



Los Sistemas de Seguridad Vehicular y su Impacto en la Siniestralidad Vial en Bogotá

Raquel Barajas Palacios ID 485971

Omaira Manrique Mariño ID 486538

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el
Trabajo, Corporación Universitaria Minuto de Dios

Tutor Rubén Darío Rojas Pardo

Septiembre de 2024

Dedicatoria

Dedicamos esta monografía a las personas afectadas por accidentes de tráfico y a sus familias víctimas de siniestralidad vial y brindamos un homenaje con este esfuerzo académico para recordar la importancia de priorizar la seguridad en nuestras carreteras y trabajar juntos para construir un sistema de transporte más seguro y responsable.

A nuestros padres, quienes han sido un pilar fundamental en nuestra vida y formación, les agradecemos profundamente su amor, apoyo y motivación constante. Gracias por creer en nosotras e inculcarnos valores como la perseverancia y la constancia, los cuales han sido claves para culminar este proyecto.

Dedicamos este trabajo a todos los profesionales, investigadores y organizaciones que se esfuerzan por mejorar las condiciones de seguridad en las vías, su labor incansable y su compromiso con la reducción de accidentes y lesiones son una inspiración para seguir trabajando en esta causa. Esperamos que este documento contribuya a sus esfuerzos y que juntos podamos construir un futuro más seguro para los usuarios de la carretera.

Agradecimientos

Este trabajo está dedicado a nuestra familia, especialmente nuestros esposos por su apoyo incondicional y por ser nuestra fuente constante de motivación y amor. A nuestros padres, quienes siempre creyeron en nosotras y nos alentaron para seguir en esta busca de conocimiento y que nunca es tarde para perseguir nuestros sueños.

A nuestros profesores y tutor académico, por su guía experta, paciencia y enseñanzas que han enriquecido nuestro aprendizaje y desarrollo profesional para desarrollar este proyecto.

A nuestros amigos y compañeros de clase, por compartir con nosotras este viaje académico, por los momentos de estudio, colaboración y compañerismo que han hecho más llevadera esta etapa de la vida.

Finalmente, dedicamos este proyecto a todos aquellos que, de una u otra forma, han formado parte de nuestra vida durante este año de aprendizaje y estudio. Vuestra influencia ha dejado una huella imborrable en nuestro camino hacia la realización académica y profesional.

¡Gracias!

Tabla de contenido

Resumen.....	7
Introducción	8
Problema	¡Error! Marcador no definido.
Descripción del problema	9
Objetivos	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Justificación	11
Marco de referencia	13
Marco teórico	13
Los Sistemas De Seguridad En El Automóvil.....	15
Marco legal.....	23
Metodología	24
Interpretación de los resultados.....	26
<i>Análisis de accidentalidad</i>	25
<i>Medidas de seguridad</i>	31
<i>Indicadores Estratégicos De Desempeño En Seguridad Vial</i>	33
<i>El Uso De Cinturón De Seguridad En Automóviles En La Ciudad De Bogotá</i>	33
<i>Sistema De Retención Infantil En La Ciudad De Bogotá</i>	34
<i>Velocidad Máxima En El Distrito Capital</i>	35
<i>Uso Del Sistema De Luces En Los Vehículos En La Ciudad De Bogotá</i>	37
<i>Uso De Casco Por El Conductor De Moto Y Acompañante</i>	38
<i>Elementos De Protección Personal Para Motociclistas</i>	41
<i>Licencia Y Condiciones De Uso</i>	41

Enfoque y alcance de la investigación.....	43
Descripción de la estrategia de búsqueda.....	44
Fuentes de información.....	45
Instrumentos.....	46
Procedimientos.....	47
Análisis de información.....	48
Consideraciones éticas	48
Cronograma.....	49
Resultados y discusión.....	51
De los sistemas de seguridad pasiva.....	52
De los sistemas de seguridad Activa.....	52
Conclusiones	53
Recomendaciones.....	55
Referencias bibliográficas.....	56

Lista de figuras

Figura 1	15
Figura 2	17
Figura 3	18
Figura 4	27
Figura 5	28
Figura 6	29
Figura 7	30
Figura 8	30
Figura 9	34
Figura 10	35
Figura 11	37
Figura 12	38
Figura 13	39
Figura 14	39
Figura 15	40
Figura 16	41

Resumen

En la presente monografía se abordan los Sistemas de Seguridad Vehicular y su impacto en la siniestralidad vial abordando la crucial relación entre la tecnología de seguridad en los automóviles y la reducción de accidentes de tráfico. A medida que la movilidad global aumenta, también lo hace la necesidad de aplicar medidas efectivas que minimicen el riesgo de siniestralidad. Este trabajo examina cómo los sistemas de seguridad, tanto activos como pasivos, han cambiado y se han integrado en los vehículos modernos, contribuyendo significativamente a la protección de los ocupantes y a la disminución de lesiones y resultados fatales en accidentes.

Se identifican y analizan diversas tecnologías, como los sistemas de frenos antibloqueo, el control de estabilidad, los airbags y los cinturones de seguridad, entre otros, estos elementos no solo ayudan a prevenir accidentes, sino que también mitigan sus consecuencias en caso de que ocurran. A través de un enfoque basado en datos estadísticos, se busca analizar si la adopción de estos sistemas ha llevado a una reducción en las tasas de mortalidad y lesiones graves en la ciudad de Bogotá. Además, la monografía considera los desafíos que persisten en la implementación de estas tecnologías, incluyendo factores como el comportamiento del conductor y la infraestructura vial. Se propone un enfoque integral que combine la educación vial, la mejora de la infraestructura y la regulación adecuada para maximizar la efectividad de los sistemas de seguridad vehicular.

Palabras claves: seguridad, vial, sistemas, accidentalidad.

Introducción

Los sistemas de seguridad vehicular abarcan una amplia gama de tecnologías y prácticas diseñadas para proteger a los ocupantes del vehículo y a otros usuarios de la vía. Desde los tradicionales cinturones de seguridad y airbags, hasta los avanzados sistemas de asistencia al conductor. Estas innovaciones han demostrado ser efectivas en la reducción de lesiones y fatalidades en accidentes. Sin embargo, la efectividad de estos sistemas no solo depende de su implementación tecnológica, sino también de factores como la educación vial, el comportamiento de los conductores y la infraestructura de las carreteras.

Este trabajo se propone analizar cómo los sistemas de seguridad vehicular impactan en la siniestralidad vial, explorando teorías como el comportamiento de los conductores en la vía, el conocimiento y la aplicación de la normatividad. A través de un enfoque crítico, se examinará la información publicada por entidades como el observatorio de movilidad, secretaría de movilidad, entes de control que evidencian la relación entre la adopción de estas tecnologías y la disminución de accidentes, así como los desafíos que aún persisten en la búsqueda de una movilidad más segura.

Al final, se espera contribuir a la comprensión de la importancia de integrar la tecnología con la educación y la infraestructura, promoviendo un enfoque holístico para mejorar la seguridad en las carreteras.

Descripción del problema

La siniestralidad en las vías de Bogotá es un problema crítico de la calidad y seguridad de sus habitantes, pues según las cifras publicadas por el Observatorio de Movilidad (Observatorio de Movilidad de Bogotá, 2024) del 8 de enero de 2023 y el 9 de mayo de 2024 se reportaron 30.258 actores viales lesionados en siniestros, representando el 97.56% del total de víctimas lesionados y fallecidos, donde choques fue el tipo de siniestros más común en las fechas mencionadas, con el 69.54% seguido del atropello. Lo cual indica un aumento en las cifras de accidentalidad de tránsito comparado con el año 2022 donde se obtuvo un 97.52% del total de víctimas lesionado y fallecidos, el 69.05% fueron choques y el 20.98% fue por causa de atropello, resultados que han llevado a la ejecución de estrategias para atenuar este fenómeno, como la aplicación de sistemas de seguridad vehicular para reducir la fatalidad y las lesiones asociadas a estos sucesos (Cano, 2019).

Sin embargo, aunque en el 2023 se redujo las cifras de víctimas de siniestros, aún es lamentable que el motociclista sea el único actor vial que registra un aumento en la fatalidad vial del país (6 %), el 62 % del total de fallecidos entre enero y diciembre de 2023. Todos los demás actores viales registran reducciones en la cantidad de fallecidos por siniestros viales, por lo cual se infiere que son el único actor que jalonó el crecimiento de las muertes por siniestros viales en Colombia (Cano, 2019)

La Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024) en el 2023, ha realizado estrategias para sensibilizar y reducir la siniestralidad en cada ciudad donde se ha visto este incremento en accidentes, creando medidas con las autoridades de tránsito y locales y que se realicen en todo el territorio nacional. Según el reporte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial -ONSV-

(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2024), las acciones implementadas han generado buenos resultados y esto ha permitido reducir el número de víctimas fatales por siniestros viales 12 puntos porcentuales por debajo el año 2022, como referencia del incremento del 2021. Pero es necesario preguntarse ¿por qué para el 2024 las cifras van en aumento?, ¿existen fallas en el programa de prevención? O ¿que permitió el aumento de las cifras registradas en siniestralidad vial en lo que lleva del 2024?

Por otro lado, es importante resaltar que los sistemas de seguridad vehicular se dividen en dos categorías principales: Seguridad activa y Seguridad pasiva. La seguridad activa incluye tecnología diseñada para prevenir accidentes, como es el sistema de frenos ABS y el control electrónico de estabilidad (ESC). En cuanto a la seguridad pasiva, esta se diseña para salvaguardar a los ocupantes en caso de accidente, esta medida se previene por medio de los cinturones de seguridad, airbags y estructuras de vehículos que absorben impactos.

En Colombia, la normativa que permite regular la seguridad vehicular se constituye por medio de la Ley 769 de 2002, mediante la cual se dicta disposiciones acerca de la seguridad en materia de tránsito y establece la responsabilidad de los fabricantes de vehículos que permite garantizar las condiciones mínimas de seguridad. Además, se cuenta con la Ley 1383 de 2010, esta refuerza la importancia de adoptar medidas que promuevan la seguridad vial, incluyendo e incorporando nuevas tecnologías en la fabricación de los vehículos.

Pregunta de investigación

¿Cómo influyen los sistemas de seguridad vehicular en la reducción de la siniestralidad vial en Bogotá, considerando la normativa existente y su implementación efectiva?

Objetivos

Objetivo general

Analizar la influencia de los sistemas de seguridad vehicular en la reducción de la siniestralidad vial en Bogotá, considerando la normativa existente y su implementación efectiva.

Objetivos específicos

- Identificar los principales sistemas de seguridad activa y pasiva presentes en los vehículos.
- Evaluar la efectividad de los principales sistemas de seguridad activa y pasiva, presentes en los vehículos.

Justificación

Esta monografía busca abordar la problemática de la siniestralidad vial en Bogotá, fenómeno que ha cobrado muchas vidas y que ha venido afectado la salud pública y la seguridad ciudadana, pues las estadísticas de accidentes de tránsito son preocupantes, aunque los avances en tecnología automotriz y la implementación de sistemas de seguridad vehicular está en continuo avance, lo que lleva a resaltar la importancia de investigar y alcanzar la efectividad de estos sistemas en materia de reducción de lesiones y muertes.

