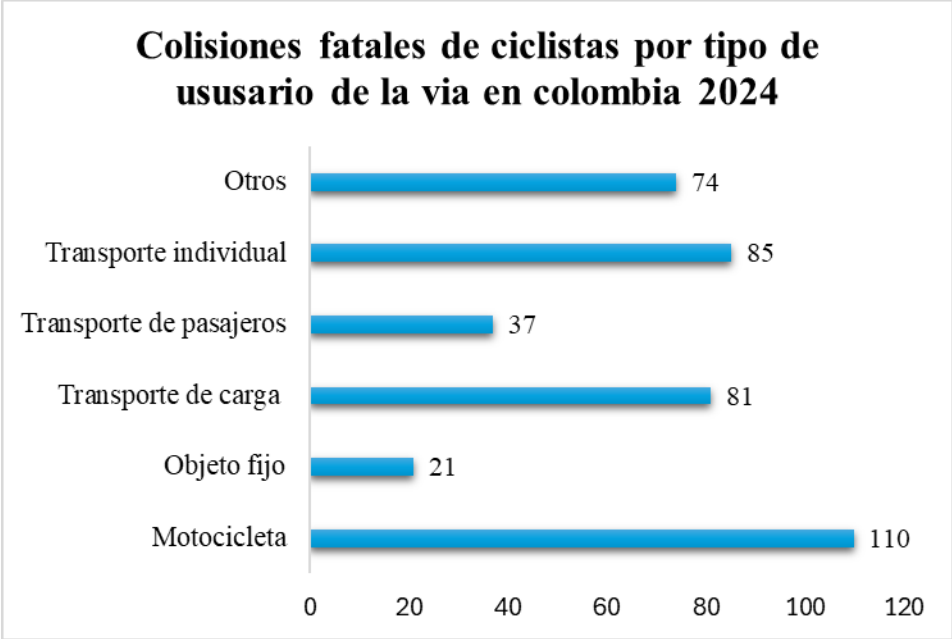
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial

Se puede evidenciar que el mayor número de accidentes se dan en Bogotá D.C. Esto puede ser en gran parte por su densidad poblacional, ya que es la ciudad con mayor número de habitantes en el país, lo que traduce en más personas movilizándose diariamente. Así mismo, la combinación de esto con climas lluviosos, infraestructura en mal estado y la falta de cultura vial lo hacen un lugar propenso a incidentes de este tipo.

Santander tiene un número relativamente pequeño de víctimas. Sin embargo, es necesario realizar un análisis más detallado que tenga en cuenta las condiciones específicas del lugar, pues, a pesar de ser un número pequeño, con relación a la población ciclista, este puede representar una tasa de accidentes elevada.

Por otra parte, una de las causas más comunes de accidentes graves y fatales de ciclistas en el mundo son las colisiones con vehículos motorizados. La gráfica 3 presenta un desglose detallado de los tipos de vehículos involucrados en los accidentes por choque con ciclistas en Colombia en el 2024, lo que permite identificar cuáles representan un mayor riesgo en estos siniestros.

Grafica 3. Colisiones fatales de ciclistas por tipo de usuario de la vía en Colombia 2024



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la ANSV.

De los 408 accidentes fatales de ciclistas en Colombia, 110 usuarios ciclistas colisionaron con motociclistas, lo que corresponde a un 27.43% de muertes en usuarios de bicicletas.

Todas estas problemáticas deben estar presentes a la hora de generar planes para mejorar la movilidad y seguridad de las bicicletas. Todas las estrategias creadas deben analizar las condiciones específicas del municipio donde se vaya a implementar, ya que Colombia es un país diverso donde no todos sus departamentos cuentan con las mismas características sociales, climáticas, topográficas, entre otros.

### **4.3 FACTORES DETERMINANTES EN LOS ACCIDENTES CICLISTAS EN BUCARAMANGA**

Al igual que en el resto de Colombia, Bucaramanga se encuentra en un proceso de investigación sobre los riesgos de accidentes viales que enfrentan los ciclistas. Esta sección tiene como objetivo reconocer las causas de los siniestros ocurridos, para lo cual se lleva a cabo una caracterización detallada de los incidentes con base en datos recopilados de diversas fuentes confiables. Además, se analizan aspectos clave como la infraestructura de la ciudad, el comportamiento de los ciclistas, la interacción con los vehículos motorizados, los factores ambientales y climáticos, así como el marco normativo vigente en la ciudad.

#### **4.3.1. Caracterización de los accidentes ciclistas**

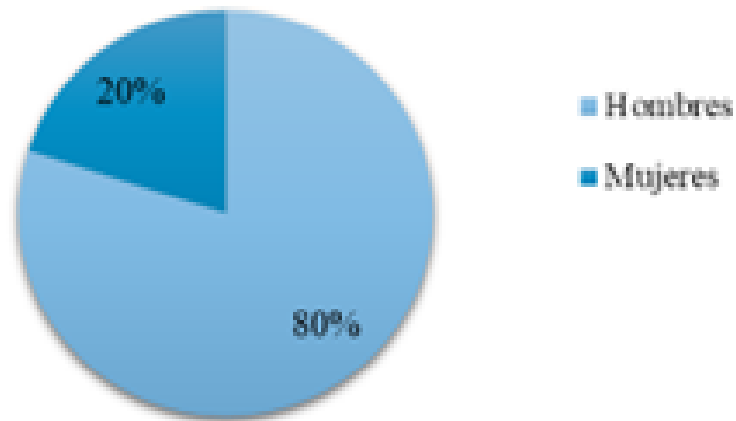
Esta caracterización de las víctimas accidentes de tránsito en bicicleta tiene como objetivo identificar los grupos más vulnerables a estos incidentes, así como los patrones asociados, con el fin de orientar las propuestas preventivas hacia estas poblaciones específicas. Además, se busca analizar la gravedad de los accidentes ocurridos en la ciudad para implementar medidas que contribuyan a reducir o eliminar los casos fatales y las lesiones graves.

Para realizar este análisis se toman datos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) de los accidentes de ciclistas ocurridos en Bucaramanga en el último año 2024. Una de las características para tener en cuenta en los siniestros viales con bicicletas en la ciudad, es el género de las personas afectadas.

El 80% de las víctimas de accidentes viales ciclistas en Bucaramanga son hombres. Esto podría explicarse por una mayor cautela de las mujeres en el tránsito diario o por una mayor cantidad de ciclistas hombres en la ciudad.

Gráfica 4. Distribución por género de víctimas ciclistas en accidentes viales en Bucaramanga 2024

**Distribución por género de víctimas ciclistas en accidentes viales en Bucaramanga 2024**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

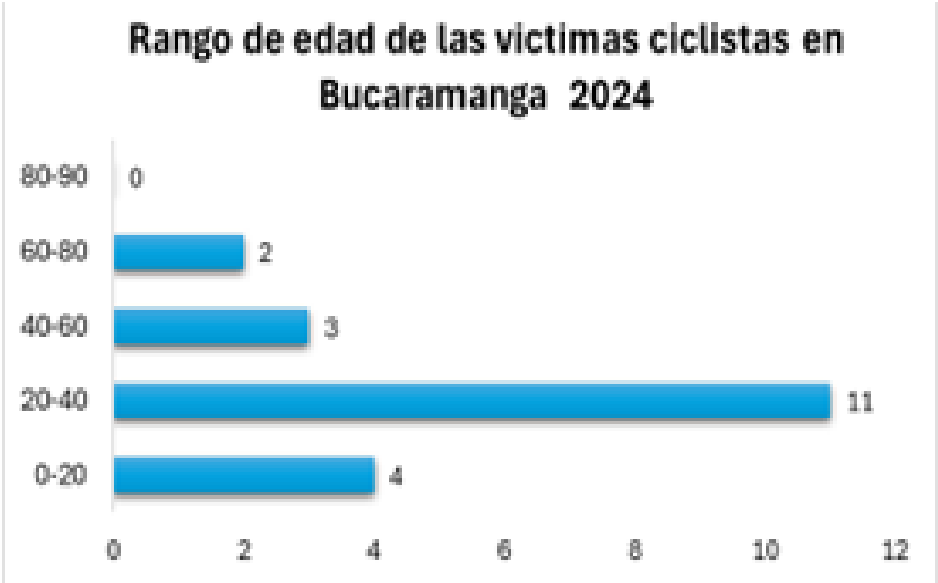
El rango de edad de estas personas accidentadas se puede observar en la gráfica 5, donde se evidencia una mayor prevalencia de víctimas en el grupo de edad comprendido entre los 20 y 40 años.

Este rango de edad puede ser más propenso a accidentes en bicicleta ya que es un grupo con más incidencia en el uso de la bicicleta como medio de transporte diario o recreativo. Además, pueden ser personas con un comportamiento menos precavido en el tránsito vial.

Estas características coinciden con las de las víctimas de siniestros viales en bicicleta en Colombia. De manera similar, el grupo más propenso a este tipo de accidentes son los

hombres, aunque en un rango de edad algo más estrecho, siendo principalmente aquellos entre los 20 y 40 años los más afectados.

Gráfica 5. Rango de edad de las víctimas ciclistas en Bucaramanga 2024

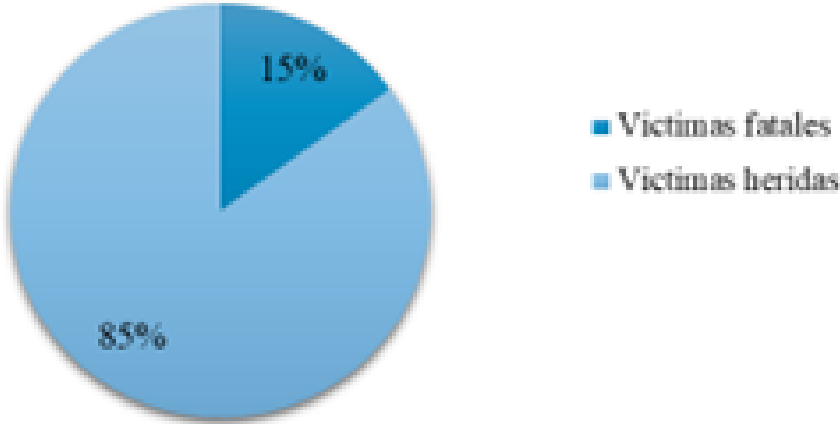


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

De todos los ciclistas involucrados en accidentes viales durante el año 2024 en Bucaramanga, aproximadamente el 15% de las víctimas lamentablemente perdieron la vida. Este porcentaje es considerablemente alto si se compara con otros tipos de usuarios viales. Por ejemplo, en el caso del transporte individual, las víctimas fatales representaron solo el 8% durante ese mismo año.

Grafica 6. Distribución por gravedad de víctimas ciclistas de accidentes viales en Bucaramanga 2024

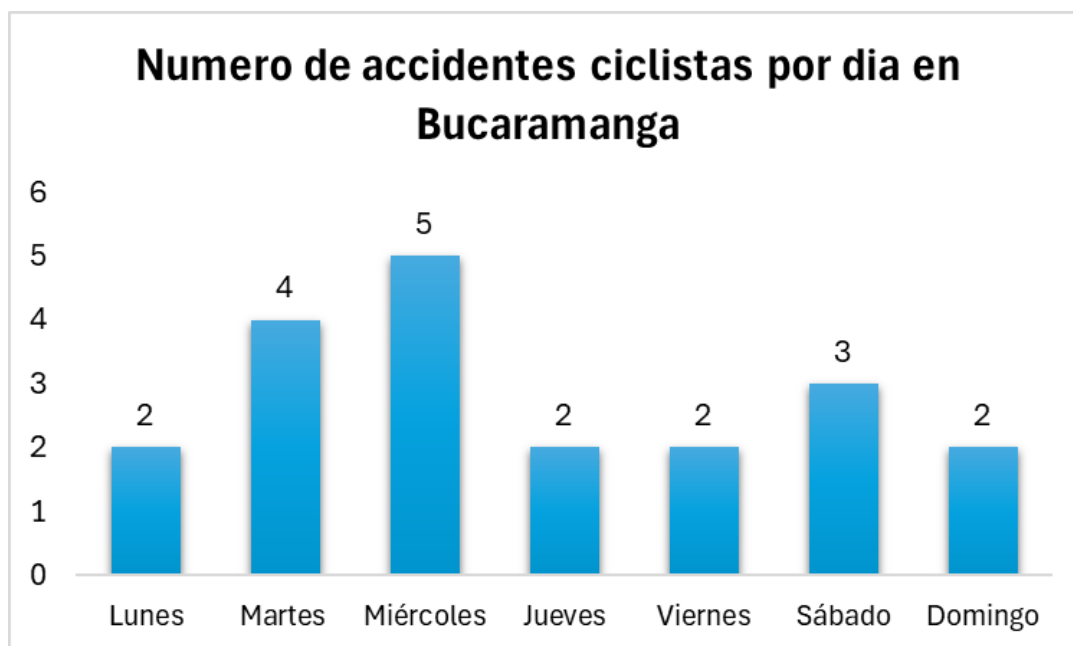
**Distribución por gravedad de víctimas ciclistas de accidentes viales en Bucaramanga 2024**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por la Agencia Nacional de Seguridad Vial

La gráfica 7 muestra el número de accidentes en bicicleta ocurridos desde enero hasta noviembre de 2024, clasificados según el día de la semana. De acuerdo con los datos, los martes y miércoles fueron los días en los que se registró la mayor cantidad de accidentes, lo que podría indicar una tendencia en la ocurrencia de estos incidentes en medio de la semana.

Grafica 7. Cantidad de accidentes ciclistas por día en Bucaramanga 2024



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial

Este acontecimiento podría deberse a varios factores. Uno de ellos podría ser el aumento del tráfico en esos días en la ciudad, ya que son días en los que gran parte de la población está en sus rutinas laborales, académicas, entre otras.

#### 4.3.2. Factores comportamentales en accidentes ciclistas

Observando la tabla 2 elaborada a partir de los datos obtenidos del informe de gestión de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, las causas de los accidentes en la ciudad incluyen, en muchos casos, malas decisiones en la vía, un factor que se observa con frecuencia tanto en conductores de vehículos como en ciclistas. (Dirección de Tránsito de Bucaramanga, 2024).

Tabla 2. Siniestralidad vial por hipótesis año 2024

Hipótesis	Accidentes
Desobedecer señales	303
No mantener distancia de seguridad	118
Exceso de velocidad	78
Adelantar cerrando	20
Girar bruscamente	49
Semáforo en rojo	70
Embriaguez aparente	31
Falta de señales en vehículo varado	19
Adelantar por la derecha	7
Cruzar sin observar	71
Adelantar invadiendo vía	31
Otras hipótesis	378

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la Dirección de tránsito de Bucaramanga

Además, la Organización Mundial de la Salud, menciona que “factores como el aumento desmedido de la velocidad, la conducción bajo los efectos del alcohol u otras sustancias psicoactivas, la no utilización de sistemas de protección y distracciones, son conductas que aumentan el riesgo de un accidente de tránsito en general”<sup>14</sup>. Aunque esta publicación aborda este tema teniendo en cuenta todos los actores viales, estas mismas razones pueden poner en riesgo a los ciclistas, quienes también están expuestos a condiciones de tránsito similares.

La Agencia Nacional de Seguridad Vial realiza un estudio observacional donde muestra el comportamiento de los diferentes usuarios de la vía en todos los departamentos de

<sup>14</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Lesiones causadas por el tránsito. 2023

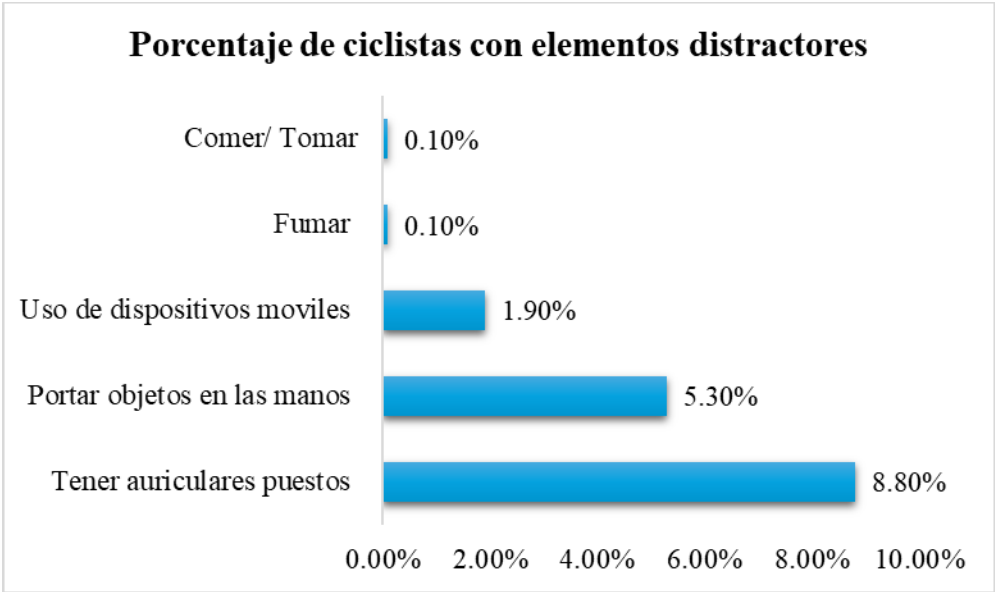
Colombia en el año 2021. A partir de los datos obtenidos en esta sección, se realiza un análisis de los malos comportamientos de los ciclistas en la región.