Cabe destacar que, la normatividad vigente en Colombia, como lo indica la Ley 769 de 2002 y la Ley 1383 de 2010, dispone un marco regulatorio que busca garantizar la seguridad en el tránsito y la responsabilidad que deben tener los fabricantes de vehículos. Sin embargo, la efectividad en la regulación desde la práctica y su impacto en la siniestralidad vial requiere de un análisis profundo. Por lo tanto, con esta monografía se manifiesta y se indaga cómo los sistemas de seguridad vehicular, los frenos ABS, los airbags y los cinturones de seguridad, dando el uso adecuado pueden disminuir los accidentes de tránsito y sus consecuencias. Por otro lado, evaluar si la normatividad actual es suficiente para adoptar y si se considera al realizar el análisis en materia de accidentes de tránsito y si se usa la normativa vigente.

Así mismo, esta investigación es necesaria y se justifica con base a la necesidad de sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de la seguridad vehicular y la responsabilidad de todos los actores involucrados, incluidos los participantes en este tema de vital importancia para la sociedad, en este caso los fabricantes, los conductores y las autoridades. A su vez, la implementación de tecnologías de seguridad puede salvar vidas y reducir los costos sociales y económicos asociados a los accidentes de tránsito.

Es así que con base en esta investigación se busca contribuir y determinar la relación entre los sistemas de seguridad vehicular y la siniestralidad vial en Bogotá, analizando y suministrando información efectiva para la implementación de nuevos métodos de seguridad vial y exploración en la actualización en cuanto a las políticas públicas que sean más efectivas y se promuevan entornos viales seguros y efectivos para evitar el aumento en accidentes de tránsito y así haya más confianza para todos los ciudadanos que habitan la ciudad de Bogotá.

Marco de referencia

Marco teórico

Según el Centro de Experimentación y Seguridad Vial, CESVI Colombia S.A (2021), basado en *el Decreto 2851 de 2013 PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL* “es el instrumento de planificación que oficialmente consigna en un documento las acciones, mecanismos, estrategias y medidas, que deberán adoptar las diferentes entidades, organizaciones o empresas del sector público y privado existentes en Colombia, encaminadas a alcanzar la Seguridad Vial como algo inherente al ser humano y así evitar la accidentalidad vial de los integrantes de sus compañías, empresas u organizaciones y disminuir los efectos que puedan generarlos accidentes de tránsito.”

El Centro de Experimentación y Seguridad Vial, CESVI Colombia S.A (2021) destaca que, realizar un adecuado procedimiento basado en el mantenimiento de la flota de vehículos, impulsar acciones para cumplir los pilares del PESV creando una línea de beneficios que permitan la reducción de los accidentes viales y mejoren los sobrecostos a comienzos de la desvalorización de los vehículos por siniestros y realizar la programación de los viajes de forma segura y eficiente permiten afirmando la confianza, los recursos, y calidad en la prestación de un servicio.

El mantenimiento y gestión en la fabricación de los vehículos incluye objetivos complejos en los que se establecen varios factores, como la clase de vehículo, especificaciones técnicas de la producción, condiciones de operación, calidad de los componentes, edad del parque automotor más no, no la correcta valoración de los proveedores siendo así un factor importante para proporcionar de forma eficiente y segura el programa de mantenimiento. Es de

resaltar lo fundamental que es tener en cuenta que la seguridad en materia de protección tiene tres tipos de mantenimiento en una flota de vehículos, siendo: preventivos, predictivos y correctivos.

Los mantenimientos preventivos muestran una frecuencia definida por el fabricante de cada marca y para esto se utilizan los sistemas basados en tablas por kilómetros, tiempos o lo primero que se cumpla. Estos mantenimientos no acostumbran a generar gastos, son definitivas y previsibles si las prácticas de inspección se realizan con compromiso y a tiempo. Por su parte, el mantenimiento de tipo correctivo hace referencia cuando el vehículo manifiesta alguna falla por deterioro de alguno de sus dispositivos, esto conlleva a realizar el cambio de piezas y dispositivos, producto del desgaste, o daños generados por el uso, donde este no se puede prever porque las piezas se ven en buen estado y no se visibiliza la falla o el desgaste. Por ende, la reparación acarrea mayor costo y tiempo durante el proceso y evaluación del deterioro de los dispositivos.

Y el último, el mantenimiento predictivo se concentra en la exploración de los diferentes líquidos del motor y transmisión; a partir de este análisis se verifica el desgaste de las piezas sometidas a fricción, para así poder disponer y programar los mantenimientos correctivos a tiempo, evitando afectaciones mayores, ahorrando tiempo y dinero. Entonces, si se realizan estos tres mantenimientos a tiempo en los vehículos, se evitan impactos negativos en su eficiencia por desperfectos mecánicos; incluso, peor aún, ocasionando accidentes viales (CESVI Colombia, 2021).

Los Sistemas De Seguridad En El Automóvil

Todos los automóviles cuentan con múltiples sistemas de seguridad y es importante conocerlos, aprender utilizarlos y no ignorar su utilidad ya que de ellos depende la vida de los ocupantes del vehículo.

Figura 1

Sistemas de seguridad vehicular



Autor: AprendEmergencia (2024)

Los sistemas de seguridad vehicular son tecnologías y dispositivos diseñados con el fin de prevenir accidentes y disminuir las implicaciones de estos. Se divide en dos categorías principales:

Seguridad Activa.

Este tipo comprende todos los dispositivos que buscan mejorar la eficacia, estabilidad, así como la eficiencia y equilibrio del vehículo en funcionamiento para evitar que ocurra un accidente (Centro Andaluz, 2023). Con el paso del tiempo se incluyen tecnologías que ayudan a

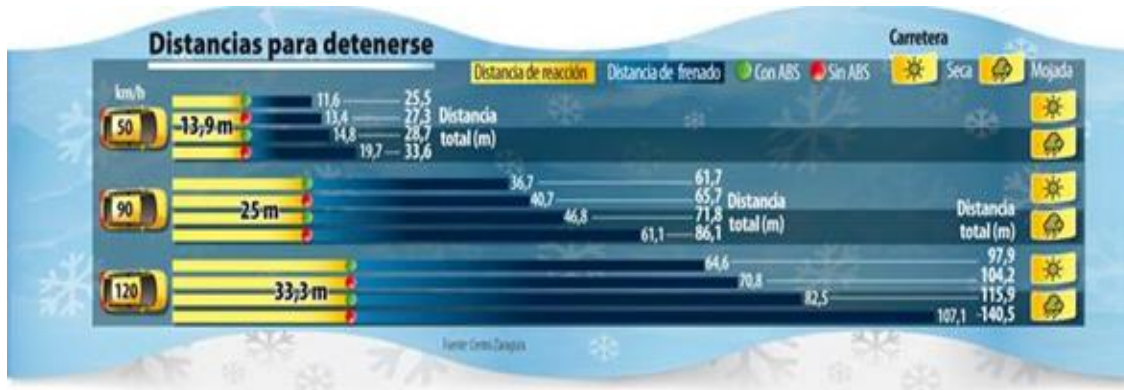
evitar la ocurrencia de accidentes como los neumáticos, el sistema de frenado, el control electrónico de estabilidad y el Control electrónico de estabilidad o ESC.

Los neumáticos deben ser de alta calidad, siempre deben estar en óptimo estado y contar con la presión adecuada, pues esto permite cumplir con las funciones y, por lo tanto, viajar seguros. Los neumáticos “deben soportar cargas, garantizar la transmisión del esfuerzo motor para arrancar, acelerar, circular a distintas velocidades y reducir; dirigir el vehículo, seguir recto o tomar curvas; ayudar a la estabilidad, a la suspensión y al confort; participar en el frenado” (AprendEmergencias, 2024). A su vez, deben tener condiciones aptas para los diferentes climas, pavimentos, baches y obstáculos y verificar la presión por los daños causados por objetos puntudos, cables visibles o bultos, ya que su estado es vital para el funcionamiento de los vehículos.

En cuanto a los Sistema de frenos ABS (Anti-lock Braking System), este es un sistema que evita el bloqueo de las ruedas del vehículo al frenar (AprendEmergencia, 2024), favoreciendo la capacidad de control del vehículo. Mediante la siguiente figura, se exponer la distancia que se requiere para un frenado efectivo bajo el sistema ABS.

Figura 2

Importancia del ABS en la distancia de frenado



Autor: AprendEmergencia (2024)

Frente al Control Electrónico de Estabilidad, corresponde a un componente de seguridad activa, cuyo objetivo principal es asegurar la estabilidad del vehículo mientras está en movimiento o cuando el conductor requiere realizar maniobras inesperadas, como un frenado de manera sorpresiva o de emergencia (Cea, 2024).

Y finalmente, el Control electrónico de estabilidad o ESC tiene como principal utilidad mantener la trayectoria definida por el conductor con el volante, reduciendo de esta forma los siniestros viales derivados del deslizamiento del vehículo. Esto se produce con el frenado selectivo de las ruedas. Se cree que este sistema es idóneo para reducir en un 80% de los accidentes por derrapaje, tal como se evidencia en la figura 2 los efectos de este control (AprendEmergencia, 2024).

Figura 3

efectos del control electrónico de estabilidad.



Autor: AprendEmergencia (2024)

Seguridad Pasiva.

Se caracterizan por proteger a los ocupantes en caso de accidentes, incluidos sistemas como airbags, dispositivos inflados rápidamente para protegerlos durante un choque, cinturones de seguridad y dispositivos que mantienen a los ocupantes en sus asientos, reduciendo el riesgo de lesiones (Fundación MAPFRE, 2024).

La implementación de estos sistemas ha demostrado tener un impacto significativo en la reducción de lesiones y muertes por accidentes viales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), la adopción de tecnologías de seguridad puede disminuir las fatalidades en siniestros viales, especialmente en las ciudades en desarrollo donde la siniestralidad es elevada. En Bogotá, se estima que la implementación de políticas de seguridad vial ha contribuido a disminuir las fatalidades en un 21% en las vías principales (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020).

En el contexto de la siniestralidad vial en Bogotá, se pueden identificar varias teorías que explican los factores que contribuyen a los accidentes de tránsito y su impacto en la seguridad vial. Estas teorías ayudan a comprender mejor las dinámicas del tráfico y a desarrollar estrategias efectivas para mitigar los siniestros.

Cabe destacar que, se establecen una serie de comportamientos manifestados por Rojas (2020) en los que encontramos las siguientes,:

- **Teoría del Comportamiento del Conductor:** Esta teoría se basa en la conducta de los conductores como un factor determinante en la siniestralidad vial. Se establece que la imprudencia, la distracción y el incumplimiento de las normas de tránsito son causas comunes de accidentes. En Bogotá, se ha observado que un alto porcentaje de siniestro donde se ven involucrados los motociclistas y peatones es aquí donde se observa la necesidad de promover una cultura de respeto y acatar las normas de tráfico y la educación vial.

De acuerdo con el resultado obtenido por el estudio de seguridad vial realizado por la corporación fondo de prevención vial (2010), donde se aplicaron 1304 entrevistas, se pudo evidenciar que “Al 67% de los conductores el tránsito y la forma de manejar del otro les saca la piedra y 3 de cada 4 conductores piensan que es a causa de un error humano, y el 48% acepta que de vez en cuando hay que hacer maniobras arriesgadas, el 66% cree que para ser buen conductor o peatón debe acatar las normas, mientras que 1 de cada 3 está en desacuerdo con algunas normas“.