Aunque estos datos son reflejo de todo el departamento de Santander, permiten identificar tendencias generales en Bucaramanga, pues la capital del departamento destaca como el municipio con mayor número de ciclistas de Santander.

**4.3.2.1. Distracciones en la vía**

La gráfica 8 presenta un resumen detallado de todos los elementos distractores con los que los ciclistas se han encontrado en la ciudad, los cuales representan un riesgo significativo para su seguridad vial. Estos factores pueden interferir en la concentración del ciclista, aumentando la probabilidad de accidentes y afectando su capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas en la vía.

Gráfica 8. Porcentaje de ciclistas con elementos distractores en Santander



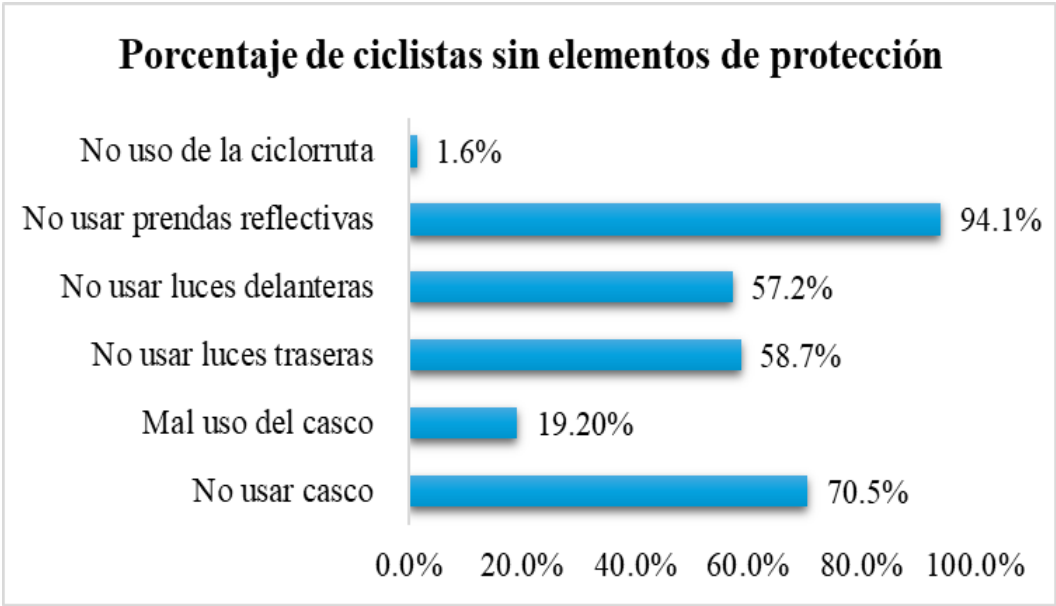
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por la Agencia Nacional de Seguridad Vial

Se observa que los elementos distractores más comunes entre los ciclistas en Santander son el uso de dispositivos móviles, llevar objetos en las manos y, en mayor medida, el uso de auriculares mientras conduce.

**4.3.2.2. Falta de uso de elementos de seguridad y ciclorrutas.**

Además, otra característica recurrente entre los ciclistas que pone en riesgo su seguridad es la falta de uso de elementos de protección, así como la elección de vías no adecuadas para su circulación. La gráfica 9 presenta los porcentajes de ciclistas que no utilizan estos elementos ni hacen uso de la infraestructura diseñada para ellos.

Gráfica 9. Porcentaje de ciclistas sin elementos de protección.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por la Agencia Nacional de Seguridad Vial

Los porcentajes presentados en esta gráfica son preocupantes, ya que más de la mitad de los ciclistas no utilizan elementos de protección esenciales, como el casco, prendas reflectivas o luces tanto frontales como traseras en sus bicicletas.

En la figura 4 se muestra ejemplos de ciclistas que no cumplen con las normativas de seguridad establecidas por la Dirección de Tránsito. El ciclista circula con el celular en la mano, sin utilizar los elementos de protección requeridos y a una distancia que probablemente supera el 1 m de la acera. Asimismo, en se observa a otro ciclista que lleva a su mascota caminando mientras él va conduciendo.

Figura 4. Malos hábitos de los ciclistas en Bucaramanga



Fuente: Google Maps

**4.3.3. Factores comportamentales de los vehículos motorizados**

La principal causa de los siniestros de ciclistas registrados en Bucaramanga en 2024 fue el choque con otros usuarios de la vía. La tabla X muestra el número de colisiones entre bicicletas y otros actores viales.

Tabla 3. Matriz de colisión

Matriz de colisión					
Usuario de vía	Motocicleta	Transporte de carga	Transporte de pasajeros	Transporte individual	Otros
Usuario de bicicleta	7	2	1	8	2

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial

Sin embargo, es importante destacar que los malos comportamientos no solo provienen de los ciclistas. La falta de cultura vial y ciudadana por parte de la comunidad bumanguesa también influye negativamente en la movilidad y seguridad de los ciclistas.

En la figura 5 se evidencia como un motociclista invade una ciclorruta que es de uso exclusivo para bicicletas. Esta misma falta de cultura vial se observa en la figura 6 donde se ve un automóvil estacionado en una ciclovía obstaculizando el paso de los ciclistas.

Figura 5. Motociclista invadiendo ciclovía



Fuente: Elaboración propia

Los accidentes ciclísticos en los que están involucradas motocicletas en Bucaramanga son bastante comunes, ya que el 35% de los accidentes registrados en 2024 se deben a choques con este vehículo.

Figura 6. Automóvil estacionado en ciclovía



Fuente: Google maps

También se puede visualizar en la figura 7 la falta de cultura ciudadana por parte de algunas personas al obstaculizar las vías con sus puntos de venta o peatones que no hacen uso de los andenes, los cuales están diseñados precisamente para ellos.

Figura 7. Obstaculización de ciclovías



Fuente: Vanguardia

Estas acciones no son interfiere con la movilidad de los ciclistas, sino que también ponen en riesgo su seguridad al obligarlos a invadir carriles de vehículos motorizados o en su defecto que se produzca una colisión con objetos y vehículos que obstruyen su paso.

#### 4.3.4. Factores de infraestructura en los accidentes de ciclistas

En este punto se busca localizar áreas donde se han presentado accidentes viales que involucren bicicletas con el fin de analizar las condiciones de la vía.

En primera medida se tiene en cuenta los datos que proporciona la Dirección de tránsito de Bucaramanga, en donde se puede visualizar las vías con más accidentes en general.

Tabla 4. Siniestralidad vial por puntos críticos año 2024

Vías	Con heridos	Con muertos
Autopista norte	40	12
Anillo vial	35	9
Autopista Floridablanca	35	5
Avenida Q Seca	37	1
Autopista Girón	33	3
Diagonal 15	32	1
Bulevar Bolívar	12	1
Autopista Cúcuta	10	2
Transversal Metropolitana	10	1
Bulevar Santander	7	2
vía matanza	3	2
Calle 45 vía chimita	2	2

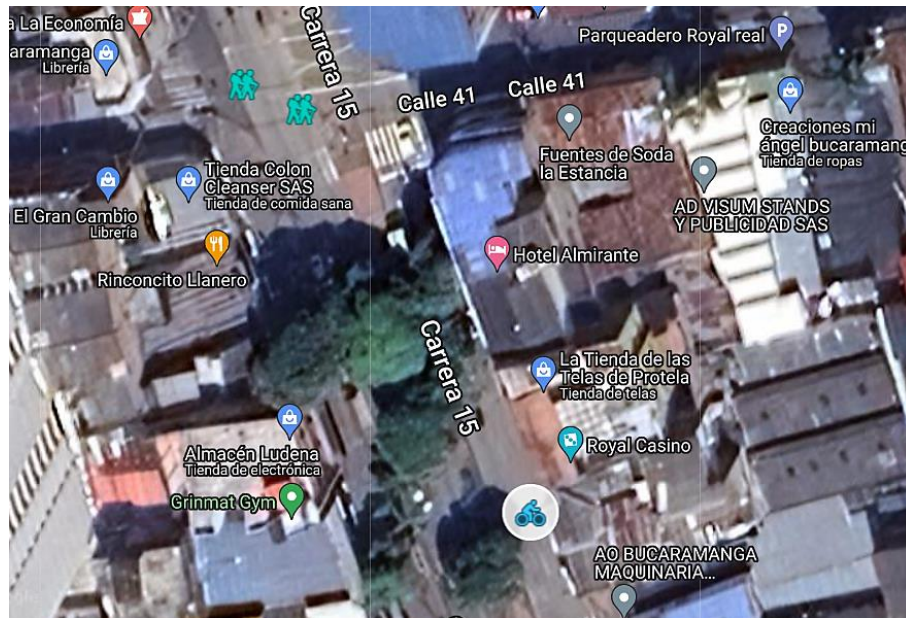
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial

La Autopista Norte registra la mayor cantidad de incidentes, con un total de 52, y al mismo tiempo la mayor cantidad de muertos alcanzando 12 fallecimientos. Estos lugares son también puntos críticos para bicicletas, pues son los usuarios más vulnerables en la vía.

### 5.3.4.1. Falta de infraestructura

se realiza un análisis tomando los datos del mapa de víctimas fatales 2016-2024 de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga. De las 24 víctimas registradas, se tomarán 5 casos aleatoriamente para un estudio más detallado.

Figura 8. Localización accidentes ciclista punto 34



Fuente: Dirección de Tránsito de Bucaramanga

El primer accidente escogido fue en la carrera 15 con calle 41. Esta vía está ubicada en el centro de la ciudad, lugar que se caracteriza por su gran flujo comercial, lo cual genera una mayor densidad de autos, motocicletas, ciclistas y peatones. Sin embargo, como se puede observar en la figura 9, no cuenta con infraestructura para bicicletas.

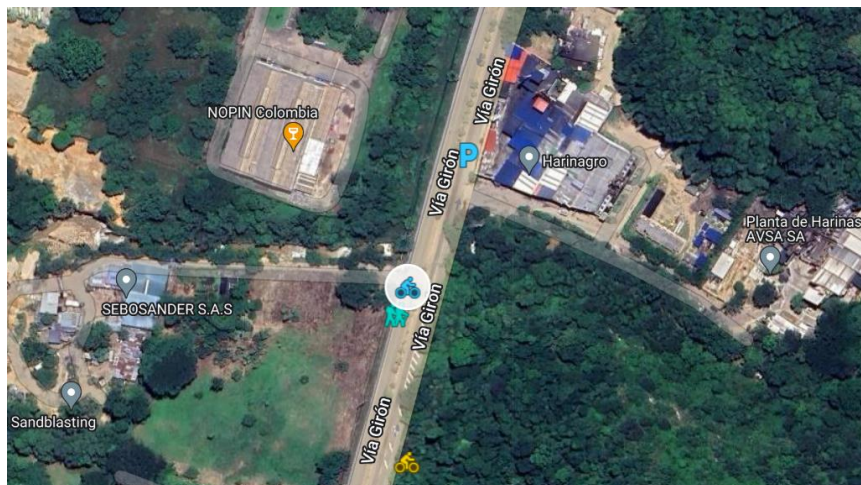
Figura 9. Carrera 15 #41



Fuente: Google Maps

Otro punto de la ciudad donde se presentaron víctimas mortales fue el anillo vial Bucaramanga - Girón. Este accidente ocurrió debido a un choque con una motocicleta.

Figura 10. Localización de accidente punto 30



Fuente: Dirección de tránsito de Bucaramanga

Figura 11. Anillo vial



Fuente: Google Maps

Al analizar esta vía de la ciudad, se puede observar que, aunque está bien pavimentada, al igual que la carrera 15, carece de ciclovías y, ni siquiera, de andenes adecuados para los peatones.

Como se muestra en la figura 12, en la calle 45 vía Chimita, se han presentado tres accidentes fatales de ciclistas en ubicaciones relativamente cercanas entre sí, lo cual refleja la necesidad de implementar medidas de seguridad en esa zona.

Figura 12. Localización de accidentes puntos 18, 40 y 43.



Fuente: Dirección de tránsito de Bucaramanga

En la tabla 5 se presentan un resumen de las vías más afectadas y el número de víctimas fatales registradas en cada una de ellas.

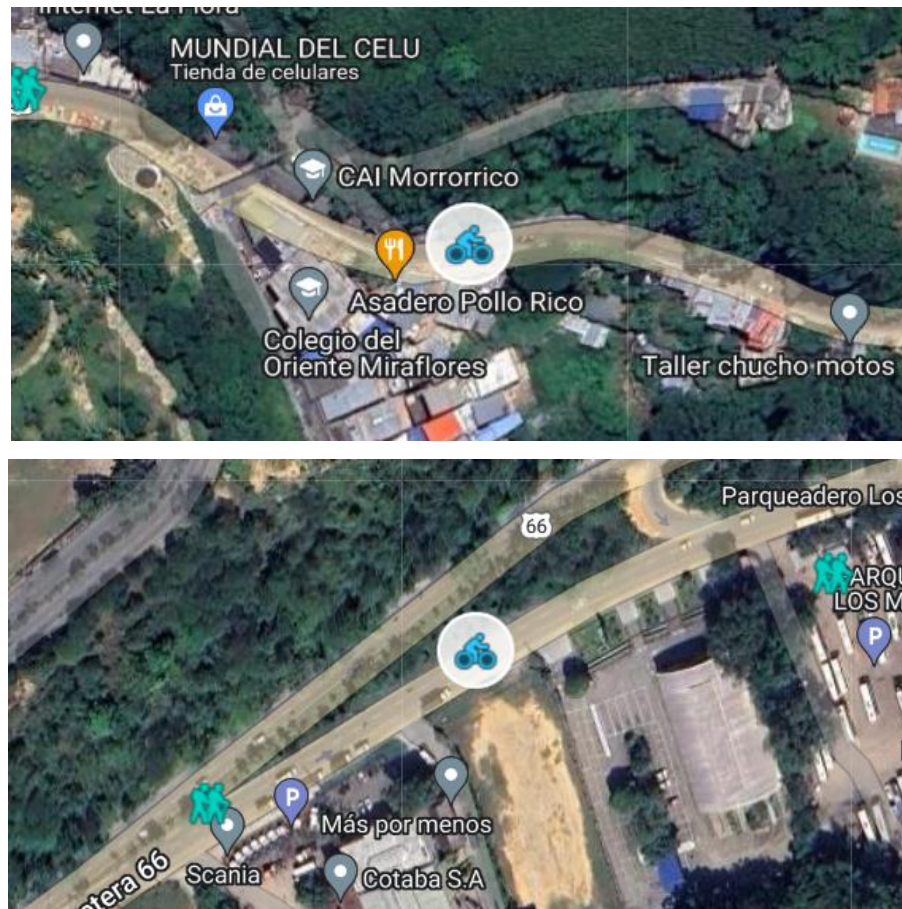
Tabla 5. Vías con accidentes fatales

<b>Vías</b>	<b>Fallecidos</b>
Autopista Cúcuta	6
Calle 45 vía chimita	4
Transversal metropolitana	3
Anillo vial	2
Autopista norte	2
Calle 24 #17	1
vía Bavaria	1
Calle 31 #17	1
Avenida q seca	1
Carrera 15	1
Autopista Girón	1
Calle real	1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por la Dirección de tránsito de Bucaramanga

En la figura 13 se muestra el accidente ciclista en la autopista Girón y la autopista Cúcuta, vías con más accidentes de tránsito en general de la ciudad.