- **Teoría de la Infraestructura Vial:** según esta estructura se basa en la calidad y el diseño de la infraestructura vial igualmente establecen un papel importante en la siniestralidad.

Esta teoría apunta a la carencia en las carreteras, como la falta de la señalización adecuada, el mal estado de las vías y la ausencia de pasos peatonales seguros, favorecen a un mayor riesgo de accidentes (OMS, 2023). En Bogotá, se han identificado elementos significativos como intersecciones críticas en el que se condensan la mayoría de los siniestros, lo que muestra la obligación en la planificación y el diseño urbano para garantizar la seguridad de todos los usuarios de la vía. Según Quiroga (2019) otro punto mencionado es la infraestructura vial, pues tiene carreteras en mal estado, otras en construcción con muchos retrasos y otras aún no existen, necesarias para la conexión eficiente del país.

- **Teoría de la Exposición:** Esta teoría se basa en la idea de que hay una probabilidad de sufrir un accidente este aumenta con el número de vehículos en circulación y la concentración del tráfico. En Bogotá, el alto volumen de vehículos, especialmente en horas pico, incrementa el riesgo de colisiones. Las estadísticas muestran que las multas que se presentan durante la semana y las horas nocturnas son momentos críticos para la siniestralidad, lo que sugiere que la gestión del tráfico y la regulación del uso de la vía son esenciales para reducir los accidentes.

- **Teoría del Entorno Social y Cultural:** La influencia del entorno social y cultural en la siniestralidad vial también es significativa. Hay diversos factores que influyen en esta teoría como el consumo de alcohol, distracciones, el uso de drogas y la falta de respeto por las normas de tránsito pueden estar relacionados con la cultura de conducción en una sociedad. En Bogotá, el aumento de accidentes viales relacionados con motociclistas ha llevado a las autoridades a realizar diferentes campañas de sensibilización y educación sobre la seguridad vial, basándose en la responsabilidad individual y colectiva de los conductores.

Esa así que, la siniestralidad vial: se convierte en un problema de salud pública

como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), cada año el 1,3 millón de personas pierden la vida por accidentes de tránsito, siendo la octava fuente de muerte en el mundo y la primera para jóvenes entre los 15 y los 29 años.

En Bogotá, Secretaría de Movilidad (2023) manifiesta que esta problemática ha cobrado la vida de más de 11.500 personas en el transcurso del siglo XXI, “una cifra que llamo la atención fue para el año 2003 porque la cifra disminuyó aproximadamente la mitad, al pasar de 1.014 en el año 2000 a 585, el número de víctimas fatales en la ciudad ha tenido una estacionalidad entre 500 y 600 muertos”; más del 95% de los fallecidos son actores viales vulnerables como peatones, motociclistas y ciclistas.

Por otro lado, Bogotá busca alianzas para disminuir los accidentes viales, de esta forma por medio de la organización Michael Bloomberg, escogió a Bogotá como beneficiarias para implementar la fase de la Iniciativa Global para la Seguridad Vial de Bloomberg Philanthropies (Arias, 2023). Con inversión de 240 millones de dólares durante 6 años para apoyar las diferentes iniciativas de seguridad vial enfocadas a disminuir el número de fatalidades y lesionados en el tránsito. Es así como según Arias (2020):

“Los beneficiarios recibirán, entre los años 2020 y 2025, apoyo técnico de aliados internacionales líderes en infraestructura, comunicaciones, datos, y control y vigilancia. Entre ellos se encuentran la Organización Mundial de la Salud, NACTO – GDGI, la Alianza Global para la Seguridad Vial (GRSP), la Unidad de Seguridad Vial del Banco Mundial, la Asociación Internacional de jefes de Policía, entre otros”

La implementación llamada como primera fase, se desarrolló entre los años 2015 y 2019, donde Bogotá se destacó como referente en seguridad vial en la región. Las actividades contribuyeron a la reducción en un 16% respecto del número de muertes por siniestros viales en los últimos. Con este programa se implementó cinco documentos de referencia, donde el contenido fue importante para elaborar el Plan Distrital de Seguridad Vial 2017-2026; en el cual se establecen módulos para educar funcionarios y policías de tránsito, realizar campañas en los diferentes medios de comunicación, realizar ajustes viales en pro de la seguridad de los peatones y el apoyo para la implementar proyectos estratégicos de seguridad vial; al punto de que se estableció “el premio de Excelencia en Seguridad Vial” mediante el cual busca la protección de la vida en el sistema vial (Arias, 2020).

Marco legal

Los sistemas de seguridad vehicular y su impacto en la siniestralidad vial en Bogotá se sustentan en diversas normativas nacionales e internacionales que buscan garantizar la seguridad en el tránsito y la protección de los usuarios de las vías en especial las de la ciudad de Bogotá.

Una de las normas nacionales es la Ley 769 de 2002 “Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones” el cual incluye aspectos sobre la seguridad vial, la responsabilidad de los conductores y la obligación de los fabricantes de vehículos de garantizar que sus productos cumplan con los estándares de seguridad. La ley promueve la implementación de sistemas de seguridad que contribuyen a la prevención de accidentes y la protección de los ocupantes en caso de siniestros.

También se encuentra vigente la Ley 1383 de 2010 “Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones” sin embargo, es de resaltar que esta ley fortalece la normatividad de seguridad vial y establece un marco para la promoción de la educación y la cultura medidas de la seguridad en el tránsito. Incluye regulaciones sobre el uso de cinturones de seguridad, sistemas de retención infantil y la obligatoriedad de la instalación de tecnologías de seguridad en los vehículos.

De igual manera, recientemente se expidió la Resolución 3752 de 2015 “Por la cual se adoptan medidas en materia de seguridad activa y pasiva para uso en vehículos automotores, remolques y semirremolques” emitida por el Ministerio de Transporte, esta resolución establece los requisitos técnicos que deben cumplir los vehículos para su homologación en Colombia, incluyendo especificaciones sobre los sistemas de seguridad activa y pasiva que deben estar presentes en los automóviles.

Por su parte, la Secretaría Distrital de Movilidad en la ciudad de Bogotá ha creado diferentes estrategias, proyectado en una política para mejorar la seguridad vial, incluyendo la implementación de la Visión Cero, que busca eliminar las muertes y lesiones graves en las vías. A través del Sistema de Información Geográfica de Accidentes de Tránsito (SIGAT), se recopilan datos sobre siniestralidad que permiten identificar patrones y diseñar intervenciones específicas para reducir los accidentes. En conclusión, el marco legal que regula los sistemas de seguridad vehicular en Bogotá es robusto y se apoya en normativas nacionales que buscan promover un entorno vial más seguro. La adecuada implementación de estas regulaciones resulta fundamental para reducir la siniestralidad vial y proteger a todos los usuarios de las vías en la ciudad.

Metodología

La metodología de la investigación puede definirse como el “conjunto de procedimientos y técnicas que se aplica de manera ordenada, sistemática y rigurosa en la realización de un proceso investigativo” (Guerrero Dávila, 2015), de acuerdo a este concepto se encuentra que para la presente monografía aplica el proceso de investigación documental definida por Reyes (2020) como una de las “técnicas de la investigación cualitativa que se encarga de recolectar, recopilar y seleccionar información de las lecturas de documentos, revistas, libros, grabaciones, filmaciones, periódicos, artículos resultados de investigaciones, memorias de eventos, entre otros; en ella la observación está presente en el análisis de datos, su identificación, selección y articulación con el objeto de estudio”.

Este tipo de investigación también puede ser encontrada como investigación bibliográfica, la cual se identifica por la utilización de los datos secundarios como fuente de información. Y porque su objetivo principal busca guiar la investigación desde dos aspectos: relacionando datos existentes procedentes de distintas fuentes; y proporcionando una visión panorámica y sistemática del tema, elaborada en múltiples fuentes (Reyes, 2020).

La metodología propuesta para desarrollar la monografía sobre "Los sistemas de seguridad vehicular y su impacto en la siniestralidad vial en Bogotá" se basa en la metodología cualitativa porque permite comprender este fenómeno desde la perspectiva en los patrones de conductas y diferencias en las experiencias y lo representativo para la ciudad en cuanto a la seguridad vial, y el impacto en accidentalidad por otro lado, es fundamental comprender que los sistemas de seguridad pueden reducir la accidentalidad y evitar traumatismos mayores (Sampieri, 2018).

Teniendo en cuenta los puntos desarrollados previamente, se realizó revisión del material donde permite contar con información clasificada y de vital importancia para la investigación, se requirió la organización de la información para la comparación de la información respetando el pensamiento del autor, realizando las citas correspondientes para realizar el procesamiento de la información, percepciones, conocimientos y actitudes de conductores, peatones y expertos en seguridad vial. Se aplicó el tipo descriptivo para caracterizar la situación actual de la siniestralidad vial y los sistemas de seguridad vehicular en Bogotá; y el correlacional para establecer relaciones entre la implementación de sistemas de seguridad y la reducción de accidentes.

Para la obtención de la información se realiza la revisión de literatura académica utilizando herramientas estadísticas para analizar los datos recopilados de las encuestas y registros de accidentes en las entidades reguladoras en la ciudad.

Análisis Cualitativo: Aplicar técnicas de análisis de contenido a las entrevistas, identificando patrones y tendencias en las respuestas.

Interpretación de Resultados

La interpretación de los hallazgos en función de los objetivos de la investigación, discutiendo las implicaciones en el contexto de la seguridad vial en Bogotá permitirá realizar un análisis integral sobre el impacto de los sistemas de seguridad vehicular en la siniestralidad vial.

Análisis de accidentalidad

Según la información recopilada por la entidad CESVI Colombia S.A (2021), encargada de evaluar la seguridad de los vehículos en el mercado colombiano, en 2021 reportó que el 60% de las motos vendidas no cumplían con las regulaciones de seguridad, sumado a los malos

hábitos, falta de cumplimiento de normas de seguridad y maniobras al conducir, los motociclistas representan un alto porcentaje de las víctimas fatales. En cuanto al género los hombres son los más involucrados en accidentes de tráfico, especialmente en vehículos de color blanco y la mayoría de los accidentes ocurren en superficies secas, lo que sugiere que las condiciones climáticas no son el único factor que contribuye a la accidentalidad (Autocrash, 2023).

Debido a esto el Centro de Experimentación y Seguridad Vial Colombia S.A. resaltan la necesidad de un enfoque integral para abordar los problemas de seguridad vial en la capital, mediante la combinación de información estadística, estudios de reconstrucción de accidentes y campañas de concientización.

Por otro lado, la Siniestralidad Vial en Bogotá en 2022 reportó una tasa de mortalidad con tendencia a la baja situada en 6,8 muertes por 100,000 habitantes, una disminución del 19% desde 2015. Esta reducción se logró a través de diversas estrategias, como las cámaras de foto-detección, que han contribuido a controlar el exceso de velocidad considerado un factor clave en los accidentes de tráfico, permitiendo Entre 2022 y 2023, una reducción importante en la gravedad de los percances viales y un mejor monitoreo del comportamiento de los conductores, controlando el límite de velocidad en vías principales de 60 km/h a 50 km/h; A pesar de estas medidas, se reportó que las muertes por siniestros viales no disminuyeron de manera significativa, lo que sugiere que la simple reducción de velocidad no es suficiente sin cambiar el comportamiento de los conductores (Anuario de siniestralidad,2022).