Figura 13. Localización de accidente punto 81 y 68



Fuente: Dirección de tránsito de Bucaramanga

Aunque en este tipo de vías se prioriza el tránsito de vehículos motorizados debido a sus altas velocidades, lo más adecuado es considerar alternativas que garanticen una movilidad segura para los ciclistas y otros medios de transporte no motorizados. Como se ilustra en la figura 13, estas zonas representan un riesgo para este tipo de transporte.

Lo que se evidencia en estos casos donde las víctimas de siniestros viales en bicicleta han fallecido, es que todas las vías donde han ocurrido no cuentan con ciclovías de ningún tipo. Además, vías como la autopista Bucaramanga-Cúcuta, la vía a Girón y la calle 45 presentan un alto volumen de tráfico pesado, lo que aumenta significativamente el riesgo de lesiones graves o incluso la muerte de los ciclistas.

#### **4.3.4.2. Falta de conectividad en las ciclorrutas**

Las ciclorrutas presentan interrupciones que obligan a los ciclistas a compartir vías con vehículos motorizados. Un estudio realizado por la Universidad Industrial de Santander encontró que “la falta de conectividad entre ciclorrutas es uno de los principales problemas en Bucaramanga, con solo el 35% de las rutas conectadas efectivamente entre sí”<sup>15</sup>.

#### **4.3.4.3. Falta de construcción de ciclovías**

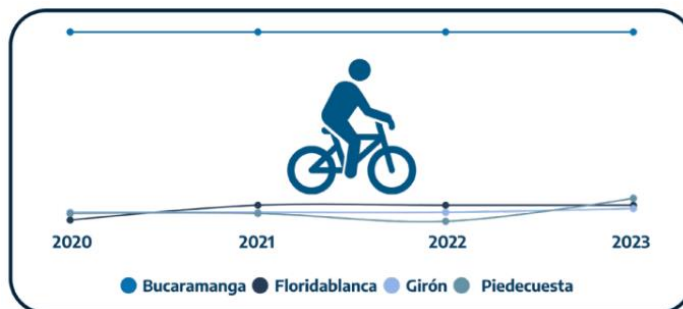
Un informe de Bucaramanga Metropolitana Cómo Vamos, en colaboración con la Universidad de Santander, analiza los desafíos y oportunidades en el transporte. El documento destaca la congestión vehicular, la crisis del transporte público y el retraso en infraestructura para movilidad sostenible, como las ciclovías. Además, aborda el aumento del parque automotor, la seguridad vial y la falta de coordinación en políticas públicas. El documento cuenta con 1200 ciclistas encuestados, 15 grupos focales y 8 talleres participativos.

La movilidad eficiente como lo es moverse en cicla y el desarrollo de ciclovías exclusivas en el área metropolitana ha mostrado un claro estancamiento, particularmente en Bucaramanga, donde no se ha construido un solo kilómetro de infraestructura nueva en los últimos cuatro años.

---

<sup>15</sup> GÓMEZ M. et al. Evaluación de la conectividad de la red de ciclorrutas en Bucaramanga. Revista UIS Ingenierías 2022, 21(1), 45-60.

Figura 14. Histórico de kilómetros de ciclovías existentes



Año	Bucaramanga
2020	20,00
2021	20,00
2022	20,00
2023	20,00

Fuente: Elaborado por BMC con base en Dirección de Tránsito de Bucaramanga.

En ese sentido, las ciclovías, con tan solo 20km de exclusividad, no contribuyen al desarrollo de modalidades sustentables de transporte y no se encuentran articuladas ni conectadas con las rutas de transporte público (colectivo y/o masivo)

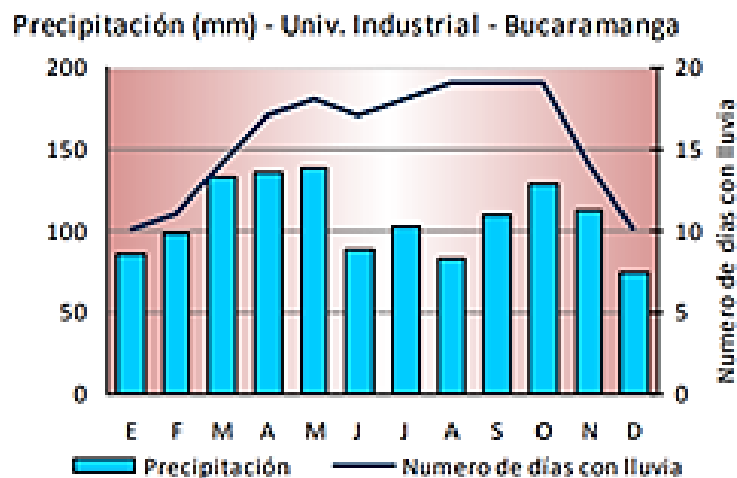
#### 4.3.5. Factores del entorno en accidentes ciclistas

Según el artículo “Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies” de los autores Pucher, Buehler y Seinen, factores como la topografía, el clima y el tamaño de la población son factores que alteran el uso de la bicicleta. El bajo uso desincentiva a los gobiernos locales a invertir en infraestructura y estrategias para este medio de transporte, esto a su vez aumenta los riesgos para los ciclistas al no contar con condiciones adecuadas de seguridad. Por lo tanto, se llevará a cabo un análisis del entorno al que se enfrentan los ciclistas durante sus trayectos en Bucaramanga, con el objetivo de identificar los factores que impactan su seguridad y movilidad.

“Bucaramanga presenta un clima templado-seco, con temperaturas que oscilan entre los 18°C y los 28°C, y una humedad relativa del 80%”<sup>16</sup>. Estas condiciones pueden resultar algo cálidas para el uso diario de la bicicleta, especialmente al mediodía, cuando las temperaturas alcanzan su punto máximo. Además, la alta humedad incrementa la sensación térmica, lo que podría desincentivar en cierta medida el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Además de esto, factores como la lluvia no solo desincentivan el uso de la bicicleta, sino que también aumenta el riesgo de accidentes, pues reduce la visibilidad del ciclista y disminuyen la fricción entre las llantas y el suelo, lo que los hace más propensos a caídas.

Figura 15. Precipitación en Bucaramanga



Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Bucaramanga es una ciudad con lluvias frecuentes durante todo el año. En los meses de marzo, abril y mayo, puede llover de 14 a 18 días al mes, siendo estas las más intensas del año. Por otro lado, los meses con menos lluvias tienen alrededor de 10 días de precipitación mensual, con lluvias más ligeras pero significativas. Estas condiciones de

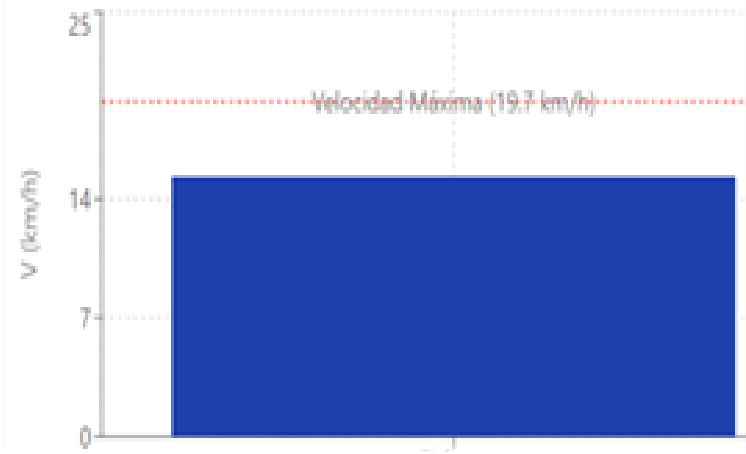
<sup>16</sup> INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM).

precipitación, aunque no extremas, pueden no ser las más óptimas para el uso de la bicicleta, aumentando el riesgo de accidentes y la disminución del uso de la bicicleta en la ciudad.

Por otra parte, en cuanto a la topografía, Bucaramanga presenta un 15% de terreno plano, un 30% ondulado y un 55% quebrado Este tipo de terreno puede limitar el uso de la bicicleta en la ciudad, ya que muchas zonas presentan pendientes pronunciadas que exigen mayor esfuerzo físico, o descensos que incrementan rápidamente la velocidad, aumentando así el riesgo de accidentes. Además, la Alcaldía de Bucaramanga, “la población en 2023 era de 605,047 habitantes”<sup>17</sup>. Con esta cifra, Bucaramanga es considerada una ciudad mediana en Colombia, con una densidad poblacional relativamente baja en comparación con otras grandes ciudades, lo que, junto con sus distancias cortas, facilita la movilidad en bicicleta.

**4.3.6. Factores normativos y de gestión de los ciclistas**

Grafica 10. Velocidad de Ciclistas vs Límite de velocidad Máximo Permitido

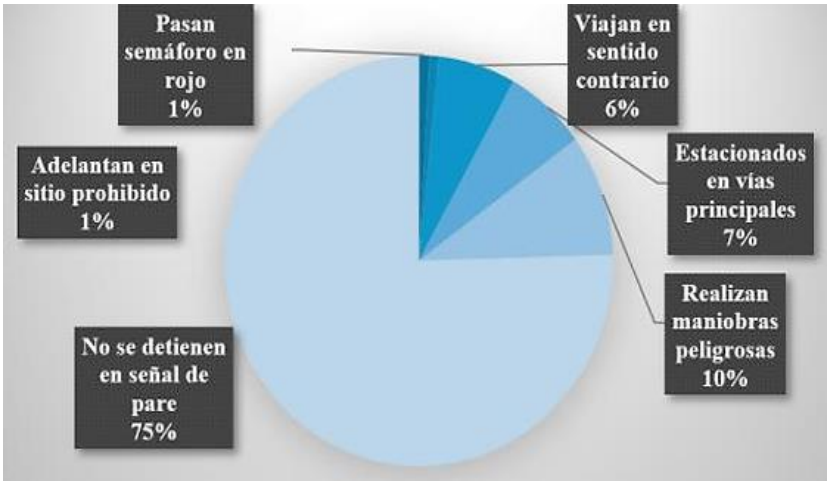


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por el observatorio

<sup>17</sup> AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027. 2023.

La información proporcionada por el observatorio de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, los indicadores estratégicos de desempeño en seguridad vial muestran que los ciclistas merecen ser felicitados por no exceder el límite de velocidad permitido. Sin embargo, es preocupante el alto porcentaje de ciclistas que realizan maniobras de riesgo.

Gráfica 11. Maniobras de riesgo por ciclistas



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por el observatorio

El comportamiento de los conductores ciclistas es bastante alarmante, muestra que el 77,2 % de los ciclistas no se detienen en la señal de Pare, lo cual es extremadamente preocupante.

Figura 16. Malos hábitos de los ciclistas



Fuente: Elaboración propia

En la figura 16 se puede evidenciar cómo el ciclista, además de no llevar los elementos de protección adecuados, tampoco respeta el semáforo de la cra 15 que está a su espalda, ignorándolo por completo. Según la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, los ciclistas deben respetar las señales, normas de tránsito y límites de velocidad. Esto incluye detenerse en los semáforos rojos y esperar a que la luz sea verde antes de continuar. El incumplimiento de estas normas pone en riesgo la seguridad del ciclista y de los demás usuarios de la vía.

La falta de cultura vial promueve comportamientos inseguros y desincentiva el uso de la bicicleta.

#### **4.4. ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD VIAL DE LOS CICLISTAS EN BUCARAMANGA**

Con el fin de buscar estrategias para mejorar la seguridad de los ciclistas en Bucaramanga se realiza una búsqueda de información sobre las medidas que se han implementado en la ciudad.

#### **4.4.1. Análisis de medidas de seguridad existentes**

##### **4.4.1.1. Plan “La bicicleta como medio de transporte”**

Bucaramanga implementó un plan clave titulado "La bicicleta como medio de transporte"<sup>18</sup>, que abarca la estrategia de 2019 a 2030 con el objetivo de mejorar las condiciones y promover el uso de la bicicleta de diversas formas. Este documento propone acciones como la mejora de la infraestructura vial para ciclistas, la instalación adecuada de señalización, la promoción activa del uso de la bicicleta, el fortalecimiento de las normativas de seguridad vial y un énfasis en la educación vial para todos los usuarios de las vías.

##### **4.4.1.2. Ciclorruta actual Bucaramanga**

Actualmente, la red de ciclorrutas en Bucaramanga cuenta con aproximadamente 20 kilómetros de vías exclusivas para ciclistas. Esta red incluye ciclorrutas bidireccionales y unidireccionales, así como carriles ciclo preferentes en algunas calles. Sin embargo, solo el 40% de estas están en buenas condiciones de mantenimiento.

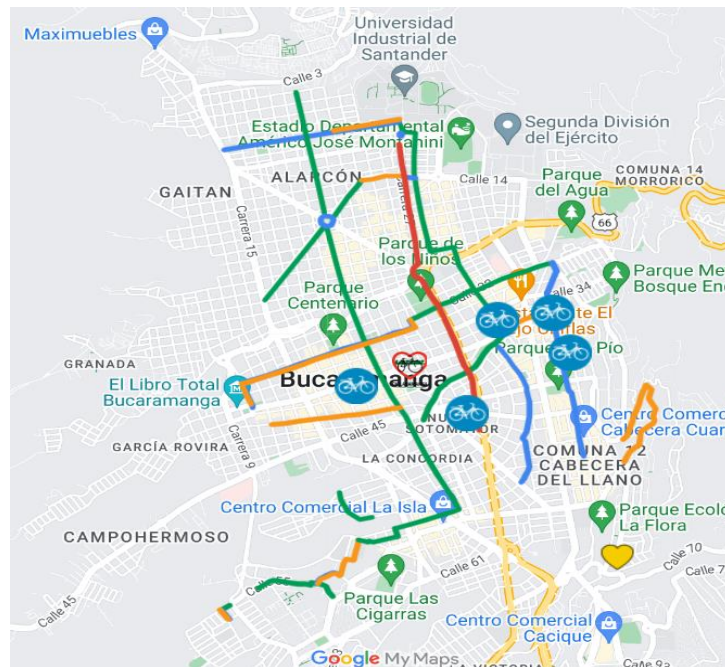
Algunas de las calles y carreras donde se encuentran estas ciclorrutas son:

- Calle 33: Ciclorruta unidireccional en sentido oriente-occidente
- Calle 9: Ciclorruta unidireccional en sentido occidente-oriente
- Carrera 21: Ciclorruta bidireccional desde la Calle 56 hasta la Glorieta San Francisco<sup>3</sup>
- Bulevar Santander: Ciclorrutas unidireccionales en ambos costados de la vía
- Carrera 11: Ciclorruta unidireccional en el costado oriental entre las Calles 33 y 34

---

<sup>18</sup> ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA Plan Maestro de la Bicicleta del AMB 2018-2030

Figura 17. Ciclorrutas Bucaramanga



Fuente: Ciclaramanga

#### 4.4.1.3. Normas de tránsito para los ciclistas

En el territorio nacional rigen normas que regulan la circulación de los diferentes actores viales para garantizar la seguridad y protección de todos. Estas normas son esenciales para establecer un marco de convivencia en las vías y minimizar los riesgos de accidentes. Los ciclistas deben cumplir las siguientes reglas:

- “Deben transitar por la derecha de las vías a distancia no mayor de un (1) metro de la acera u orilla y nunca utilizar las vías exclusivas para servicio público colectivo”.
- 
- “Los conductores de estos tipos de vehículos y sus acompañantes deben vestir chalecos o chaquetas reflectivas de identificación que deben ser visibles cuando

se conduzca entre las 18:00 y las 6:00 horas del día siguiente, y siempre que la visibilidad sea escasa”.