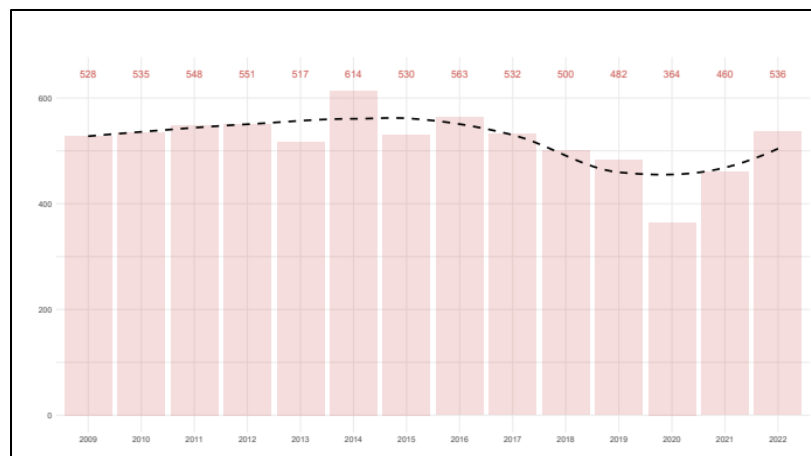
Las campañas de Concienciación y Educación donde crean impacto como la implementada por la Secretaría de Movilidad (2023) "No más muertes en las vías" para concienciar a la población sobre la importancia de la seguridad vial. Esta iniciativa incluye

Fuente: (Anuario de siniestralidad, 2022)

La figura 4 muestra las muertes presentadas diariamente y que se ocasionaron por siniestros viales durante el año 2022. Uno de los mayores logros en la seguridad vial de la ciudad fue que en 83 días del año (23 %) no hubo muertes en las vías o posteriores en el hospital. No obstante, los días con cero muertes se redujeron para 2020 y 2021, claro que para esta época la ciudad estaba con restricción de movilidad y lograr que los días del año sean con 0 muertes debe ser un compromiso permanente y una meta incansable desde las políticas, controles y regulación desde el sector público, pero también involucrar de forma activa y con la participación consciente del sector privado, e indudablemente desde cada actor vial.

Figura 5

Histórico de muertes por siniestros viales en Bogotá.

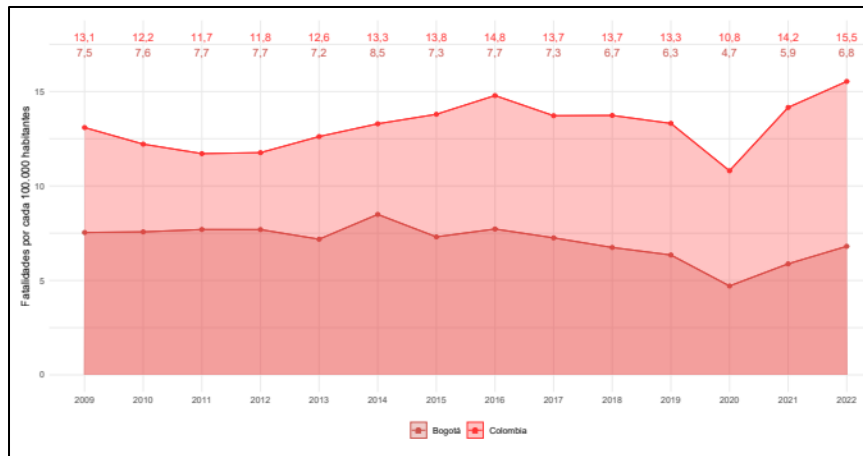


Fuente: Anuario de siniestralidad, (2022)

Actualmente, se debe resaltar que los siniestros viales tienen accidentes fatales con cifras que aproximan a 7 mil personas en los periodos de 2009 a 2022; Y aunque desde el 2014, se ha dado una tendencia decreciente que ha logrado mantenerse hasta 2021 debido a las condiciones de movilidad que se presentaron en la ciudad producto de la pandemia por COVID-19. A la fecha se cuenta con un aumento en el reporte de hechos que cobran la vida de miles de actores viales en la ciudad (Anuario de siniestralidad, 2022).

Figura 6

Índice de mortalidad: nacional y Bogotá.

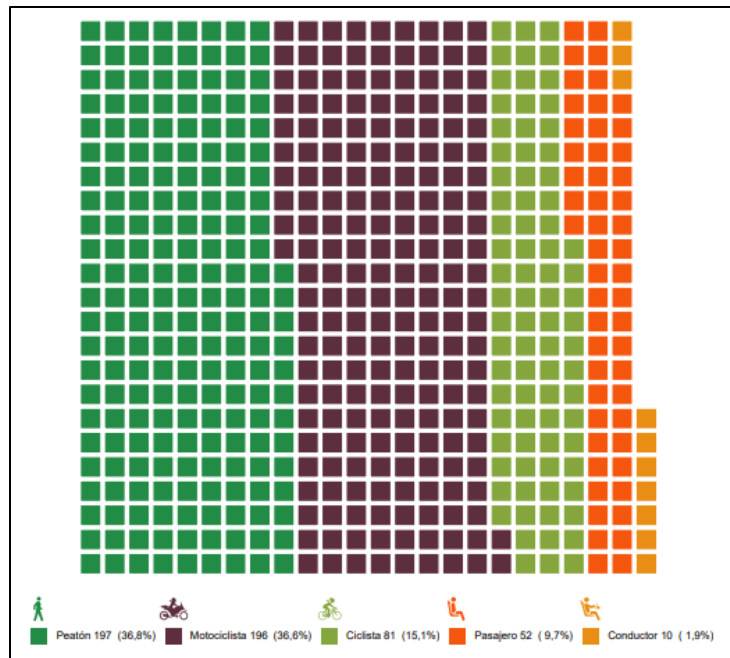


Fuente: Anuario de siniestralidad (2022)

Se destaca que, a nivel distrital, se usan datos de fatalidades del Sistema de Información Geográfico de Accidentes de Tránsito (SIGAT, 2015-2022) y datos de fatalidades a nivel nacional de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV, 2009-2014). A nivel nacional se usan datos de ANSV (2009-2023). En ambos casos se usan datos de proyecciones de población con la actualización post COVID-19 basados en el Censo Nacional de Población y Vivienda

Figura 7

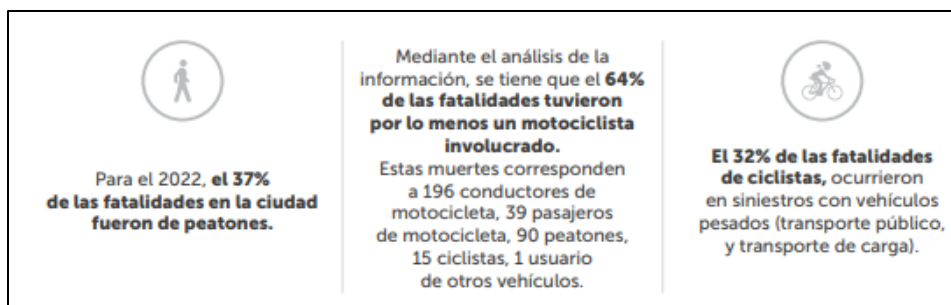
Víctimas fatales en Bogotá



Fuente: Anuario de siniestralidad (2022)

Figura 8

Análisis de fatalidad.



Fuente: Anuario de siniestralidad (2022)

Medidas de seguridad

Según la problemática de siniestralidad vial en Bogotá, se pueden proponer medidas de seguridad acordes a las políticas públicas distritales y a los planes de acción establecidos por la Secretaría Distrital de Movilidad, tales como:

- **Mejora de la infraestructura peatonal y ciclista:** Ampliar y mantener aceras, pasos peatonales y ciclovías para garantizar la seguridad de los usuarios vulnerables, como peatones y ciclistas.
- **Señalización adecuada:** Implementar señalización clara y visible en las vías, incluyendo señales de advertencia y semáforos, para guiar a conductores y peatones en puntos críticos.
- **Gestión de velocidades seguras:** Establecer límites de velocidad adecuados en diferentes zonas, especialmente en áreas escolares y residenciales, y utilizar tecnología como cámaras de velocidad para monitorear y sancionar infracciones.
- **Campañas de sensibilización:** Desarrollar programas educativos que promuevan el respeto a las normas de tránsito y la seguridad vial, dirigidos a todos los usuarios de la vía, incluyendo campañas en escuelas y comunidades.
- **Formación para conductores:** Implementar cursos de capacitación en seguridad vial para conductores de vehículos particulares y del transporte público.

- **Incentivos para vehículos con sistemas de seguridad:** Fomentar el uso de vehículos equipados con tecnologías de seguridad, como frenos ABS, airbags y sistemas de asistencia al conductor, mediante incentivos fiscales o subsidios.
- **Revisión técnica obligatoria:** Asegurar que todos los vehículos en circulación pasen revisiones técnicas periódicas para verificar su estado y cumplimiento de normas de seguridad.
- **Planes específicos para motociclistas y ciclistas:** Implementar estrategias de seguridad dirigidas a motociclistas y ciclistas, incluyendo la promoción del uso de cascos y otros equipos de protección.
- **Zonas de baja velocidad:** Crear áreas específicas en la ciudad donde se limite la velocidad de los vehículos para proteger a peatones y ciclistas.
- **Sistema de información sobre accidentes:** Establecer un sistema que recopile y analice datos sobre siniestralidad vial para identificar patrones y áreas de intervención prioritaria.
- **Auditorías de seguridad vial:** Realizar auditorías periódicas de la infraestructura vial y los programas de seguridad para evaluar su efectividad y realizar ajustes necesarios.
- **Trabajo conjunto con el sector privado y la comunidad:** Fomentar la colaboración entre el gobierno, empresas y la comunidad para desarrollar iniciativas que mejoren la seguridad vial y promuevan una cultura de respeto en las vías.

Estas medidas, implementadas de manera integral y coordinada, pueden contribuir a reducir la siniestralidad vial en Bogotá, promoviendo un entorno más seguro para los usuarios de la vía.