- “Los conductores que transiten en grupo lo harán uno detrás de otro”.
- “No deben sujetarse de otro vehículo o viajar cerca de otro carruaje de mayor tamaño que lo oculte de la vista de los conductores que transiten en sentido contrario”.
- “No deben transitar sobre las aceras, lugares destinados al tránsito de peatones y por aquellas vías en donde las autoridades competentes lo prohíban. Deben conducir en las vías públicas permitidas o, donde existan, en aquellas especialmente diseñadas para ello”.
- “Deben respetar las señales, normas de tránsito y límites de velocidad”.
- “No deben adelantar a otros vehículos por la derecha o entre vehículos que transiten por sus respectivos carriles. Siempre utilizarán el carril libre a la izquierda del vehículo a sobrepasar”.
- “Deben usar las señales manuales detalladas en el artículo 69 de este código”.
- “No podrán llevar acompañante excepto mediante el uso de dispositivos diseñados especialmente para ello, ni transportar objetos que disminuyan la visibilidad o que los incomoden en la conducción”.
- “Cuando circulen en horas nocturnas, deben llevar dispositivos en la parte delantera que proyecten luz blanca, y en la parte trasera que reflecte luz roja<sup>19</sup>”.

---

<sup>19</sup> DIRECCIÓN DE TRÁNSITO DE BUCARAMANGA. 2024.

#### 4.4.1.4. Manual para usuarios de bicicleta

La dirección de tránsito de Bucaramanga en noviembre del 2014 publicó el manual de ciclistas. La agencia nacional de seguridad también publicó un manual de seguridad para ciclistas.

Figura 18. Portadas de manuales para ciclistas



Fuente: Dirección de tránsito y Agencia Nacional de Seguridad Vial

#### 4.4.1.5. Capacitaciones en identificación de delincuentes

Se realizan capacitaciones para que los ciclistas puedan identificar y memorizar las características de los delincuentes y sus vehículos, facilitando su localización y judicialización.

#### 4.4.1.6. Patrullajes constantes:

Se realizan patrullajes constantes de la Fuerza Pública en patrullas motorizadas por los corredores viales, especialmente en horarios de alta actividad ciclista.

#### 4.4.1.7. Sistemas inteligentes:

La Dirección de Tránsito implementó en 2023 15 puntos de monitoreo inteligente, sistema de detección de velocidad, sensores de flujo ciclista, app de reporte de incidentes.

#### **4.4.1.8. Innovaciones en señalización:**

el proyecto piloto 2023 generó señales LED solares, demarcaciones fotoluminiscentes y un sistema de alerta en cruces.

#### **4.4.2. Propuestas para mejorar la seguridad de los ciclistas en Bucaramanga**

El análisis de género sobre movilidad en el Transporte No Motorizado realizado en 2020 para los municipios de Barranquilla, Bucaramanga y Pasto revela que las ciudades intermedias son aglomeraciones urbanas con amplio potencial de desarrollo y múltiples desafíos por superar. Estas ciudades presentan una oportunidad única para controlar y gestionar el desarrollo urbano acelerado, garantizando mejores niveles de calidad de vida para sus habitantes. Bucaramanga destaca como una de las ciudades con este potencial

##### **4.4.2.1 Mejoras en infraestructura**

###### **Ampliación de la red de ciclorrutas:**

- Implementar conexiones entre rutas existentes
- Priorizar la construcción en zonas de alta demanda
- Asegurar el cumplimiento de las especificaciones del POT

###### **Señalización y demarcación:**

- Instalar señalización vertical y horizontal específica para ciclistas
- Implementar sistemas de iluminación en puntos críticos
- Demarcar claramente las zonas compartidas

#### **4.4.2.2. Programas de educación y concientización**

##### **Capacitación vial:**

- Programas de formación para ciclistas novatos
- Campañas de sensibilización para conductores de vehículos motorizados
- Talleres de seguridad vial en instituciones educativas

##### **Difusión de normativa:**

- Socialización del manual del ciclista
- Campañas informativas sobre señalización
- Promoción de buenas prácticas en redes sociales

## **5. RESULTADOS**

Tras el análisis exhaustivo de la información recopilada, los factores de riesgo para los ciclistas en Bucaramanga se pueden clasificar en las siguientes categorías:

### **5.1 FACTORES DE RIESGO DE LOS CICLISTAS EN BUCARAMANGA**

#### **5.1.1. Factores infraestructurales**

- Topografía irregular: La ciudad presenta pendientes pronunciadas que dificultan el desplazamiento seguro de los ciclistas.
- Infraestructura limitada: Las ciclorrutas existentes no cubren toda la ciudad

#### **5.1.2 Factores Comportamentales**

- Desobediencia de señales de tránsito: Representa el 25% de los incidentes viales en 2024.

- Irrespeto a la distancia de seguridad: Constituye el 9% de los accidentes.
- Incumplimiento de semáforos: Corresponde al 6% de los siniestros.
- Exceso de velocidad: Representa el 7% de los incidentes.
- Incumplimiento de semáforos: Corresponde al 6% de los siniestros.
- Exceso de velocidad: Representa el 7% de los incidentes.

### **5.1.3. Conectividad y accesibilidad**

Las ciclorrutas presentan interrupciones que obligan a los ciclistas a compartir vías con vehículos motorizados. Un estudio realizado por la Universidad Industrial de Santander encontró que la falta de conectividad entre ciclorrutas es uno de los principales problemas en Bucaramanga, con solo el 35% de las rutas conectadas efectivamente entre sí<sup>20</sup>.

## **5.2. PROPUESTAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS**

### **5.2.1 Mejoras en Infraestructura**

#### **Ampliación de la red de ciclorrutas:**

- Implementar conexiones entre rutas existentes
- Priorizar la construcción en zonas de alta demanda
- Asegurar el cumplimiento de las especificaciones del POT

#### **Señalización y demarcación:**

---

<sup>20</sup> GÓMEZ M. et al. Evaluación de la conectividad de la red de ciclorrutas en Bucaramanga. Revista UIS Ingenierías 2022,

- Instalar señalización vertical y horizontal específica para ciclistas
- Implementar sistemas de iluminación en puntos críticos
- Demarcar claramente las zonas compartidas

### **5.2.2. Programas de Educación y Concientización**

#### **Capacitación vial:**

- Programas de formación para ciclistas novatos
- Campañas de sensibilización para conductores de vehículos motorizados
- Talleres de seguridad vial en instituciones educativas

#### **Difusión de normativa:**

- Socialización del manual del ciclista
- Campañas informativas sobre señalización
- Promoción de buenas prácticas en redes sociales

## **6. RECOMENDACIONES**

**Fortalecimiento normativo:** Desarrollar regulaciones específicas para la protección de ciclistas, incluyendo sanciones más severas para infracciones que pongan en riesgo su seguridad.

**Monitoreo continuo:** Implementar sistemas de seguimiento y evaluación de las medidas de seguridad para ajustarlas según su efectividad.

**Participación ciudadana:** Crear espacios de diálogo entre ciclistas, autoridades y otros actores viales para identificar necesidades y proponer soluciones colaborativas.

**Investigación continuada:** Mantener estudios actualizados sobre patrones de accidentalidad y efectividad de las medidas implementadas.

Integración tecnológica: Incorporar sistemas inteligentes de monitoreo y alerta en puntos críticos de la ciudad.

Tabla 6. Resumen de los factores de riesgo en la accidentalidad de los ciclistas en Bucaramanga

<b>Factor</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método de Análisis</b>	<b>Principales Hallazgos</b>	<b>Causas Identificadas</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>Demográfico</b>	Identificar grupos vulnerables en accidentes ciclistas	-Análisis estadístico de datos ANSV - Segmentación por género y edad	- 80% víctimas son hombres -Rango crítico: 20-40 años -15% de accidentes son fatales	- Mayor presencia masculina en ciclismo -Grupo etario más activo laboralmente -Posible menor percepción de riesgo	- Necesidad de campañas específicas -Programas de seguridad vial focalizados -Programas de formación para ciclistas novatos
<b>Comportamental</b>	Evaluar conductas de riesgo de ciclistas y conductores	-Observación directa -Registro de infracciones -Análisis de comportamientos	- 77.2% de los ciclistas no se detienen en PARE -Uso de dispositivos móviles en vehículos motorizados -Invasión de carriles exclusivos	- Falta de cultura vial Desconocimiento de normas -Conductas imprudentes	- Educación vial intensiva -Campañas de concientización -Sanciones efectivas -Promoción de buenas prácticas en redes sociales
<b>Infraestructura</b>	Identificar deficiencias en la red vial para ciclistas	Mapeo geoespacial -Análisis de puntos críticos -Evaluación de conectividad	-Autopista Norte tiene más incidentes -Solo 35% ciclorrutas conectadas - Ausencia de	-Diseño urbano inadecuado -Falta de planeación integral -Priorización del transporte motorizado	-Implementar conexiones entre rutas existentes -Priorizar la construcción en zonas de alta demanda -Asegurar el cumplimiento de las

			infraestructura ciclista		especificaciones del POT
<b>Ambiental</b>	Comprender impacto de factores geográficos y climáticos	- Análisis climático - Estudio topográfico - Evaluación de condiciones ambientales	- Clima templado-seco 15% terreno plano - 10-18 días de lluvia mensual	- Topografía compleja - Condiciones climáticas desafiantes - Altas temperaturas y humedad	- Diseño de rutas adaptadas - Infraestructura resiliente - Estrategias de movilidad alternativa
<b>Normativo</b>	Evaluar cumplimiento y efectividad de regulaciones	- Revisión normativa - Análisis de cumplimiento - Estudio de comportamientos	- Respeto de límites de velocidad - Alto porcentaje de maniobras de riesgo - Inconsistencias en aplicación de normas	- Deficiente cultura de cumplimiento de la norma - Falta de supervisión efectiva - Débil sistema sancionatorio	- Fortalecimiento normativo - Programas de educación y concientización - Instalar señalización vertical y horizontal específica para ciclistas - Demarcar claramente las zonas compartidas

Fuente: Elaboración propia

## 7. CONCLUSIONES

- La accidentalidad de ciclistas en Bucaramanga presenta una tendencia, con 20 incidentes registrados en 2024, incluyendo 3 fatales. Estos números reflejan la necesidad implementar medidas preventivas efectivas.

- Uno de los factores más significativos en los accidentes de ciclistas en Bucaramanga es la falta de infraestructura adecuada, lo que los expone a un alto riesgo al interactuar con vehículos motorizados. En 2024, el 90% de los accidentes de ciclistas registrados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial fueron colisiones con otro vehículo. Además, el transporte de carga representó el mayor peligro, ya que estuvo involucrado en 2 de los 3 accidentes fatales.
- Los factores comportamentales, especialmente la desobediencia de señales de tránsito y el irrespeto a las distancias de seguridad, son las principales causas de accidentalidad, lo que sugiere la necesidad de fortalecer los programas de educación vial.
- La infraestructura actual, aunque en desarrollo, requiere mejoras significativas para garantizar la seguridad de los ciclistas, especialmente en puntos críticos.
- Las iniciativas actuales de seguridad, como el manual del ciclista, los patrullajes, y la estrategia “La bicicleta como medio de transporte” que implemento Bucaramanga para mejorar la seguridad y movilidad de los ciclistas, son pasos positivos pero insuficientes para abordar la complejidad del problema.
- La situación de los ciclistas en Bucaramanga refleja una ciudad en transición hacia la movilidad sostenible, con avances significativos, pero también con importantes desafíos por resolver. La implementación efectiva de las iniciativas propuestas y el compromiso continuo de las autoridades y la ciudadanía serán fundamentales para mejorar las condiciones de la movilidad en bicicleta.
- Una de las estrategias más importantes para mejorar la seguridad de los ciclistas en Bucaramanga es fomentar la cultura vial entre los ciudadanos, implementando medidas como la enseñanza de buenos comportamientos viales desde temprana edad en las instituciones educativas.

## 8. REFERENCIAS

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL. Cifras año en curso. 2024. Disponible en: <https://www.ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/cifras-año-en-curso>. [Consulta: diciembre de 2024].

..... Indicadores estratégicos de desempeño en seguridad vial. 2021. Disponible en: <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/indicadores-estrategicos-de-desempeno-en-seguridad-vial>. [Consulta: diciembre de 2024].

..... Manual del ciclista urbano de la ciudad de Bucaramanga. 2014.

ALCALDÍA DE BUCARAMANGA. Manual del ciclista urbano de la ciudad de Bucaramanga. 2014.

..... Plan de desarrollo municipal 2024-2027. 2023.

ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. Actualización Plan Maestro de Movilidad 2022-2037. 2022. Disponible en: <https://www.amb.gov.co/actualizacion-plan-maestro-de-movilidad/>. [Consulta: diciembre de 2024].

..... Plan Maestro de la Bicicleta del AMB 2018-2030. 2018. Disponible en: <https://www.amb.gov.co/plan-maestro-de-la-bicicleta/>. [Consulta: diciembre de 2024].

..... Estrategia de la bicicleta para el AMB. 2022. Disponible en: <https://www.amb.gov.co/wp-content/uploads/Estrategia-de-la-Bicicleta-para-el-AMB-Publicada.pdf>. [Consulta: diciembre de 2024].

AUTORIDAD AMBIENTAL DE BUCARAMANGA. Topografía de Bucaramanga. Disponible en: <https://www.amb.gov.co/bucaramanga/#:~:text=La%20topograf%C3%ADa%20de%20Bucaramanga%20es,San%20Jos%C3%A9%20y%20El%20Cacique>. [Consulta: diciembre de 2024].

BALLESTAS, et al. Investigación de los factores de riesgo en ciclistas en la ciudad de Bogotá y su relación con el consumo de alcohol. [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Javeriana. 2011.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO [BID]. Manual de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva para ciudades latinoamericanas. 2023.

CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Estudio del impacto económico del sector ciclista en Bucaramanga. 2023. Disponible en: <https://www.camaradirecta.com/estudios/>. [Consulta: diciembre de 2024].

DEBNATH, A. K., et al. Women cycling in Queensland: Results from an observational study. *Accident Analysis & Prevention*. 2021. p. 151. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.105980>.

PAIVA, F., et al. Challenges and solutions for sustainable urban mobility: lessons from Amsterdam and Curitiba. *MIX Sustentável*. 2024. v. 10, n. 5, p. 221-231. Disponible en: <https://doi.org/10.29183/24473073.mix2024.v10.n5.221-231>.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN [DNP]. CONPES 3991: Política nacional de movilidad urbana y regional. Gobierno de Colombia. 2022

..... Índice de Ciudades Modernas: Movilidad Sostenible. 2023.

DIRECCIÓN DE TRÁNSITO DE BUCARAMANGA. 2024. Disponible en: <https://transitobucaramanga.gov.co/dtb/>. [Consulta: diciembre de 2024].

GÓMEZ, M., et al. Evaluación de la conectividad de la red de ciclorrutas en Bucaramanga. Revista UIS Ingenierías. 2022. v. 21, n. 1, p. 45-60.

GUIRAO, B., et al. The impact of the cyclist infrastructure type on bike accidents: the experience of Madrid. Transportation Research Procedia. 2023. v. 71, p. 403-410. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.101>.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Clima. Disponible en: <http://archivo.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima>. [Consulta: diciembre de 2024].

MINISTERIO DE SALUD. Impacto de la movilidad activa en la salud pública colombiana. MinSalud. 2023.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad para ciclorrutas. MinTransporte. 2022.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Lesiones causadas por el tránsito. 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>. [Consulta: diciembre de 2024].

..... Beneficios de la movilidad activa en la salud urbana. 2023

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE [PNUMA]. Reporte sobre movilidad sostenible en América Latina. 2023. Disponible en: <https://www.unep.org/es/informes/>. [Consulta: diciembre de 2024].

PUCHER, J., et al. Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2011. v. 45, n. 6, p. 451-475. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.03.001>.

RIVERA CARVAJAL, J., et al. Factores relacionados con costos por atención médica de siniestros de tránsito en Bucaramanga, 2022. Colombia. *Revista de Saúde Pública*. 2022. v. 56, p. 47. Disponible en: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003299>.

ROGER, V. Estudio integral de la accidentalidad vial en bicicletas. Universidad Politécnica de Cataluña. 10 mayo 2017. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/104602/REPORT%202.pdf>.

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL. Informe de gestión de infraestructura vial y ciclorrutas. Alcaldía de Bucaramanga. 2023.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER [UIS]. Diagnóstico de movilidad sostenible en el área metropolitana. Bucaramanga. Repositorio UIS. 2023.

WEGMAN, F., et al. How to make more cycling good for road safety? *Accident Analysis & Prevention*. 2012. v. 44, n. 1, p. 19-29. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.010>.

DIRECCIÓN DE TRÁNSITO DE BUCARAMANGA. DTB - Dirección de Tránsito de Bucaramanga. 2025. Disponible en: <https://transitobucaramanga.gov.co/dtb/>.