Indicadores Estratégicos De Desempeño En Seguridad Vial

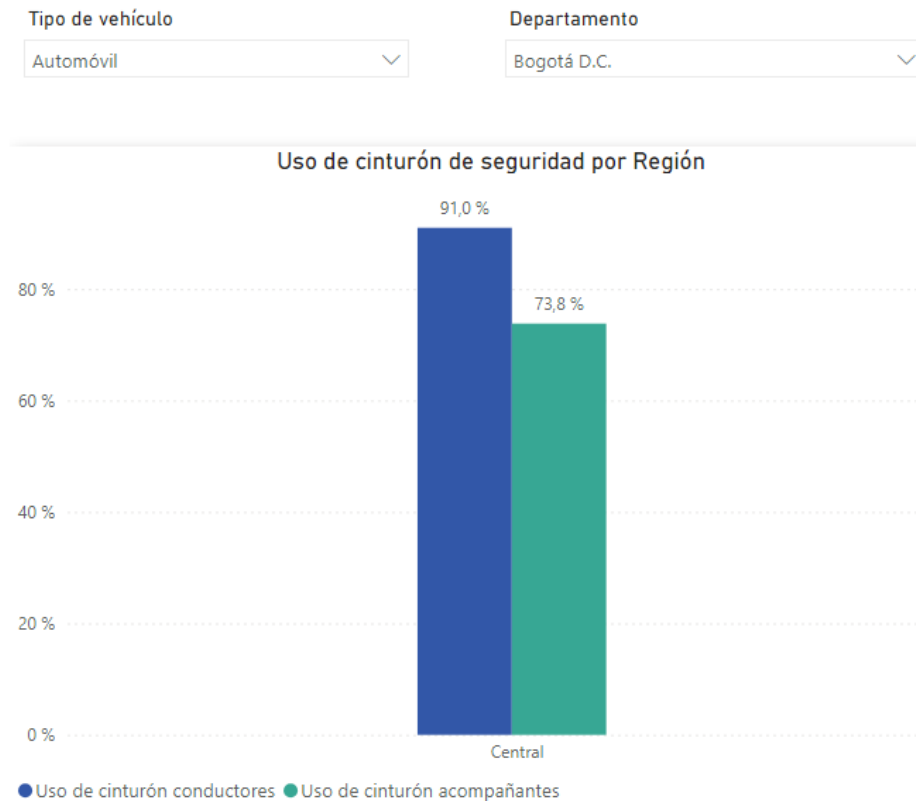
El estudio realizado por el Observatorio de Movilidad de Bogotá (2024) en las estadísticas perfila el comportamiento de conductores de vehículos livianos, motociclistas, ciclistas y peatones, en diferentes situaciones en las áreas urbanas en este caso Bogotá. De este modo, la información que muestra permite identificar el tipo de intervenciones diferenciadas que se deben desarrollar en materia de seguridad vial, por parte de las entidades nacionales y territoriales, y determinar a qué tipo de actores y en qué temáticas se requiere hacer mayor énfasis. También da cuenta de los diferentes comportamientos de los usuarios que pueden estar poniendo en riesgo su vida al interactuar con los demás actores y circunstancias en las vías. (Agencia Nacional de Seguridad Vial 2024).

El Uso De Cinturón De Seguridad En Automóviles En La Ciudad De Bogotá

El uso del cinturón de seguridad por los conductores y acompañantes representa un aumento significativo para la ciudad de Bogotá, esto contribuye para que los sistemas de seguridad vehicular y disminuya el impacto en la siniestralidad vial así lo demuestra la reciente estadística aplicada por el observatorio tal como se evidencia en la figura 9.

Figura 9

Uso de cinturón de seguridad en Bogotá.



Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024).

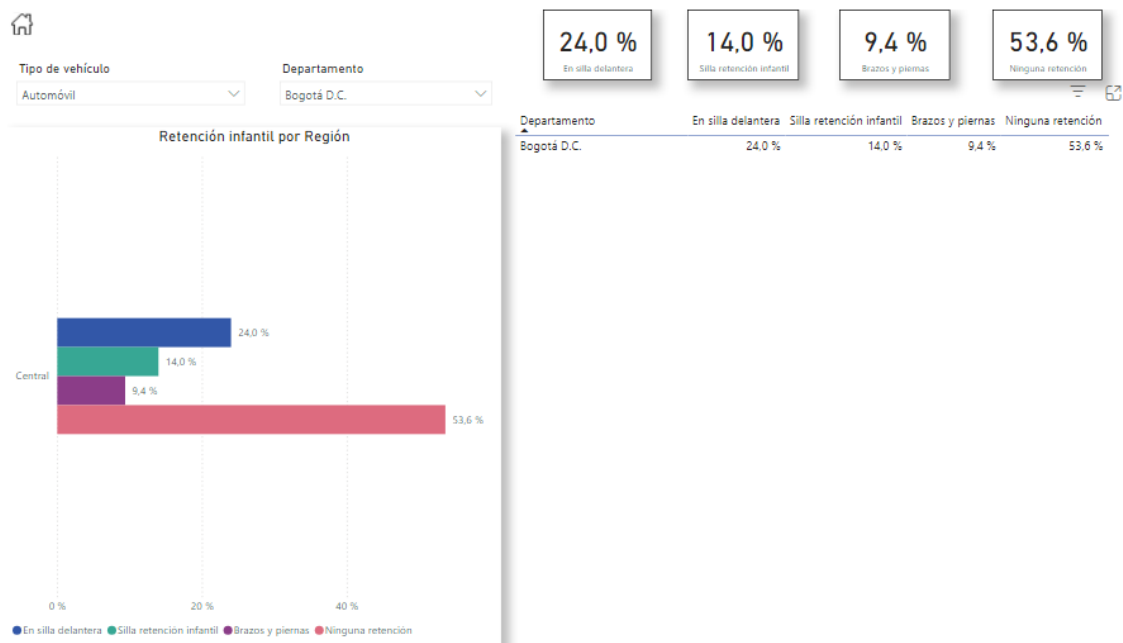
Sistema De Retención Infantil En La Ciudad De Bogotá

El cinturón de seguridad es obligatorio por el conductor y los pasajeros ubicados en los asientos delanteros del vehículo en todas las vías del territorio nacional, incluidas las urbanas, se tiene que los menores de diez (10) años no pueden viajar en los automóviles si están en los asientos delanteros, y por razones de seguridad, los menores de dos (2) años pueden viajar en el asiento posterior solo si cuenta con la silla específica que garantice seguridad, lo cual aplica si en la ruta el menor va acompañado únicamente en compañía del conductor del vehículo.

A partir de los vehículos fabricados en el año 2004, se exigirá el uso de cinturones de seguridad en los asientos traseros, de acuerdo con la reglamentación que sobre el particular expida el Ministerio de Transporte (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Figura 10

Retención infantil



Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024)

Velocidad Máxima En El Distrito Capital

A partir de la expedición del Decreto 126 del 10 de mayo de 2020, la Alcaldía Mayor de Bogotá establece como límite máximo de velocidad en la ciudad en cincuenta kilómetros por hora (50 km/h) para la circulación de todos los vehículos. Esta disposición normativa, se mantiene de carácter permanente mediante el Art 9º del Decreto 073 del 16 de marzo de 2021, expresando:

“Excepciones:

a) Los carriles o calzadas para el uso exclusivo de vehículos de transporte público masivo donde el límite es de 60 km/hora.

b) Zonas con límite de 30 km/hora: - Las zonas residenciales. - Las zonas escolares. - Cuando se reduzcan las condiciones de visibilidad. - En proximidad a una intersección. - Los lugares con altos volúmenes de peatones y ciclistas o lugares de concentración de las personas donde pueden existir conflictos entre vehículos motorizados y usuarios vulnerables.

c) Los corredores que tengan un límite de velocidad inferior.

d) Los siguientes corredores o tramos de corredor: Calle 26, Autopista Norte, Carrera 7a entre calles 93 y 95, y Autopista Sur entre la carrera 74G y el límite con el Municipio de Soacha, que tendrán un límite de 60 km/h, mientras surte el procedimiento de cambio de señalización, autorizado por las autoridades competentes frente al control con sistemas de detección electrónica de infracciones de tránsito.” (*Ley 769 de 2002*)

Al implementar esta norma el Distrito pretende reducir el número de siniestros y fallecidos en el tránsito en la ciudad. Con los datos aportados por el Sistema de Información Geográfico para Accidentes de Tránsito, SIGAT para 2020, al reducir los límites de velocidad que estableció el Decreto Distrital 126 de 2020 y los controles ejecutados por las autoridades en la vía esto ha favorecido la reducción de la siniestralidad del 28 % frente al 2019, es decir, se han salvado 92 vidas (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Figura 11

Velocidad promedio por región

Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024)

Uso Del Sistema De Luces En Los Vehículos En La Ciudad De Bogotá

Existen diferentes situaciones que pueden incrementar los riesgos de conducción y la probabilidad de siniestralidad vial. La problemática más común se presenta por falta de luz y de visibilidad en las carreteras, ya sea por las condiciones climatológicas o por manejar de noche y el uso inadecuado o modificación de las luces en los vehículos.

“Para prevenir dichos riesgos, los dispositivos luminosos de los carros y su uso correcto representan uno de los sistemas más importantes de seguridad en las vías. Le contamos cuáles son las multas que puede obtener por no cumplir con la normatividad de la ley” (Quintero, 2024).

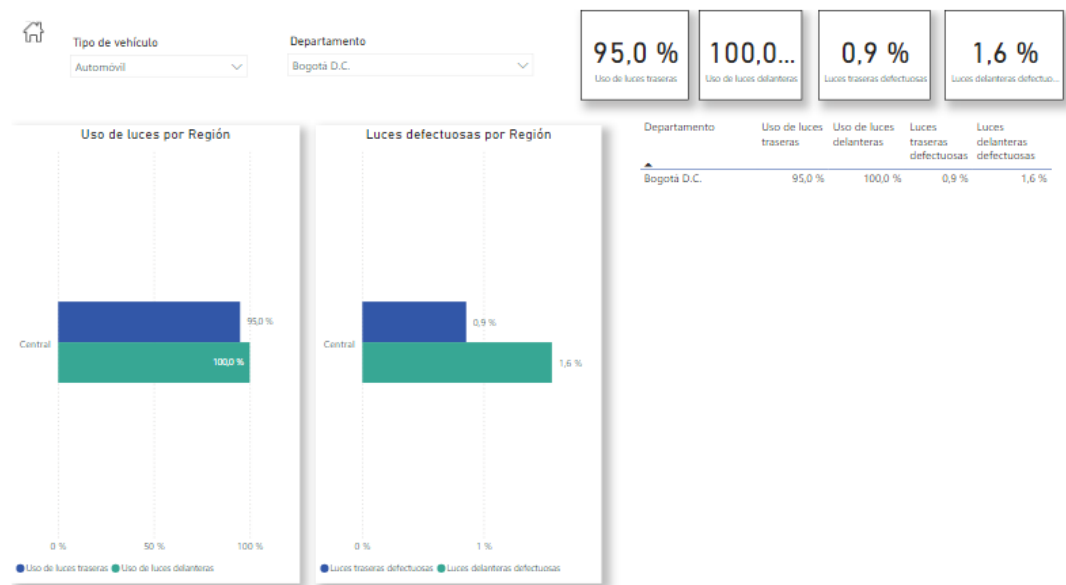
Es vital mencionar que el uso de las luces está regulado en el Código Nacional de Tránsito, también conocido como la Ley 769 de 2002. En esta norma se dictan lineamientos fundamentales con unos comportamientos que los actores viales deben cumplir en la infraestructura de las ciudades y calles del país. Incluye el empleo correcto de las luces que

equipan los vehículos, que cumplen con funciones diferente como las intermitentes, de freno, de posición, marcha atrás, luz larga y corta o de cruce.

Es una norma que se aplica a nivel nacional (Colombia), está indica que desde las 6 de la tarde hasta las 6 de la mañana del día siguiente, es obligatorio que todo automotor tenga encendidas las luces exteriores de los vehículos. Esta conducta puede ser modificada por las autoridades basada en las condiciones de visibilidad adversas (Quintero, 2024).

Figura 12

Uso de luces en Bogotá



Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024)

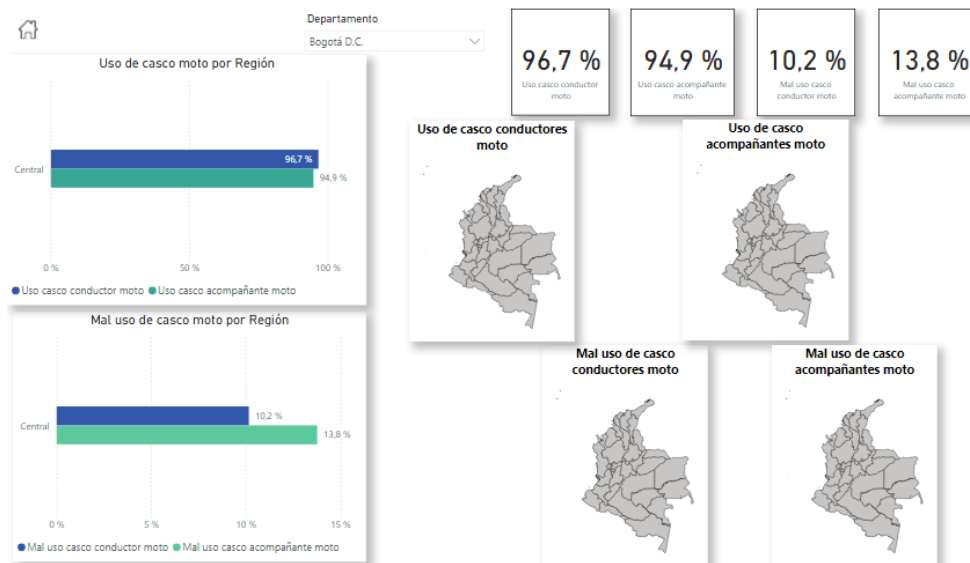
Uso De Casco Por El Conductor De Moto Y Acompañante

Para transitar en las carreteras, es importante que los vehículos cumplan con las normas de seguridad establecidas, como es la regulación para las motocicletas que el conductor y el acompañante lleven siempre el casco puesto, sin embargo, ahora existe la posibilidad de que el

casco no tenga la placa impresa, en Bogotá se observa que este comportamiento y cumplimiento es de alto impacto ya que si no se cumple genera una multa de tránsito, y esto contribuye a disminuir la accidental (Justicia, 2022).

Figura 13

Uso de casco en Bogotá

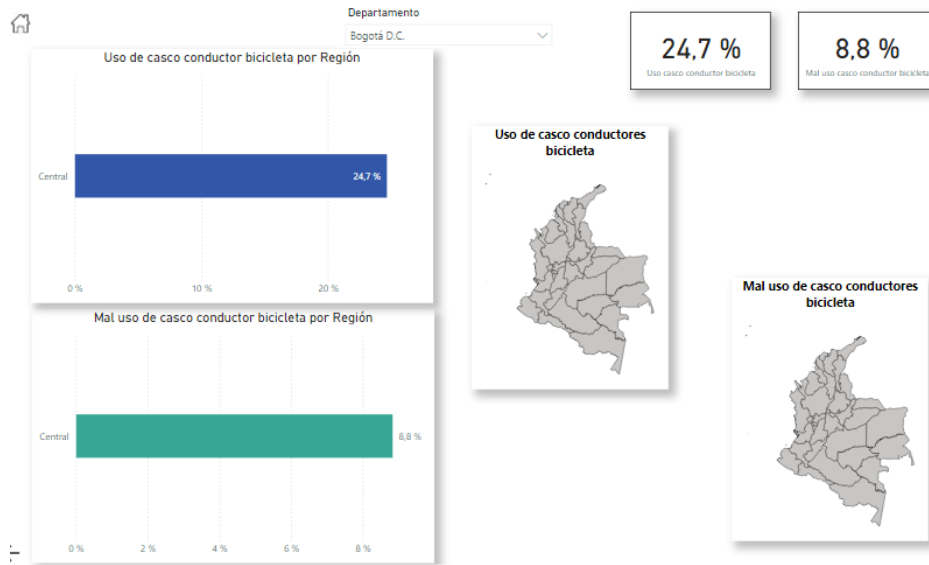


Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024)

Otro de los factores importantes que influyen en la seguridad vial y la disminución de accidentes, es el uso del casco de los conductores de la bicicleta, al igual que el uso de prendas con reflectivos; sin embargo, conforme a las figuras 14 y 15, es posible evidenciar que es poco el uso de los cascos por parte de los conductores de bicicleta, así como, el uso de prendas reflectivas en los acompañantes de los motociclistas, siendo evidente la necesidad de concientizar a las personas que desarrollan estos roles como estímulo de educación se seguridad vial.

Figura 14

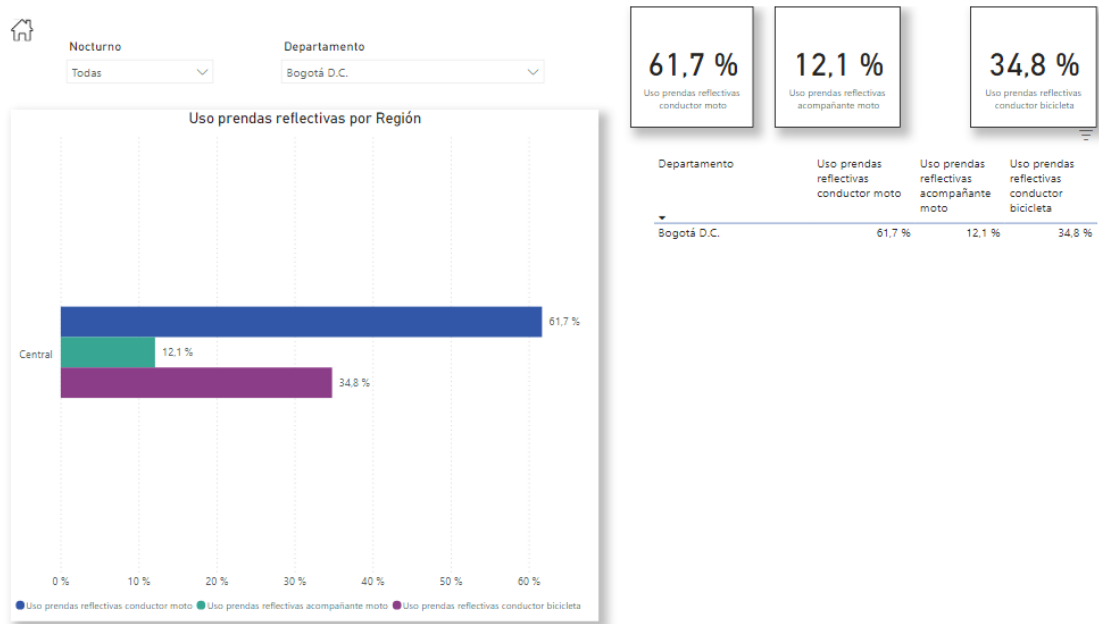
Uso de casco por parte de los conductores de bicicleta



Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024)

Figura 15

Uso de prendas reflectivas



Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024)

Elementos De Protección Personal Para Motociclistas

Los elementos de protección personal para motociclistas presentan la mayor parte de la seguridad y previenen o disminuyen el daño que se presenta en el cuerpo en caso de un accidente vial. El objetivo principal del uso de los elementos de seguridad para los motociclistas cuando se moviliza en su motocicleta y protección personal.

Licencia Y Condiciones De Uso

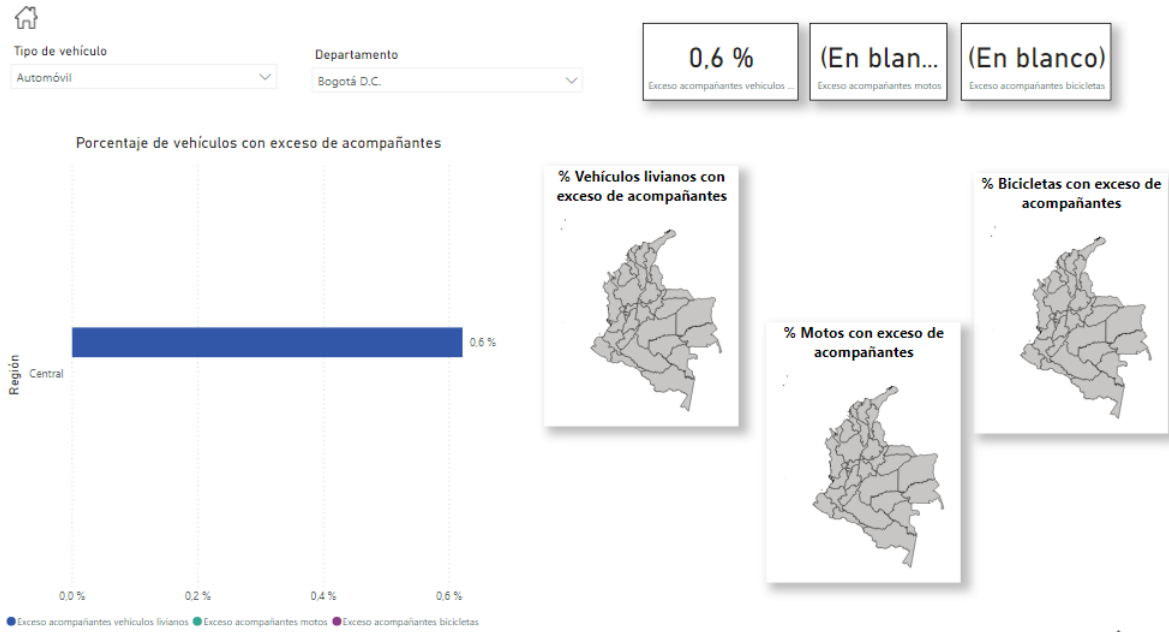
Este recurso educativo digital es propiedad de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, entidad adscrita al Ministerio de Transporte de la República de Colombia. Se autoriza su uso libre y abierto bajo las siguientes condiciones:

- a) No se permite su explotación parcial o total con fines comerciales.
- b) No se permite su alteración o modificación.
- c) No se permite su integración parcial o total en obras derivadas.
- d) El contenido del recurso no establece ni reemplaza la normatividad vigente, su fin es exclusivamente pedagógico y formativo.”

Por otra parte, las estadísticas reflejan una disminución en los accidentes de tránsito cuando los vehículos no presentan sobre cupo en su desplazamiento dentro de la ciudad de Bogotá.

Figura 16

Porcentaje vehículos con exceso de acompañantes



Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial (2024)

Enfoque y alcance de la investigación

La monografía, al plantearse como un ejercicio de revisión bibliográfica exhaustivo, se clasificará como un estudio documental aplicando una investigación cualitativa ya que se busca analizar las características de los sistemas de seguridad vehicular y su relación con los accidentes de tráfico, esto incluye la recopilación de datos sobre la efectividad de diferentes tecnologías de seguridad y su impacto en las tasas de siniestralidad y de tipo descriptivo donde la recopilación de información permitirá tener un mejor conocimiento de la efectividad de los sistemas de seguridad vehicular e identificar barreras para su adopción y áreas donde se puede mejorar la educación sobre seguridad vial.

De esta manera se realizará investigación escrita sobre LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD VEHICULAR Y SU IMPACTO EN LA SINIESTRALIDAD VIAL, pues a pesar

de los avances en la tecnología de seguridad vehicular, Bogotá enfrenta desafíos significativos, como la falta de infraestructura adecuada, la congestión del tráfico y el comportamiento del conductor donde son factores que complican la situación por ello la planificación urbana y la gestión del tráfico son esenciales para complementar los sistemas de seguridad vehicular. Por otro lado, la transformación digital y la conectividad de los vehículos, como se menciona en iniciativas recientes, pueden ofrecer nuevas oportunidades para mejorar la seguridad vial, sumado a la implementación de vehículos conectados y el uso de datos en tiempo real pueden ayudar a prevenir accidentes y mejorar la respuesta ante situaciones de emergencia.

Descripción de la estrategia de búsqueda

Para direccionar de manera correcta la búsqueda de información se tendrá en cuenta las siguientes palabras claves:

Sistemas de seguridad vehicular: Los sistemas de seguridad vehicular son tecnologías y dispositivos diseñados para prevenir accidentes y minimizar las implicaciones de estos.

Accidentes de tráfico: Es un acontecimiento violento que ocasiona daños que pueden ser pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones. Suceso que también produce secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros. Los llamados accidentes de tránsito en muchos casos habrían podido impedirse si se hubieran tomado las medidas preventivas necesarias, y solo son accidentales por el hecho que se puede atribuir a factores humanos, de los vehículos, a condiciones climatológicas, a la señalización o al estado de las vías.

Seguridad activa y pasiva: La seguridad activa son elementos para prevenir los accidentes y la seguridad pasiva incluye estrategias para minimizar los daños a los ocupantes una vez producido el accidente.

Políticas de seguridad vial: Es el conjunto de mecanismos y acciones empleadas para garantizar la circulación del tránsito de manera funcional y segura. Según normativa, las instituciones educativas, organizaciones y empresas tienen una gran responsabilidad, contribuyendo al propósito de proteger la vida de quienes transitan por las vías del país al implementar la política de seguridad vial.

Estadísticas de accidentes: ofrece datos anuales de accidentes presentados que se han notificado en los registros administrativos habilitados, para proporcionar información estadística sobre las causas y circunstancias de los accidentes.

Fuentes de Información

Para la obtención de información se realizó la consulta de diferentes sitios virtuales especificados a continuación:

- Consulta de informes y estadísticas de organizaciones dedicadas a la seguridad vial,

Observatorio de Seguridad Nacional Vial “es la Dirección encargada del manejo y la gestión de la información y el conocimiento relacionado con la seguridad vial en el país. Apoya y orienta el diseño, monitoreo, seguimiento y evaluación de las políticas públicas en Seguridad Vial” (2024). SIGAT (Sistema de Información Geográfico de Accidentes de Tránsito) Ministerio de Transporte de Bogotá, Secretaría de Movilidad de Bogotá y Cesvi Colombia S.A. (El Centro de Experimentación y Seguridad Vial, es una compañía que, mediante la investigación y la

experimentación en el área automotriz, desarrolla productos y servicios enfocados en las necesidades de la industria automotriz de Colombia y Latinoamérica)

- Búsqueda de publicaciones enfocadas en seguridad vial y sistemas de transporte en bibliotecas universitarias.
- Búsquedas en línea utilizando motores de búsqueda y consultar sitios web confiables relacionados con el tema, verificando la credibilidad de las fuentes.
- Recopilación y análisis de datos sobre siniestralidad vial y efectividad de los sistemas de seguridad vehicular, como tasas de accidentes y muertes en diferentes regiones, y comparación de la siniestralidad antes y después de la implementación de sistemas de seguridad.

Instrumentos

Como instrumento de análisis se realizó la construcción de un cuadro comparativo que facilita el análisis de la información obtenida a través de la consulta de diferentes espacios informativos de las entidades de control asociadas a LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD VEHICULAR Y EL CONTROL DE LA SINIESTRALIDAD VIAL EN BOGOTÁ,

Dicho instrumento contiene los siguientes ítems de análisis:

- Relación sobre la incidencia de accidentes por tipo de sistema de seguridad.
- Análisis de la gravedad de los accidentes en función de los sistemas de seguridad presentes en los vehículos.
- Tendencias en la adopción de sistemas de seguridad por parte de los fabricantes de vehículos a lo largo del tiempo.

- Relación entre la experiencia de conducción y la incidencia de accidentes.
- Comparación de tasas de siniestralidad entre localidades en la ciudad de Bogotá.

Procedimientos.

El procedimiento que se realizó para el análisis de la información recopilada en un cuadro comparativo que refleja la información de los datos provenientes de diferentes fuentes: Cesvi, Movilidad, Runt, entre otros. Y permitirá depurar los resultados revisando la coherencia y consistencia, corrigiendo posibles errores de modo que se pueda asegurar que el producto responda a los objetivos planteados.

Este cuadro comparativo es una herramienta valiosa en la actual monografía para ilustrar cómo los diferentes sistemas de seguridad vehicular contribuyen a la reducción de la siniestralidad vial en la ciudad, facilitando la comprensión de su importancia y efectividad. Para su elaboración se tendrá en cuenta la siguiente información:

Tabla 1 Cuadro comparativo

Sistema de Seguridad	Tipo	Efectividad	Ventajas	Desventajas
Cinturones de Seguridad	Pasivo	Reducción del 45-50% en muertes de ocupantes.	Sencillo de usar, económico y ampliamente disponible.	No previene accidentes, solo mitiga lesiones.
Airbags	Pasivo	Reducción del 30% en muertes en accidentes.	Ofrecen protección adicional en colisiones frontales.	Pueden causar lesiones si no se usan correctamente.
Frenos Antibloqueo (ABS)	Activo	Mejora el control del	Ayuda a mantener la dirección	No reduce la distancia de frenado en

		vehículo en frenadas.	durante el frenado.	superficies resbaladizas.
Control de Estabilidad	Activo	Reducción del 30% en accidentes de vuelco.	Mejora la estabilidad del vehículo en curvas y maniobras.	Puede ser costoso de implementar en vehículos antiguos.
Sistemas de Asistencia al Conductor (ADAS)	Activo	Reducción significativa de accidentes (hasta un 40% en algunos casos).	Incluye funciones como frenado automático y detección de peatones.	Dependencia de la tecnología; puede fallar en condiciones adversas.
Cámaras de Reversa	Activo	Reducción de accidentes en maniobras de reversa.	Facilitan la visibilidad al retroceder.	No reemplaza la atención del conductor.
Sensores de Proximidad	Activo	Prevención de colisiones en maniobras de estacionamiento	Ayudan a evitar obstáculos al maniobrar.	Limitados a distancias cortas; pueden fallar.

Fuente: Autores (2024)

Análisis de información.

Para analizar la información se diseñó un cuadro comparativo generado desde el programa de Excel, aplicando la depuración de datos recopilados durante la construcción de la MONOGRAFIA, facilitando la interpretación del contenido relacionado en las plataformas base, como CESVI, OBSERVATORIO Y MOVILIDAD, entre otros.

Es fundamental entender el problema de la siniestralidad vial a partir del factor de seguridad, del aprendizaje social de las características y las estrategias de promoción y prevención que se debe considerar para reducir las cifras, deberían considerar estas particularidades para así contribuir a un mayor impacto de estas.

Consideraciones éticas

En esta monografía sobre "Los Sistemas de Seguridad Vehicular y su Impacto en la Siniestralidad Vial en Bogotá", se busca garantizar la confidencialidad de los datos personales o sensibles sobre los accidentes de tránsito presentados en la información obtenida, como datos estadísticos relacionados con accidentes y especialmente de individuos implicados en ellos, sin estigmatizar, ni mencionar información en cuanto a marcas y temas de seguridad para evitando mencionar alguna de ellas.

Los datos se presentarán objetivamente, basados en estadísticas para generar sesgos o interpretaciones diferentes a las establecidas por los entes de control, contemplando el impacto social que se puede obtener al consultar o presentar información sensible como casos de accidentes de tránsito, ya que podría influir positiva o negativamente en la percepción pública de la seguridad vehicular, o de ciertas políticas ya que se identifican avances en cuanto a los sistemas de seguridad vehicular, donde las normas se cumplen basadas en diferentes recomendaciones constructivas y basadas en evidencias estadísticas que contribuyen a la mejora y disminución de los accidentes de tránsito.

Por otro lado, es importante resaltar que la información recopilada se obtuvo de una forma clara, precisa y honesta, con una investigación guiada por estadísticas reales, de fuentes confiables y se realizó las citas y referencias correctamente de las mismas, evitando el plagio respetando los derechos de autor, por lo que al explorar la información existente sobre los Sistemas de seguridad vehicular y su impacto en la siniestralidad vial en Bogotá, se reconoce la existencia de páginas, texto, estadísticas, bibliotecas importantes que llevan un control

estadístico que alinea con diferentes campos, aspectos, y normatividad contribuyendo al campo académico e investigativo.

Cronograma

El cronograma es una herramienta que nos permite realizar la planificación, el control y la gestión en la realización de la monografía. Este recurso nos lleva a establecer parámetros en cuanto a los tiempos deseables para efectuar cada actividad a ejecutar, evitando retrasos y favoreciendo el desarrollo de cada actividad programada y que se establezca con la solidez necesaria dentro del cronograma establecido en el manejo de información y corrección en tiempo definido para que sea productivo al momento de hacer cada proyecto académico.

Tabla 2

Cronograma.

LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD VEHICULAR Y SU IMPACTO EN LA SINIESTRALIDAD VIAL EN BOGOTÁ																				
ACTIVIDADES SEMANALES																				
ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SEPTI-EMBRE				OCTUBRE				NOVI-EMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	3
1 Selección del Tema	x	x																		
2 Presentación del Tema			x																	
3 Presentación preliminar			x	x	x															
4 Presentación de la Justificación y objetivos				x	x	x	x													
5 Presentación de los contenidos						x	x													
6 Desarrollo del marco teórico						x	x													

Resultados y discusión

De acuerdo con la información consultada y analizada se logra evidenciar las ventajas y desventajas de los sistemas de seguridad en automóviles bien sea del tipo activo o pasivo, resaltando la importancia de la presencia de estos elementos para la protección de los ocupantes en un vehículo y la disminución de la siniestralidad en la ciudad.

De los sistemas de seguridad pasiva.

Dentro de los sistemas de seguridad del tipo pasivo se encuentran principalmente dos elementos: los cinturones de seguridad y los dispositivos Airbags. El primero de ellos se caracteriza por tener una efectividad del 45% al 50% en prevención en la muertes de los ocupantes en un evento vial, tiene facilidad de uso, es económico y accesible por su amplia disponibilidad, sin embargo, no es de tipo preventivo, pues su uso está dirigido a mitigar lesiones en presencia de un imprevisto de alto impacto en movimiento del vehículo.

Mientras que los Airbags o bolsas de aire contribuyen a la reducción del 30% de las muertes en accidentes de tránsito al ofrecer protección adicional en las colisiones frontales, empero, pese a estar enfocado en mitigar el riesgo, eventualmente puede llegar a causar lesiones por no usarse debidamente.

En este sentido, los sistemas de tipo pasivo buscan la reducción de las lesiones en los accidentes viales, requieren ser de fácil uso, accesibles y se debe tener en cuenta que no utilizarlo o hacerlo de manera inadecuada puede conllevar a la generación de traumatismos por lo tanto podría aumentar la probabilidad de muertes.

De los sistemas de seguridad Activa.

A partir del estudio realizado los principales sistemas de seguridad activa son: Los frenos anti bloqueo, el control de estabilidad, los sistemas de asistencia al conductor, la cámara de reversa y los sensores de proximidad. Respecto a esto, es posible destacar que su principal objetivo radica en mejorar las condiciones del vehículo para reducir las probabilidades de muertes en accidentalidad.

Por ejemplo, en el caso de los frenos anti bloqueo, este sistema busca mejorar el control del vehículo ayudando a mantener la dirección mientras se está frenando, pero no logra reducir la distancia de frenado en superficies resbaladizas. Por su parte, el control de estabilidad contribuye a la reducción de accidentes con vuelco en un 30% mejorando la estabilidad vehicular en curvas y demás maniobras; este sistema se encuentra integrado en los vehículos actuales, sin embargo, en los autos antiguos la adaptación de estos dispositivos puede implicar costos elevados haciéndolo poco accesible.

En cuanto al sistema de asistencia al conductor, se destaca por incluir funciones de frenado automático y detección de peatones permitiendo reducir los accidentes hasta en un 40%, no obstante, al ser un sistema tecnológico puede fallar eventualmente. Por su parte el sistema de cámaras de reversa pretende reducir el porcentaje de eventos viales al realizar maniobras en reversa, pero no reemplazan la atención y concentración del conductor, de igual forma es un dispositivo que en distancias cortas pueden fallar. Finalmente, se registra los sensores de proximidad, este sistema busca la prevención de colisiones en maniobras de estacionamiento dando aviso de los obstáculos que se pueden interponer y que son difícil detección por el conductor. Estos dispositivos aunque son de gran utilidad pueden presentar fallas en distancias cortas o presentar interrupción en su funcionamiento.

Conclusiones

Debido a la constante siniestralidad vial en Bogotá, surgió la necesidad de realizar un análisis de la frecuencia de este fenómeno frente al uso de los sistemas de seguridad vehicular a partir de la identificación de los principales sistemas de tipo pasivo y activo, teniendo en cuenta la normatividad existente como la ley 769 de 2002 y la ley 1383 de 2010, de tal forma que mediante un análisis documental se recopiló información que reposa en diferentes medios digitales como el observatorio de movilidad de Bogotá, Departamento de movilidad, CESVI, la secretaria de Movilidad, anuario de siniestralidad vial de Bogotá, entre otros.

Es así que, a partir de la información obtenida y relacionada en el cuadro comparativo de la tabla 1, es posible afirmar que la ciudad de Bogotá es uno de los principales centros que cuenta con múltiples recursos económicos y educativos destinados al fomento de la seguridad vial tanto en peatones, como en conductores y acompañantes de vehículos, motocicletas y bicicletas, debido a los altos índices de mortalidad con origen en accidentes viales, pues a su vez, en diferentes estudios como en el Anuario de siniestralidad (2022) se evidenció que muchos siniestros surgen debido a que no se toman en cuenta los sistemas de seguridad vial.

Es por esto que, es oportuno indagar acerca de los sistemas de seguridad vehiculares ya que son fundamentales para la prevención y reducción de accidentes, lesiones y colisiones; pues realizando un uso pertinente de cada sistema, se contribuye a la mitigación de hechos que terminan en muerte de los ocupantes de un evento vial, disminuyendo así los porcentajes con ocasión a este factor.

En este sentido, se tiene que:

- Los sistemas de seguridad del tipo pasivo están dirigidos a salvaguardar la vida de los que se encuentran en el vehículo mediante varios sistemas como: los cinturones de

seguridad y las bolsas de aire, los cuales, si se utilizan debidamente contribuyen a la reducción de lesiones en caso de accidentes viales.

- Los sistemas de seguridad activo están encaminados al uso de la tecnología para la prevención de accidentes contribuyendo a la estabilidad, eficiencia y equilibrio vehicular a partir de la integración del sistema de frenado ABS, el control electrónico de estabilidad, el sistema de asistencia al conductor, el uso de cámaras de reversa y de los sensores de proximidad.

Entonces, para obtener una verdadera funcionalidad de estos sistemas es necesario contar con la disposición del conductor y acompañantes, pues al tenerlos en cuenta cada vez que realicen un desplazamiento en el vehículo, disminuye la probabilidad de un accidente vial, de lesiones y/o muertes. A su vez, es menester que los entes territoriales y demás empresas tanto públicas como privadas, tal como lo realiza la alcaldía Mayor de Bogotá, realicen jornadas de educación vial en busca de concientizar a la ciudadanía de la importancia del correcto y oportuno uso de los sistemas de seguridad vial y la importancia de acatar la normatividad de tránsito en las diferentes carreteras del país.

Además, atendiendo al informe del Anuario de siniestralidad (2022), en la figura 6 se muestra una alerta de la importancia de tener en cuenta los sistemas de seguridad de manera pertinente pues desde el año de confinamiento por la pandemia del COVID-19, las muertes por siniestros viales van en aumento, pues ha incrementado aproximadamente en un 25% solo en el 2022, respecto del año 2020. Por lo tanto, es pertinente que el Estado, en representación de sus entes territoriales y haciendo uso de las herramientas que posee como administrador y veedor de

la Nación, realicen seguimiento continuo, planes de mejora e implementen proyectos en busca de evitar el crecimiento de la tasa de mortalidad con ocasión a los accidentes viales.

Recomendaciones

Se destaca como recomendación para un eventual trabajo de investigación, con base al presente, se podría plantear un enfoque mixto respecto de la metodología aplicada, de tal forma que se pueda emitir unos resultados más completos respecto al actual análisis documental, con apoyo en resultados numéricos. También, se recomienda la implementación de un tercer objetivo específico dirigido a la generación de un producto o estrategia de análisis de la información documentada.

Referencias bibliográficas

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2024). ¿Qué es el observatorio?

https://www.ansv.gov.co/observatorio/que_es_observatorio#observatorios

Centro Andaluz (2023). Seguridad Activa y Pasiva: Definición. Oposición Policía Nacional Escala Básica. Centro Andaluz de Estudios y Entretenimiento.

<https://centroandaluz.net/blog-academia/seguridad-activa-y-pasiva-definicion-oposicion-policia-nacional-escala-basica/#:~:text=en%20un%20veh%C3%ADculo%3A-.La%20seguridad%20activa%20o%20primaria,lo%20posible%2C%20evitar%20un%20accidente.>

Cea. (2024) Seguridad activa y pasiva del vehículo. Club Europeo de Automovilistas.

<https://www.cea-online.es/blog/128-seguridad-activa-y-pasiva-del-vehiculo>

Fundación MAPFRE. (2024). ¿Qué son los elementos de Seguridad Pasiva?

<https://www.fundacionmapfre.org/educacion-divulgacion/prevencion/prevencion-accidentes-mayores/elementos-seguridad-pasiva/>

Ley 769 de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. 06 de julio de 2002. D.O. No. 44.932.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0769_2002.html

Ley 1383 de 2010. Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones. 16 de marzo de 2010. D.O. No. 47.653.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39180>

OMS (2023). Traumatismos causados por el tránsito. Who. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

Cesvi Colombia. (2021). Boletín de seguridad vial. Gestión del mantenimiento-Garantía de un vehículo seguro. <https://www.cesvicolombia.com/wp-content/uploads/2021/02/Boletin-047.pdf>.

AprendEmergencias. (2024). Sistemas de seguridad en el automóvil. Obtenido de <https://www.aprendemergencias.es/seguridad-vial/sistemas-de-seguridad-en-el-veh%C3%ADculo/>

Alcaldía Mayo de Bogotá. (2020). Con esta Alianza Bogotá seguirá reduciendo fatalidades y lesiones en el tránsito. Bogotá. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/alianza-de-bogota-con-bloomberg-philanthropies-para-la-seguridad-vial>

Quiroga, L. (2019). *Infraestructura vial en Colombia frente a los países miembros de la Alianza del Pacífico*. Universidad Cooperativa de Colombia. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16245/1/2019_infraestructura_vial_colombia.pdf

Resolución 3752 de 2015 “Por la cual se adoptan medidas en materia de seguridad activa y pasiva para uso en vehículos automotores, remolques y semirremolques. 06 de octubre de 2015. https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_mintransporte_3752_2015.htm

Secretaría de Movilidad. (2023). Secretaría de Movilidad capacitará en seguridad vial a conductoras y conductores de taxi de Bogotá. Movilidad Bogotá.

<https://www.movilidadbogota.gov.co/web/search/content/vision%20cero?page=14>

Anuario de siniestralidad. (2022). Anuario de siniestralidad vial de Bogotá. SIMUR. https://www.simur.gov.co/sites/simur.gov.co/files/2023-10-2023/Anuario/anuario_siniestralidad_vial_2022.pdf

Observatorio de Movilidad de Bogotá. (2024). Análisis de la siniestralidad vial en Bogotá. [https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/actualidad/siniestralidad-vial-en-bogota#:~:text=En%202022%2C%20Bogot%C3%A1%20registr%C3%B3%20536,cuales%20representan%20el%2015.1%20%25\).](https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/actualidad/siniestralidad-vial-en-bogota#:~:text=En%202022%2C%20Bogot%C3%A1%20registr%C3%B3%20536,cuales%20representan%20el%2015.1%20%25).)

Arias. J. (2020). *Con esta Alianza Bogotá seguirá reduciendo fatalidades y lesiones en el tránsito*. Bogotá. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/alianza-de-bogota-con-bloomberg-philanthropies-para-la-seguridad-vial>

Cano, D. (2019). *La filantropía global como herramienta para cambiar agendas urbanas: la iniciativa Bloomberg de seguridad vial visión cero en Bogotá*. UNIANDES. <http://hdl.handle.net/1992/34117>.

Justicia, M. (2022). *¿Mi casco debe tener la placa de mi moto?* Ministerio de justicia.
<https://www.minjusticia.gov.co/programas-co/LegalApp/Paginas/seguridad-vial-cascos-sin-placa.aspx#:~:text=%2D%20El%20conductor%20y%20el%20acompa%C3%B1ante,en%20la%20que%20se%20moviliza.>

Quintero, L. (2024). Las luces son un factor importante en la seguridad vial. Periódico El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/lo-pueden-multar-por-las-luces-de-su-vehiculo-que-debe-tener-en-cuenta-3326363#:~:text=En%20Colombia%2C%20desde%20las%206,tenga%20encendidas%20las%20luces%20exteriores.>

Roberto Hernández Sampieri, C. P. (2018). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVAS, CUALITATIVA Y MIXTA. 8 Ed. Mexico : MC Graw hill education.

Rojas, W. (2020). Modelo de comportamiento de conductores y la generación de accidentes de tránsito. Repositorio UNAL.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80429/79857169.2021.pdf;jsessionid=AB6C0CE0851B39EA6D3C4BB0C9D02481?sequence=3>

Autocrash. (2023). UN VISTAZO A LA SEGURIDAD DE LAS MOTOS MÁS VENDIDAS EN COLOMBIA DEL 2022. Revista autocrash.
<https://www.revistaautocrash.com/un-vistazo-a-la-seguridad-de-las-motos-mas-vendidas-en-colombia-del-2022/>

Reyes-Ruíz, L, y Carmona Alvarado, F. (2020). La investigación documental para la

comprensión ontológica del objeto de estudio. Universidad Simón Bolívar.

<https://bonga.unisimon.edu.co/server/api/core/bitstreams/2af35a4b-2abf-4f78-a550-0a4e4764e674/content>

Guerrero Dávila, G., & Guerrero Dávila, C. (2020). Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria.