



Mejoramiento de la Seguridad Vial a través de Capacitaciones con Simuladores de Conducción y
Nuevas Tecnologías para Empresas de Transporte en Colombia:
ANÁLISIS DESCRIPTIVO

DIANA MARCELA BLANCO BARRERA NCR-346

JHABLEIDY RIVAS PALLARES NCR-352

JOSÉ LEONARDO VÁSQUEZ LEÓN NCR-346

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

enero de 2025

MONOGRAFÍA: MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

Mejoramiento de la Seguridad Vial a través de Capacitaciones con Simuladores de Conducción y
Nuevas Tecnologías para Empresas de Transporte en Colombia:
ANÁLISIS DESCRIPTIVO

DIANA MARCELA BLANCO BARRERA

JHABLEIDY RIVAS PALLARES

JOSÉ LEONARDO VÁSQUEZ LEÓN

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesor(es)

SERGIO ANDRÉS ZABALA VARGAS

Doctor en Tecnología Educativa

IVONNE TATIANA MUÑOZ MARTÍNEZ

Profesor UMV

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

enero de 2025

Contenido

Contenido

Contenido	3
Lista de figuras	7
Lista de anexos	9
Resumen.....	10
Abstract	12
Introducción	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.1 Descripción del problema.....	20
1.2 La pregunta de investigación.....	21
1.3 Los objetivos de investigación.....	22
1.3.1 Objetivo general.....	22
1.3.2 Objetivos específicos	22
1.4 Justificación de la investigación.....	22
2. MARCO DE REFERENCIA	26
2.1 Marco de Antecedentes	26
Palabras clave utilizadas:.....	26
Temporalidad de revisión:.....	26
Bases de datos consultadas:.....	26
2.2 Marco Teórico	29
2.2.1 Seguridad vial	30
2.2.2 Seguridad activa	30
2.2.3 Seguridad pasiva accidente de tránsito.....	30
2.2.4 Estadísticas de accidentes	31
2.2.5 Teorías de la seguridad vial	31
2.3 Marco normativo.....	32
3. METODOLOGÍA.....	34
3.1 Enfoque y alcance de la investigación	35
3.2 Población y muestra.....	35

MONOGRAFÍA: MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

3.2.1	Definición de la población	35
3.2.2	Cálculo y selección de la muestra.....	36
3.3	Instrumento(s).....	36
3.3.1	Encuestas.....	37
3.4	Descripción de procedimientos.....	38
3.5	Análisis de información	38
3.6	Consideraciones éticas.....	40
3.6.1	Análisis de consideraciones éticas	40
4.	HIPÓTESIS	41
4.1	Las variables	41
4.1.1.	Variable(s) independiente(s)	41
4.1.2.	Variable(s) dependiente(s)	41
4.2	Planteamiento de hipótesis principal:.....	41
	Hipótesis secundaria:	41
	Sustentación de la hipótesis:.....	42
4.2.1	Importancia de la validación empírica.	42
5.	RESULTADOS	43
	Figura 1.....	43
	Figura 2.....	44
	Resultados y análisis por sección evaluada dentro del instrumento.	45
	Para realizar un análisis descriptivo de los resultados de la encuesta sobre seguridad vial, se procede a examinar cada sección en función de los objetivos del estudio.....	45
5.1	Presentación de resultados Sección 1: Datos demográficos.....	45
5.2	Presentación de resultados Sección 2: Conocimiento en seguridad vial	48
	Análisis de resultados sección 2:.....	50
5.3	Presentación de resultados sección 3: Habilidades Prácticas	51
	Análisis de resultados sección 3:.....	53
5.4	Presentación de resultados sección 4: Percepciones sobre la Seguridad Vial	54
	Análisis de resultados sección 4:.....	57
5.5	Presentación de resultados sección 5: Importancia de la capacitación en seguridad vial	58
	Análisis de resultados sección 5:.....	59

MONOGRAFÍA: MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

5.6. Presentación de resultados sección 6: Experiencias Previas con Accidentes de Tránsito	59
Análisis de resultados sección 6:.....	62
A pesar de los datos registrados en las secciones anteriores, en cuanto a conocimientos teórico-prácticos en seguridad vial, del total de los participantes el 36,7% de los encuestados han sufrido algún tipo de accidente vial y de estos accidentes registrados, el 29,2% registraron personas lesionadas a causa del mismo. No obstante, al preguntar por la causa del accidente el 57,1% de los participantes afirman que la responsabilidad del siniestro obedece al error de otro conductor, seguido por un 19% que manifiesta que las condiciones de la vía eran adversas; por otra parte, del total de reportes de accidentalidad que se tiene para esta investigación, el 27,8% han tenido entre 2 y 3 siniestros viales en los últimos años. Finalmente el 79,2% de los accidentados afirman y coinciden en que el accidente se hubiese podido evitar si se participa en capacitaciones de seguridad, hábitos y habilidades de conducción.	62
Al realizar un análisis comparativo entre los datos referentes a la cantidad de accidentes registrados con respecto a los datos obtenidos en respuestas anteriores, en especial la pregunta que tiene que ver con la capacidad de evitar siniestros viales (80%), se evidencia claramente que, aun cuando los conductores consideren un conocimiento pleno en cuanto a seguridad y manejo preventivo, la realidad muestra que siguen existiendo fallas en los procesos de formación, capacitación y manejo de emociones al momento de estar tras el volante. Sin embargo, partícipes o no en siniestros viales, la gran mayoría de los conductores son conscientes que las capacitaciones a las que hace mención la presente investigación, son necesarias para una reducción significativa en los índices de accidentalidad registrados.	63
5.7. Propuesta al sector.....	63
Implementación de Programas de Capacitación con Simuladores:	63
Diseño de Planes de Formación Personalizados:	64
Integración de Tecnología para el Seguimiento y Evaluación:	64
Fomentar una Cultura de Seguridad Vial:	64
Colaboración con Entidades Gubernamentales y Académicas:	65
Generación de Indicadores de Impacto:	65
Escalabilidad y Replicabilidad del Modelo:	65
5.6 Discusión	66
6. CONCLUSIONES	69
7. Referencias.....	72
ANEXOS	76
Anexo 1.....	76
3. Años de experiencia como conductor:.....	78
4. Nivel educativo alcanzado:.....	78
5. Tipo de vehículo que conduce habitualmente:.....	78

MONOGRAFÍA: MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

6. Frecuencia de conducción semanal:	78
Sección 2: Conocimientos sobre Seguridad Vial.....	78
Escala de valoración:	79
Sección 3: Habilidades Prácticas	79
Escala de valoración:	79
Sección 4: Percepciones sobre la Seguridad Vial.....	80
Escala de valoración:	81
Sección 5: Opinión General	81
Sección 6: Experiencias Previas con Accidentes de Tránsito.....	83
Anexo 2.....	85

Lista de figuras

Figura 1. <i>Porcentaje de participantes con conocimientos en seguridad vial</i>	43
Figura 2. <i>Índice de accidentalidad y lesionados</i>	44
Figura 3. <i>Genero</i>	45
Figura 4. <i>Rango de edad</i>	46
Figura 5. <i>Años de experiencia como conductor</i>	46
Figura 6. <i>Nivel educativo alcanzado</i>	46
Figura 7. <i>Tipo de vehículo que conduce habitualmente</i>	47
Figura 8. <i>Frecuencia de conducción semanal</i>	47
Figura 9. <i>Normas básicas de tránsito</i>	48
Figura 10. <i>Identificación de señales viales</i>	48
Figura 11. <i>Gestión de situación de emergencias</i>	49
Figura 12. <i>Uso de tecnología para conducción</i>	49
Figura 13. <i>Prevención de accidentes viales</i>	50
Figura 14. <i>Importancia de los mantenimientos vehiculares</i>	50
Figura 15. <i>Reacción ante situaciones de riesgo</i>	51
Figura 16. <i>Conducción en condiciones adversas</i>	52
Figura 17. <i>Aplicación de normas de tránsito</i>	52
Figura 18. <i>Identificación de señales de advertencia</i>	53
Figura 19. <i>Uso adecuado del equipo de seguridad</i>	53
Figura 20. <i>Cumplimiento con las normas de tránsito en el momento</i>	54
Figura 21. <i>Considero que tengo los conocimientos necesarios para prevenir accidentes viales</i>	55
Figura 22. <i>Me siento seguro al conducir bajo cualquier condición</i>	55
Figura 23. <i>Utilizo herramientas tecnológicas para mejorar mi conducción</i>	56
Figura 24. <i>Estoy consciente de los riesgos asociados a la conducción</i>	56
Figura 25. <i>¿Ha recibido alguna capacitación previa en seguridad vial?</i>	58
Figura 26. <i>¿Con qué frecuencia participa en curso de actualización sobre seguridad vial?</i>	58
Figura 27. <i>¿Considera que la capacitación es necesaria para mejorar su desempeño como conductor?</i>	59
Figura 28. <i>¿Ha sufrido accidente de tránsito mientras conducía?</i>	60
Figura 29. <i>Si su respuesta fue Sí, indique cuantos accidentes ha tenido en los últimos 5 años</i>	60
Figura 30. <i>¿Cuál cree que fue la principal causa del último accidente que tuvo?</i>	61
Figura 31. <i>¿El accidente involucro lesiones a personas?</i>	61

MONOGRAFÍA: MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

Figura 32. *¿considera que el accidente pudo haberse evitado con mayor capacitación en seguridad vial?* 62

Lista de anexos

Anexo 1. Encuesta 76

Anexo 2. Consentimiento informado 85

Resumen

El proyecto “Mejoramiento de la Seguridad Vial a través de Capacitaciones con Simuladores de Conducción y Nuevas Tecnologías para Empresas de Transporte en Colombia” busca abordar la problemática de la alta siniestralidad vial en el país, la cual conlleva a la pérdida de miles de vidas y a un impacto significativo en la economía y movilidad. Se propone la implementación de un programa de capacitación destinado a conductores de empresas de transporte, utilizando simuladores de conducción y tecnologías avanzadas para mejorar sus habilidades y promover una cultura de corresponsabilidad social en seguridad vial.

El objetivo general es desarrollar una nueva alternativa de capacitación vial mediante la formación de los conductores, mientras que los objetivos específicos incluyen el análisis de la situación actual de la seguridad vial en Colombia, y la promoción de una cultura empresarial orientada a la seguridad. La justificación de la investigación radica en la necesidad de garantizar la seguridad vial vista como un problema de salud pública, donde la formación de los conductores se convierte en un elemento clave para la prevención de accidentes.

El estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo y descriptivo, con una población objetivo de conductores en Bogotá (Colombia) y un diseño de encuesta estructurada de elaboración propia para evaluar conocimientos, habilidades y percepciones sobre seguridad vial aplicada a una muestra de 49 conductores, 26 hombres y 23 mujeres. Los resultados del presente estudio, arrojan que a pesar de que un alto porcentaje de los participantes manifiesta un alto grado de conocimiento teóricos en lo que se refiere a normas de tránsito (57.1%), el 36.7% de los participantes ha participado en siniestros viales y el 29.2% de

MONOGRAFÍA: MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

estos, reportan que los accidentes tuvieron como resultado lesiones personales, propias o de algún tercero, aunque el 57.1% de los accidentados, atribuyen la responsabilidad del accidente a otro actor vial, el 79.2% del total de accidentados, consideran que esta siniestralidad podría reducirse con la participación en capacitaciones teórico prácticas respaldando la hipótesis planteada en el presente estudio.

De manera sucinta se puede concluir que, trabajar en el mejoramiento de la seguridad vial a través de capacitaciones con simuladores de conducción y nuevas tecnologías brindará los resultados esperados a futuro, salvaguardando las vidas de todos los actores viales, reduciendo los costos y mejorando la competitividad en el mercado.

Palabras clave: Seguridad Vial, Simuladores de Conducción, Capacitación vial, Tecnología, Transporte, Colombia.

Abstract

The project “Improving Road Safety through Training with Driving Simulators and New Technologies for Transportation Companies in Colombia” seeks to address the problem of high road accidents in the country, which leads to the loss of thousands of lives and significant impact on the economy and mobility. The implementation of a training program for drivers of transport companies is proposed, using driving simulators and technological advanced to improve their skills and promote a culture of social co-responsibility in road safety.

The general objective is to develop a new alternative for road training by training drivers, while the specific objectives include the analysis of the current situation of road safety in Colombia, and the promotion of a safety-oriented business culture. The justification for the research lies in the need to guarantee road safety seen as a public health problem, where driver training becomes a key element for accident prevention.

The study is framed in a quantitative and descriptive approach, with a target population of drivers in Bogotá (Colombia) and a structured survey design developed by the authors to evaluate knowledge, skills and perceptions about road safety applied to a sample of 49 drivers, 26 men and 23 women. The results of this study show that although a high percentage of the participants show a high degree of theoretical knowledge regarding traffic rules (57.1%), 36.7% of the participants have participated in road accidents. and 29.2% of these report that the accidents resulted in personal injuries, their own or that of a third party, although 57.1% of those injured attribute responsibility for the accident to another road actor, the 79.2% of the total number of accident victims consider that this accident rate could be reduced with participation in theoretical and practical training,

supporting the hypothesis raised in the present study.

Briefly, it can be concluded that working to improve road safety through training with driving simulators and new technologies will provide the expected results in the future, safeguarding the lives of all road actors, reducing costs and improving competitiveness in the market.

Keywords: Road Safety, Driving Simulators, Road training, Technology, Transport, Colombia.

Introducción

La seguridad vial es un problema crítico a nivel mundial, con un impacto devastador en la vida de millones de personas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), los accidentes de tránsito ocasionan aproximadamente 1,35 millones de muertes cada año, siendo una de las principales causas de fallecimientos prematuros (OMS, 2021). Países como Suecia y Alemania han adoptado políticas integrales, como la estrategia Visión Cero, que combina tecnologías avanzadas y educación para la seguridad vial, logrando reducciones significativas en la siniestralidad.

En América Latina, la situación es aún más desafiante. En Colombia, la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) reportó más de 2.600 muertes en 2022, reflejando una problemática que afecta tanto la movilidad como el desarrollo económico y social del país (ANSV, 2022). Los costos asociados a los accidentes de tránsito, que incluyen daños materiales, gastos médicos y pérdidas de productividad, representan un impacto significativo en el Producto Interno Bruto (PIB).

Este proyecto se enfoca en mejorar la seguridad vial en Colombia mediante la implementación de simuladores de conducción como herramienta de capacitación para conductores de empresas de transporte de pasajeros y mercancías. Los simuladores permiten practicar en entornos virtuales seguros, mejorando habilidades técnicas y la capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo sin exponer vidas humanas. Estudios previos (Fernández et al., 2017; Muñoz & Hinojosa, 2023) demuestran la efectividad de esta tecnología en la reducción de la accidentalidad, lo que justifica su adopción en programas de formación vial.

El problema de investigación abordado es la alta siniestralidad vial asociada a deficiencias en la capacitación de conductores. La pregunta central es: **¿Cómo puede la implementación de simuladores de conducción basados en nuevas tecnologías contribuir a la reducción de los índices de accidentalidad vial en Colombia?**

El objetivo general es proponer un modelo de capacitación mediante simuladores que fortalezca las competencias prácticas de los conductores y disminuya los accidentes de tránsito. Los objetivos específicos incluyen analizar la situación actual de la seguridad vial, identificar las necesidades formativas y evaluar la relación entre el uso de simuladores y la reducción de siniestros.

Metodológicamente, el estudio adopta un enfoque cuantitativo y descriptivo. Se emplearán encuestas y análisis estadísticos para medir el impacto de la capacitación con simuladores en una muestra representativa de conductores en Bogotá.

La estructura del documento sigue el formato requerido por la universidad. El **Capítulo 1** presenta el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación. El **Capítulo 2** desarrolla el marco teórico y normativo. El **Capítulo 3** describe la metodología empleada. El **Capítulo 4** expone la hipótesis principal y secundaria, junto con las variables y sustentación. En el **Capítulo 5** se presentan los resultados y su análisis detallado. Finalmente, el **Capítulo 6** ofrece las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones y políticas de seguridad vial.

Este estudio aporta un enfoque innovador para la mejora de la seguridad vial, utilizando tecnología avanzada para salvar vidas, reducir costos asociados a la siniestralidad y contribuir al desarrollo sostenible del país.

La seguridad vial es un desafío global que afecta tanto a países desarrollados como en

vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año mueren aproximadamente 1.35 millones de personas en accidentes de tránsito, convirtiéndose en una de las principales causas de muerte a nivel mundial. En países como Estados Unidos y Alemania, se han implementado sistemas avanzados de tecnología para reducir estas cifras, tales como la incorporación de vehículos autónomos y sistemas inteligentes de control del tráfico (Smith, 2021).

En el contexto de América Latina, y particularmente en Colombia, la situación es crítica. Los índices de accidentalidad vial se mantienen altos, con más de 2.600 muertes registradas en 2022, según datos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV, 2022). Estos accidentes no solo representan una pérdida humana significativa, sino también tienen un impacto negativo en la economía, la movilidad y la calidad de vida.

Ante esta problemática, surge la necesidad de desarrollar soluciones innovadoras que combinen tecnologías avanzadas y estrategias educativas. El presente proyecto se centra en la implementación de simuladores de conducción como herramienta clave para mejorar las habilidades de los conductores de empresas de transporte en Colombia, fomentando una cultura de responsabilidad vial.

En Colombia, al igual que para todos los países que gozan de una economía activa, el transporte de pasajeros y de mercancías es vital para el desarrollo económico y social de cada región. Sin embargo, los altos índices de siniestralidad vial, alertan y ponen sobre la mesa, la urgencia de implementar estrategias educativas y de formación eficaces a este respecto.

No solo se busca mejorar las habilidades técnicas de los conductores, se trata de fomentar una cultura de corresponsabilidad social y conciencia vial, a través de programas

de capacitación diseñados específicamente para las empresas de transporte, cuyo objetivo sea generar un impacto positivo y duradero en la seguridad vial del país.

Actualmente, el uso de tecnología en todas las áreas vitales de las personas está en auge y la aplicación de estas tecnologías en el sector de la movilidad no se ha hecho esperar, en países desarrollados, las grandes marcas de vehículos automotores (Mercedes Benz y BMW) han implementado inteligencia artificial (IA) al interior de modelos de lujo, basados en sistemas de alerta de seguridad, permitiendo la comunicación entre estos y reconociendo los posibles riesgos viales. (Cepeda y Bohórquez, 2019), sin embargo, en vista de que no todos los actores viales tienen la capacidad económica para su adquisición, se hace necesario considerar alguna otra forma en que la tecnología aporte de manera significativa a la reducción de la siniestralidad vial.

Hasta ahora se ha hecho uso de la tecnología para la creación de sitios web con animaciones en 3D para llevar a cabo capacitaciones a nivel tradicional enfocados a peatones haciendo énfasis en jóvenes bachilleres con el fin de evitar que se conviertan en futuras víctimas de accidentalidad, en principio desde su calidad de peatones y posteriormente, como agentes activos de la movilidad (Fernández, Ávila y Milanés, 2017).

Un método funcional propuesto para la disminución de la accidentalidad vial, mencionan Muñoz y Hinojosa (2023), es la georeferenciación de los lugares con más altos índices de siniestralidad vial, así como un mapeo general en cuanto a la seguridad vial al interior de cada ciudad. Sin embargo, indican los mismos autores que en Colombia, en la ciudad de Bogotá se cuenta con el *Sistema Integrado de Información Sobre Movilidad Urbana y Regional (SIMUR)*, el cual facilita a los conductores, identificar con la ayuda de la interfaz de la aplicación WAZE, los puntos neurálgicos en cuanto a movilidad se refiere, lo que puede traducirse en que en territorio colombiano se requiere dar este

segundo paso, las capacitaciones particularizadas por medio de simuladores, objeto principal del presente proyecto

Inmersos en las nuevas tecnologías, los simuladores de conducción, proporcionan una solución moderna y eficiente para atender a las necesidades de capacitación de los conductores de estas empresas, llevando a cabo prácticas en entornos seguros los cuales permitirán recrear diversas situaciones de riesgo sin poner en peligro sus vidas, ni las de los demás.

Con base en lo anterior, el proyecto *“Mejoramiento de la Seguridad Vial a través de Capacitaciones con Simuladores de Conducción y Nuevas Tecnologías para Empresas de Transporte en Colombia”* nace con base en la necesidad de: i) Reducir los índices de accidentalidad vial, protegiendo las vidas de los habitantes del territorio colombiano, y ii) Generar un impacto significativo en la seguridad vial de Colombia, implementando capacitaciones a los conductores con herramientas tecnológicas que se traducirán en la conciencia de salvar vidas y mejorar la movilidad en las carreteras de Colombia, fortaleciendo la responsabilidad social de las empresas.

Metodológicamente, el estudio adopta un enfoque cuantitativo y descriptivo para evaluar la eficacia de estas herramientas tecnológicas. La investigación incluirá encuestas estructuradas a conductores en la ciudad de Bogotá y un análisis de las mejores prácticas internacionales en capacitación vial.

Este documento se estructura en seis capítulos. En el Capítulo 1 se presenta el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación del estudio. El Capítulo 2 abarca el marco de referencia, que incluye antecedentes teóricos y normativos. En el Capítulo 3 se detalla la metodología utilizada, incluyendo el diseño de la investigación y los instrumentos aplicados. Los resultados se analizan en el Capítulo 4,

mientras que en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones finales, orientadas a guiar futuras iniciativas de seguridad vial en el país.

Con esta estructura, el presente trabajo busca no solo analizar la problemática existente, sino también proponer soluciones concretas que contribuyan a un cambio significativo en la seguridad vial de Colombia.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

A nivel mundial, los altos índices de accidentalidad vial se han convertido en un asunto de salud pública. Cepeda y Bohórquez (2019), encontraron que desde los años 60's, las entidades gubernamentales y la Organización Mundial de la salud, conceptualizan la seguridad vial y con esto ponen de manifiesto el inicio de una investigación más ardua en aras de prevenir el incremento en las cifras de accidentalidad. En este sentido, la problemática ha sido transversal todas las áreas del conocimiento y el presente proyecto, es direccionado al uso de tecnología que ayude a la disminución de los índices de accidentalidad.

En consecuencia, se encuentran dos principales factores que afectan directamente esta problemática en Colombia, a saber:

➤ La falta de capacitación efectiva en seguridad vial de cara a la necesidad de reducir los accidentes viales en empresas de transporte en Colombia.

➤ Los altos índices de siniestros viales con participación de vehículos pertenecientes a empresas de transporte registradas en Colombia.

Dentro de las noticias más destacadas del año 2024, se encuentra una preocupante cifra que hace referencia a muertes por accidentes de tránsito en Colombia. Según el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, ANSV (2022) más de 2.600 personas han perdido la vida en siniestros viales en lo que va del año en el país.

Las autoridades de tránsito realizan constantes llamados a los conductores para que tomen todas las medidas de precaución al salir a la carretera, medidas como la revisión de las condiciones técnico-mecánicas de los vehículos, respetar las normas de tránsito y evitar las imprudencias viales, son fundamentales para reducir los altos índices de mortalidad en las carreteras colombianas y el no implementarlas, se traduce en la mayor preocupación y presenta las más comunes causas para la ocurrencia de accidentes de tránsito.

En el contexto de las empresas de transporte en Colombia, existe una carencia de capacitación efectiva en seguridad vial para conductores y empleados, informó el gerente general de la empresa de transporte de mercancías, JCG Logística y Transporte S.A.S (Gualteros, comunicación personal, 20 de junio del 2024). Esta falta de formación contribuye a un aumento en el índice de accidentalidad vial y pone en riesgo la vida de todos los actores viales.

En un ámbito local, al interior de la ciudad de Bogotá (Colombia), uno de los concesionarios de operación con vehículos adscritos a la prestación del servicio de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP), utilizaban simuladores de conducción de vehículos troncales, en entrevista personal con el líder de capacitación de la empresa, Munévar (2024) , puso en conocimiento del grupo investigador que dichas capacitaciones fueron suspendidas debido a su alto costo, hablando de un pago mensual de aproximados COP \$25'000.000, rubro que sobrepasa las capacidades económicas de la organización.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo, la utilización de simuladores de conducción a partir de nuevas tecnologías en la formación y capacitación de conductores de empresas de transporte registradas

Colombia, ayudará a reducir los índices de accidentalidad vial?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Brindar las bases para una futura alternativa de capacitación a través del uso de simuladores de conducción, enfocada a conductores adscritos a compañías de transporte, mediante la implementación de nuevas tecnologías.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de la seguridad y accidentalidad vial, tomando en cuenta los conocimientos específicos que los conductores de transporte público de pasajeros y transporte de carga, presentan al aplicar el instrumento creado para tal fin.
- Identificar las necesidades principales en cuanto a comportamientos viales por parte de los conductores encargados de transporte de pasajeros, transporte de mercancías y mensajería motorizada.
- Señalar aspectos a mejorar al interior de las empresas de transporte, orientados a la capacitación en seguridad vial, a partir de la información estadística encontrada tanto en la revisión teórica como en los resultados obtenidos.

1.4 Justificación de la investigación

La investigación presentada aborda una problemática de impacto social y económico en Colombia: la alta tasa de accidentalidad vial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte

en el mundo, con un costo estimado del 3% del PIB global en pérdidas económicas. En el contexto colombiano, la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV, 2021) reporta más de 7,000 muertes anuales por siniestros viales, representando el 1.2% del PIB en costos directos e indirectos. Estos datos justifican la necesidad de implementar soluciones preventivas como la capacitación de conductores mediante simuladores de conducción.

Desde una perspectiva social, este proyecto contribuye a reducir la accidentalidad vial y fomenta una cultura de responsabilidad en las vías. La formación tecnológica a través de simuladores permite replicar situaciones de riesgo en un entorno seguro, lo que mejora significativamente las habilidades de los conductores (Fernández et al., 2019). Además, beneficia a las comunidades al reducir el impacto humano y económico de los accidentes de tránsito, generando un entorno más seguro para todos los usuarios viales.

A nivel institucional, las empresas de transporte se benefician directamente al reducir costos operativos asociados a accidentes y mejorar su competitividad. Según el Banco Mundial (2020), las empresas que invierten en tecnologías preventivas logran optimizar sus procesos y fortalecer su imagen frente a la sociedad. Este proyecto representa una ventaja estratégica para las organizaciones que deseen liderar iniciativas de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa en el sector transporte.

Los accidentes de tránsito constituyen un problema de salud pública en Colombia, con un impacto significativo en la economía, la movilidad y la calidad de vida de las personas. Según el Boletín estadístico Nacional de la *Agencia Nacional de Seguridad Vial* (ANSV), para el periodo de enero del año 2024, los siniestros viales en Colombia han dejado 715 personas fallecidas.

Las compañías de transporte, como actores clave en la movilidad del país, tienen una gran responsabilidad en la prevención de accidentes de tránsito. La formación y

capacitación de sus conductores, es el elemento fundamental para garantizar la seguridad vial y reducir la siniestralidad. En este sentido, la implementación de simuladores de conducción a partir de nuevas tecnologías, para generar dicha formación de los conductores contratados por compañías de transporte en Colombia, se presenta como una estrategia innovadora y efectiva que permitirá mejorar las habilidades y competencias de los conductores.

De esta manera, la evaluación y seguimiento del desempeño de los colaboradores de las empresas de transporte, se realizará a través de una evaluación objetiva y estandarizada, en la que se pretende medir el grado de cultura y conocimiento en temas relacionados con seguridad vial, después de la adopción de las nuevas tecnologías y nuevas tendencias en éste ámbito, comportamientos que se traducirán en la reducción sustancial en cuanto a pérdidas humanas, disminución en daños materiales y mejor calidad de vida.

Para el grupo investigador de la Especialización en Gerencia de Proyectos, el desarrollo de este proyecto representa una oportunidad única para aplicar conocimientos teóricos y prácticos en la gestión de tecnologías innovadoras y metodologías de capacitación. La experiencia adquirida posiciona a los estudiantes como profesionales capaces de liderar proyectos de impacto social y económico en diversos sectores.

Finalmente, para la Corporación Universitaria Minuto de Dios y su programa de postgrado, este proyecto fortalece su compromiso con la investigación aplicada y consolida su posición como institución líder en educación superior. La relevancia de esta investigación también fomenta la creación de políticas públicas basadas en evidencia, que impulsen la adopción de tecnologías innovadoras en la movilidad y otros sectores estratégicos.

Finalmente, este proyecto tiene el potencial de transformar el sector transporte en Colombia, promoviendo una cultura de prevención y seguridad vial. Los resultados no sólo impactarán positivamente en las comunidades y las empresas, sino que también contribuirán al desarrollo sostenible del país mediante la implementación de soluciones tecnológicas efectivas respaldadas por evidencia científica.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

En este apartado, se busca proporcionar una base teórica sólida para contextualizar el problema de la seguridad vial en Colombia, específicamente en relación con la capacitación de conductores de empresas de transporte. En este proceso, se exploran las innovaciones tecnológicas como software en simulación de conducción, las gafas simuladoras de ebriedad, drogas y cansancio ocular, entendiendo cómo estas tecnologías pueden ayudar a mejorar las habilidades de los conductores.

Se realizó una revisión del estado del arte, de los últimos 7 años. La Ecuación de búsqueda utilizada: (" Simuladores de conducción") AND ("seguridad vial") AND ("capacitación de conductores" "Driving Simulators") AND ("road safety") AND ("driver Training")

Palabras clave utilizadas:

Simuladores de conducción, seguridad vial, capacitación de conductores, tecnologías de simulación, transporte, reducción de siniestralidad vial.

Temporalidad de revisión:

Los estudios considerados fueron publicados entre 2014 y 2024 para garantizar la relevancia actual de los datos y hallazgos.

Bases de datos consultadas:

Scopus, Google Scholar, Redalyc, Dialnet, y bases de datos específicas de seguridad vial como los informes de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV).

A continuación, se describen algunos de los artículos que se encontraron referentes a la Seguridad Vial, entre los que se destacan el artículo Norza Céspedes et al. (2014)

Componentes descriptivos y explicativos de la accidentalidad vial en Colombia: incidencia del factor humano. Este estudio identifica el nivel educativo como un factor protector en la seguridad vial, destacando que los conductores con educación superior tienen menor participación en siniestros. Este hallazgo es relevante para la capacitación con simuladores, que podría mejorar las competencias cognitivas de los conductores.

El artículo de Almberg et al. (2014) *Eficacia de simuladores para reducir accidentes en conductores novatos.* Este estudio evaluó el impacto de los simuladores de conducción en la formación de conductores principiantes, encontrando una mejora del 40% en las reacciones ante emergencias. Se destaca que los simuladores permiten recrear situaciones de riesgo sin consecuencias reales, lo que mejora la toma de decisiones y los tiempos de reacción. La investigación concluye que la capacitación mediante simuladores es una herramienta efectiva para reducir la siniestralidad, especialmente en conductores con poca experiencia.

El artículo de Cicchino (2016) *Uso de simuladores en capacitación corporativa.* Analiza cómo las empresas que utilizan simuladores para la formación de sus conductores experimentan una reducción del 30% en colisiones laborales. El estudio subraya que la simulación proporciona un entorno seguro para practicar maniobras críticas y permite identificar deficiencias en habilidades antes de que resulten en accidentes reales. Además, destaca la importancia de integrar simuladores con programas de capacitación continua para maximizar su efectividad.

El artículo de Fernández, Ávila y Milanés (2017) *Tecnología 3D para educación vial.* Este artículo describe el uso de simulaciones virtuales en 3D como una herramienta para enseñar seguridad vial a estudiantes. La investigación demuestra que las experiencias inmersivas mejoran la retención de conocimientos y aumentan la conciencia sobre los

riesgos de tránsito. Aunque el enfoque es educativo, los principios aplicados pueden extenderse a la formación de conductores, haciendo de las simulaciones una estrategia pedagógica valiosa para la seguridad vial.

El artículo de Rodríguez, Camelo y Chaparro (2017) *Análisis de siniestralidad vial en Colombia (2010-2015)*. Este estudio estadístico detalla la evolución de las muertes por accidentes de tránsito en Colombia durante un período de cinco años. Los autores concluyen que, a pesar de las campañas de concientización, la siniestralidad sigue en aumento, particularmente entre motociclistas y peatones. La investigación resalta la urgencia de adoptar tecnologías avanzadas para la capacitación de conductores como una medida preventiva clave.

El artículo de Hernández & Pérez (2018) *Simuladores en empresas de transporte en México*. Explora la implementación de simuladores en la capacitación de conductores en empresas mexicanas, documentando una disminución del 25% en accidentes viales. El estudio enfatiza la relación costo-beneficio, señalando que la inversión inicial en simuladores se ve compensada por la reducción en costos de siniestros y daños materiales. Los autores recomiendan su uso como parte de un programa integral de seguridad vial.

El artículo de Torres et al. (2020) *Barreras y potencial de los simuladores en América Latina*. Este trabajo examina las limitaciones tecnológicas y las oportunidades de expansión del uso de simuladores de conducción en la región. Los resultados revelan desafíos relacionados con la infraestructura y el acceso a equipos, pero también identifican un alto potencial para mejorar la seguridad vial mediante la capacitación virtual. Los autores sugieren políticas públicas para fomentar la adopción de estas herramientas.

El artículo de (Smith, 2021) según un estudio de la universidad de Michigan, los conductores que usan simuladores cometen menos errores y reaccionan mejor a situaciones

difíciles. Además, estos softwares, pueden recrear condiciones peligrosas, como lluvia intensa, fallas en el auto, o que algo o alguien se interponga en el camino del conductor, convirtiéndose en una herramienta valiosa para la formación y capacitación de quienes operan los vehículos en los trayectos definidos.

El artículo de ANSV (2022) *Análisis de simuladores en entrenamiento para conductores comerciales*. La Agencia Nacional de Seguridad Vial de Colombia presenta un estudio que evalúa el impacto de los simuladores en la capacitación de conductores comerciales. Los resultados muestran una mejora significativa en las habilidades prácticas y una reducción en la incidencia de accidentes. El informe subraya la necesidad de políticas que promuevan el uso de simuladores a nivel nacional.

El artículo de Muñoz y Hinojosa (2023) *Georreferenciación de siniestros para mejorar la seguridad vial*. Los autores proponen el uso de tecnologías de georreferenciación para mapear puntos críticos de accidentes, integrándolos con simuladores de conducción para una capacitación contextualizada. Este enfoque permite personalizar la formación según las condiciones locales, mejorando la preparación de los conductores para situaciones específicas de riesgo.

El artículo de Pérez & López (2024) *Realidad virtual para formación vial*. Este estudio explora el potencial de la realidad virtual como una herramienta para la formación en seguridad vial. Los autores destacan que las simulaciones inmersivas pueden mejorar la percepción de riesgo y la toma de decisiones. Sin embargo, también mencionan la necesidad de superar barreras económicas y técnicas para su adopción masiva.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Seguridad vial

En Colombia, según las ANSV (2024), la seguridad vial, se entiende como: *“El conjunto de acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y disminuir el riesgo de muerte o de lesión de las personas en sus desplazamientos ya sea en medios motorizados o no motorizados”*. Se trata de asegurar que todos los agentes viales se muevan de manera segura y ordenada, traducándose en la adopción y seguimiento de las normas del Código de Tránsito y demás normatividad legal vigente a este respecto.

El objetivo es prevenir accidentes de tránsito y hacer que las calles sean seguras para todos los agentes viales; la seguridad vial entonces, no debe ser entendida solamente como un conjunto de normas y reglas a seguir, sino como una serie de actitudes y comportamientos de autocuidado y corresponsabilidad hacia los demás.

2.2.2 Seguridad activa

Según el Club Europeo de Automovilistas (CEA, s.f.), la seguridad activa, se refiere al conjunto de mecanismos o dispositivos del vehículo automotor destinados a proporcionar una mayor eficacia en la estabilidad y control del vehículo en marcha para disminuir el riesgo de que se produzca un accidente de tránsito.

2.2.3 Seguridad pasiva accidente de tránsito

Son los elementos del vehículo automotor que reducen los daños que se pueden producir cuando un accidente de tránsito es inevitable y ayudan a minimizar los posibles daños a los ocupantes del vehículo. Evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él, e

igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho (CNTT, 2002).

2.2.4 Estadísticas de accidentes

Según el Boletín estadístico Nacional de la ANSV, para el periodo de enero de 2024, los siniestros viales en Colombia han dejado 715 personas fallecidas y 1.711 valoraciones médico- legales a personas lesionadas por siniestros viales. La anterior información, muestra un aumento del 25.13% en el total de fallecidos y un aumento del 8.86% en el total de casos de personas valoradas, en comparación con el promedio de los últimos cinco años. Estas cifras, en relación con el total de la población de Colombia, sitúan la tasa nacional de fallecidos por cada 100 mil habitantes hasta el mes de enero en 1.36a, siendo los Usuario moto las víctimas más afectadas, representando un 57.6% del total de fallecidos y un 61.7% del total de casos de personas valoradas.

A nivel regional se destacan por su elevada cifra de fallecidos los departamentos de Antioquia, Valle Del Cauca y Bogotá DC que representan el 15.4%, 9% y 8.3% del total de fallecidos respectivamente. En comparación con el promedio departamental de los últimos cinco años, los departamentos que tuvieron un mayor aumento en la cifra de fallecidos fueron Antioquia, Bogotá DC y Cundinamarca con 40, 24 y 15 fallecidos por encima del promedio.

2.2.5 Teorías de la seguridad vial

Las teorías de la seguridad vial buscan entender y prevenir los accidentes en las carreteras.

Una teoría común es que los accidentes son el resultado de múltiples factores que interactúan, como el comportamiento del conductor, el diseño de las carreteras, y las condiciones del vehículo. Otra teoría es la de la oportunidad, que sugiere que los accidentes ocurren cuando se alinean ciertas condiciones que crean una oportunidad para que suceda un siniestro.

Es crucial que todas las personas involucradas en el tráfico, como conductores, peatones, ciclistas y demás agentes viales, tengan la información necesaria para que el tránsito sea seguro y eficiente. Por ejemplo, todos deben entender lo que significa una señal de tráfico específica, ser conscientes de los peligros de conducir bajo la influencia de drogas o alcohol, y conocer las reglas y comportamientos adecuados en la carretera. Esta información ayuda a crear una cultura de respeto y seguridad en las vías (Pico, 2011).

2.3 Marco normativo

En Colombia, la Agencia Nacional de Seguridad Vial, creada mediante la Ley 1702 de 2013, nace como un órgano independiente del gobierno nacional con el objetivo de educar en temas referentes a seguridad vial a la población y para monitorear mediante el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, los avances o retrocesos en prevención de accidentes de tránsito en el país.

La percepción de los colombianos, es que las nuevas políticas de tránsito han cumplido con sus demandas. Gracias a esto, se ha evidenciado mejoría en los procesos que llevan a cabo las diferentes entidades gubernamentales participantes de estos temas, buscando reducir los problemas generados por el desconocimiento de acciones y comportamientos viales, que hasta ahora ha representado un problema de salud pública.

A medida que surjan nuevos desafíos, como el uso de tecnología en nuestra vida diaria

o el crecimiento del país en infraestructura vial, es probable que la sociedad presente aún más demandas en cuanto a cambios y mejoras. (Gaitán, 2019).

A través del Decreto 1252 de 2021, el Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) reglamentan los Planes Estratégicos de Seguridad

Vial (PESV) e incentivan la gestión del riesgo en seguridad vial y fortalecen la responsabilidad social empresarial en esta materia (Mintransporte, 2021).

En la actualidad, el gobierno de Colombia está trabajando arduamente para mejorar la seguridad en las carreteras y reducir las trágicas consecuencias de los accidentes de tráfico, problema latente no sólo en el territorio colombiano, sino reflejado en todo el mundo, afectando profundamente las vidas de las familias, núcleo principal de las sociedades y por consiguiente la economía.

Con base en lo anterior y con el objetivo de crear una cultura que promueva la responsabilidad compartida en la prevención de accidentes de tránsito, se publica, para el territorio colombiano el Decreto 1252 de 2021 *"Por el cual se modifica el literal a del artículo 2.3.2.1 del Título 2 de la Parte 3 del Libro 2 y se sustituye el Capítulo 3 del Título 2 de la Parte 3 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015, único Reglamentario del Sector Transporte, en lo relacionado con los Planes Estratégicos de Seguridad Vial"*. Esta normativa detalla cómo las organizaciones deben planificar sus estrategias y actuaciones para fomentar comportamientos seguros en la carretera por parte de los diferentes actores viales y así prevenir accidentes y minimizar sus daños.

La ley 2251 de 2022 *"Por la cual se dictan normas para el diseño e implementación de la política de seguridad vial con enfoque de sistema seguro y se dictan otras disposiciones"*, establece los fundamentos y políticas para los Planes Locales de Seguridad

Vial. Esta ley busca guiar la creación y mejoras de las políticas, centrándose en un enfoque que considera el error humano y que el sistema vial debe ser diseñado para la protección de cada actor vial según corresponda. La idea central es simple: Se debe propender por el mantenimiento de carreteras y bordes de caminos que sean seguros, establecer límites de velocidad razonables, asegurar que los vehículos estén equipados para proteger a sus ocupantes y educar a todos los actores viales para actuar de manera segura. El objetivo final es claro: Reducir completamente los accidentes mortales y disminuir significativamente las lesiones graves en las carreteras del territorio colombiano. (Función Pública, 2022).

3. METODOLOGÍA

En esta sección se describe de manera detallada la metodología que se emplea para desarrollar la investigación enfocada en mejorar la seguridad vial en Colombia mediante la implementación de capacitaciones en simuladores de conducción basados en nuevas tecnologías.

Se realiza una encuesta de elaboración propia, con 6 secciones que inician desde información socio demográfica, pasando por conocimientos generales teóricos acerca de normatividad y reglamentación como los conocimientos y experiencias prácticas durante el tiempo de conducción reportado por cada participante de la muestra escogida.

El análisis de la información, se llevará a cabo a partir de los resultados arrojados al aplicar el instrumento creado, haciendo uso de las herramientas estadísticas, correlacionando los conocimientos y habilidades previas de los participantes y los eventos de siniestralidad recurrentes, para posteriormente identificar las necesidades tanto de los conductores como de las empresas participantes en el estudio.

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizará una metodología de investigación cuantitativa, la cual permitirá obtener un panorama objetivo de la necesidad que hay por parte del sector de transporte a nivel nacional de recibir para todos sus colaboradores, especialmente los conductores, una capacitación simulada en la que se puedan evidenciar escenarios reales que se puedan presentar durante el ejercicio de sus labores al interior de las empresas.

Este enfoque permite analizar datos numéricos sobre la cantidad de siniestros viales y demás información pertinente, que apoyen el planteamiento inicial del proyecto y fortalezcan la justificación del mismo, así, profundizar las percepciones y experiencias de los conductores.

El alcance del presente estudio es de carácter descriptivo - evaluativo, centrado en brindar datos de los índices de accidentalidad, encontrando los puntos susceptibles de mejora por medio de las capacitaciones simuladas con el fin de mejorar las habilidades prácticas de los conductores. En palabras de Hernández, R. y Mendoza, C. (2018), lo que se busca es, en primer lugar, hacer una descripción de los datos y relacionar las variables establecidas acerca de la seguridad vial; posteriormente, realizar un análisis estadístico de tipo descriptivo para finalmente probar la hipótesis, que, para este caso particular, será la pertinencia de la realización de capacitaciones para escenarios viales por medio de simuladores basados en nuevas tecnologías.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

La población objeto de estudio serán los conductores de vehículos adscritos a empresas de transporte de carga o de pasajeros en Colombia o que presten sus servicios por medio de plataformas de transporte particular de pasajeros, comenzando con un plan piloto de 50 conductores en la ciudad capital de Bogotá, incluyendo conductores con diferentes niveles de experiencia, educación y categorías de licencia de conducción.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

Se utilizará un muestreo probabilístico estratificado, para así asegurar que todos los conductores que participen del estudio cumplan con las condiciones enunciadas en el párrafo anterior y de esta manera estén debidamente representados. El tamaño de la muestra será de 50 conductores (hombres y mujeres), operadores de diferentes modalidades de transporte (pasajeros y de carga de mercancías), con una estimación en cuanto al nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Los criterios que se tendrán en cuenta para la elección de esta muestra serán: Conductores activos, con al menos un año de experiencia y que estén de acuerdo en participar en el estudio; el criterio de exclusión es que su licencia de conducción esté suspendida o inhabilitada por las autoridades de tránsito de la ciudad.

3.3 Instrumento(s)

Como se mencionó anteriormente, el instrumento principal de recolección de datos es una encuesta estructurada cuantitativa de creación propia, que incluye seis secciones clave, a saber:

Datos Generales: Recopila información demográfica, experiencia laboral, y

características del rol actual del conductor, como el tipo de vehículo que opera y su frecuencia de conducción semanal.

Conocimientos sobre Seguridad Vial: Mide el nivel de conocimiento sobre aspectos fundamentales, como normas básicas de tránsito, señales viales, y prevención de accidentes. Se utiliza una escala Likert de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto).

Habilidades Prácticas: Evalúa las competencias de los conductores en áreas específicas, como reacción ante riesgos, conducción en condiciones adversas y aplicación de normas de tránsito.

Percepciones sobre la Seguridad Vial: Analiza actitudes hacia el cumplimiento de normas y la percepción de riesgos, utilizando una escala Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

Opinión General: Explora experiencias previas de capacitación en seguridad vial y su percepción sobre la necesidad de formación continua.

Experiencias Previas con Accidentes de Tránsito: Recoge información sobre siniestralidad previa, causas percibidas y posibles medidas de prevención.

Este instrumento ha sido diseñado para garantizar la recolección de datos relevantes y comparables, proporcionando información clave para los objetivos del estudio.

3.3.1 Encuestas

Encuestas de recolección de información (Ver anexo 1) con el fin de conocer los principales motivos que hayan ocasionado algún tipo de siniestro vial, ya sea propio o evidenciado y cuáles son las principales necesidades que presentan los conductores para la futura participación en las capacitaciones haciendo uso de los simuladores asistidos por nuevas tecnologías. La estructura de las encuestas será a base de preguntas cerradas, de

medición por medio de escalas Likert, manejando un formato web.

3.4 Descripción de procedimientos

El procedimiento para la implementación del instrumento consta de las siguientes etapas:

Diseño del instrumento: Se elaboró la encuesta teniendo en cuenta las necesidades específicas del estudio y los objetivos de investigación.

Validación del instrumento: Se llevó a cabo una prueba piloto con un grupo reducido de conductores para evaluar la claridad, pertinencia y relevancia de las preguntas. Los resultados de esta prueba permitieron ajustar las preguntas antes de la implementación definitiva.

Aplicación de la encuesta: La encuesta será distribuida en formato digital a través de un enlace web enviado a los participantes seleccionados. Este formato facilita la recolección de datos de manera eficiente y garantiza la confidencialidad de las respuestas.

Recolección de datos: Las respuestas serán almacenadas automáticamente en una base de datos segura para su posterior análisis.

3.5 Análisis de información

Los datos recopilados a través de Google Forms se almacenarán automáticamente en una hoja de cálculo vinculada (Google Sheets). A partir de esta base, se procederá a:

Exportación de datos: Los resultados se exportarán a formatos compatibles con herramientas de análisis estadístico, como Excel o software especializado (SPSS, JASP, u otros), según sea necesario.

Limpieza de datos: Se verificará la integridad y consistencia de las respuestas. Esto

incluye la revisión de valores atípicos o inconsistencias que puedan afectar el análisis.

Análisis descriptivo: Se calcularán estadísticas básicas, como frecuencias, porcentajes y promedios, para cada una de las preguntas de la encuesta. Esto permitirá identificar tendencias y patrones entre los participantes.

Visualización de datos: Los resultados serán representados mediante gráficos y tablas que faciliten la interpretación, como histogramas, diagramas de barras y tablas cruzadas.

Interpretación de resultados: Los datos se analizarán en función de los objetivos del estudio, destacando las áreas de mejora en conocimientos, habilidades y percepciones de los conductores respecto a la seguridad vial.

3.6 Consideraciones éticas

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

En el caso de las encuestas realizadas, en el mismo formato de instrucciones, los participantes fueron consultados e informados sobre su derecho a retirarse en cualquier momento sin penalización alguna, adicionalmente, se solicitó su consentimiento para la utilización de los datos suministrados, la cual, se llevó a cabo respetando los principios de integridad, anonimato y confidencialidad, según lo estipulado en las directrices éticas de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Para la realización de las entrevistas personales, se utilizó un consentimiento informado (Véase ANEXO 2), para que los testimonios utilizados en el cuerpo del trabajo fueran utilizados para fines investigativos en el marco de la presente investigación.

Finalmente, los resultados obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines académicos, asegurando que el proyecto cumpla con los estándares éticos necesarios para fortalecer la credibilidad y responsabilidad social de la investigación.

4. HIPÓTESIS

4.1 Las variables

4.1.1. Variable(s) independiente(s)

La variable independiente en este estudio es la implementación de simuladores de conducción con nuevas tecnologías. Esta variable está diseñada para impactar directamente en la capacitación y habilidades de los conductores de empresas de transporte en Colombia.

4.1.2. Variable(s) dependiente(s)

La variable dependiente es la reducción de los índices de accidentalidad vial. Esta variable se mide en términos de disminución de incidentes reportados en las empresas participantes y mejoras en las evaluaciones de habilidades de los conductores tras la capacitación.

4.2 Planteamiento de hipótesis principal:

La implementación de un nuevo esquema de capacitación a través de simuladores de conducción basados en nuevas tecnologías reduce significativamente los índices de accidentalidad vial en conductores de empresas de transporte público y transporte de mercancías en Colombia, debido a la identificación y respuesta ante situaciones de riesgos vial.

Hipótesis secundaria:

La capacitación mediante simuladores de conducción no genera mejora en las habilidades de los conductores en cuanto a la identificación y respuesta ante situaciones de riesgo.

Sustentación de la hipótesis:

Los simuladores de conducción ofrecen un entorno seguro donde los conductores pueden practicar maniobras críticas sin las consecuencias de un error en la vida real. Según investigaciones como las de Almberg et al. (2014) y Cicchino (2016), estas herramientas no solo aumentan la eficacia del aprendizaje, sino que también promueven un cambio en los comportamientos al volante. La hipótesis principal se sustenta en la correlación encontrada en la literatura entre el acceso a estas tecnologías y una reducción demostrable en los incidentes de accidentalidad, mientras que la secundaria podría resaltar una relación directa nula entre la implementación de capacitaciones viales por medio de simuladores y la mejora en las habilidades específicas del conductor.

4.2.1 Importancia de la validación empírica.

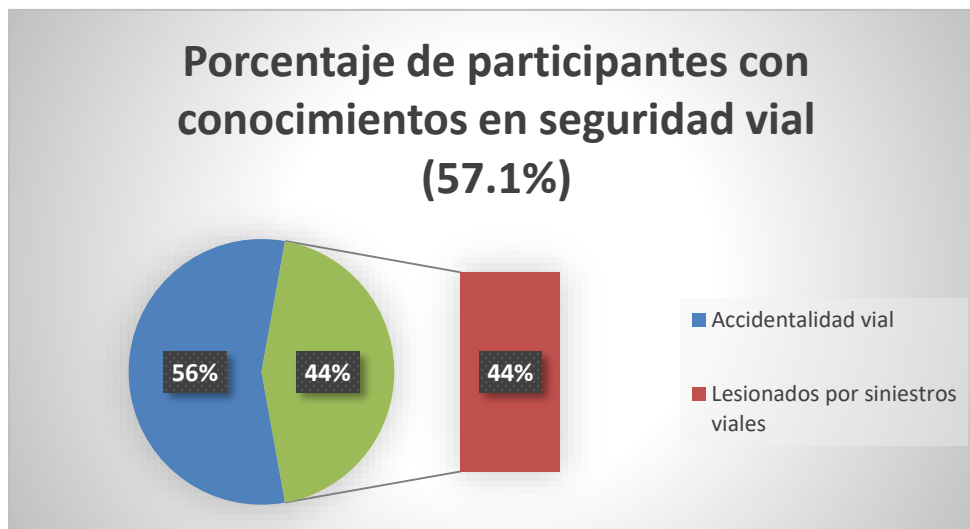
Tanto la hipótesis 1 (principal) como la 2 (Secundaria) serán validadas mediante un enfoque cuantitativo. Se evaluará la relación entre la implementación de los simuladores y las métricas de accidentalidad en las empresas participantes, así como las mejoras observadas en las pruebas prácticas y los cuestionarios aplicados a los conductores. El aporte principal, garantizará que los hallazgos puedan contribuir tanto al avance del conocimiento académico como al desarrollo de políticas públicas en seguridad vial.

5. RESULTADOS

A continuación, se exponen en resumen los resultados a nivel general una vez aplicada la encuesta desarrollada por el equipo investigador, de esta manera se consolidan los elementos más relevantes para la implementación del proyecto.

Figura 1

Porcentaje de participantes con conocimientos en seguridad vial

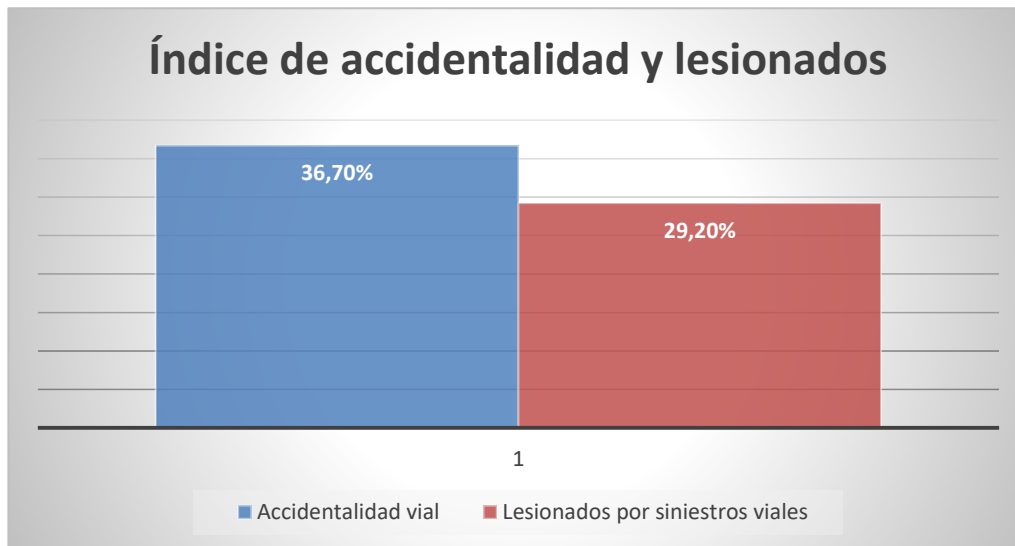


Fuente: Formularios de Google, 2024

A pesar de que un alto porcentaje de los participantes manifiesta un alto grado de conocimiento teóricos en lo que se refiere a normas de tránsito (57.1%), el 36.7% de los participantes ha participado en siniestros viales, cifra que se respalda después de analizar la periodicidad con la que el total de los encuestados participan capacitaciones y actualizaciones en seguridad vial, más de la mitad de los participantes (53.1%) después de adquirir su licencia de conducción nunca ha tomado nuevas capacitaciones o actualizaciones de la normatividad de tránsito y el 46.9% informan que han tomado algún tipo de actualización solamente 1 vez al año, esta información pone de manifiesto la

importancia de implementar nuevos tipos de capacitaciones como las que se abordan en el presente documento.

Figura 2
Índice de accidentalidad y lesionados



Fuente: Formularios de Google, 2024

Como se menciona anteriormente, más de la mitad de los encuestados (36.7%) han sido participes de algún tipo de accidentes de tránsito y el 29.2% de estos, reportan que los accidentes tuvieron como resultado lesiones personales, propias o de algún tercero, aunque el 57.1% de los accidentados, atribuyen la responsabilidad del accidente a otro actor vial, el 79.2% del total de accidentados, consideran que esta siniestralidad podría reducirse con la participación en capacitaciones teórico prácticas, fortaleciendo la hipótesis de la cual se parte en la presente investigación.

A continuación, se presentará un análisis de cada una de las secciones del instrumento con el que se evaluaron los datos anteriormente presentados y se relacionan algunos otros

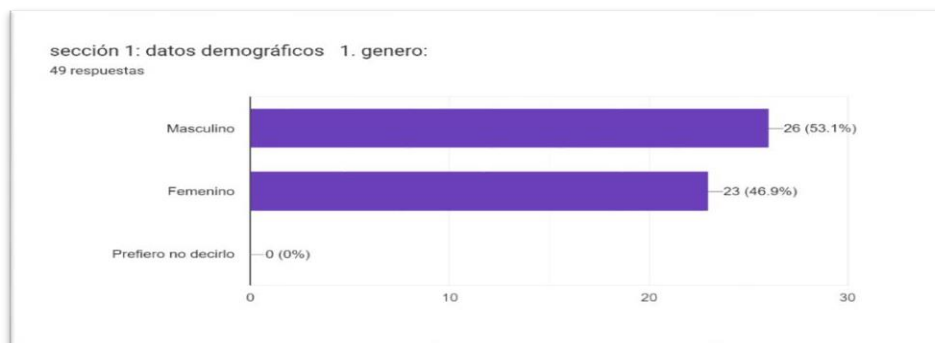
que serán analizados al finalizar cada una de las presentaciones de cada sección. Todas las gráficas fueron proporcionadas con base en los resultados obtenidos por medio de la plataforma *Formularios de Google, 2024*, al momento de llevar a cabo la recopilación de información.

5.1 Resultados y análisis por sección evaluada dentro del instrumento.

Para realizar un análisis descriptivo de los resultados de la encuesta sobre seguridad vial, se procede a examinar cada sección en función de los objetivos del estudio.

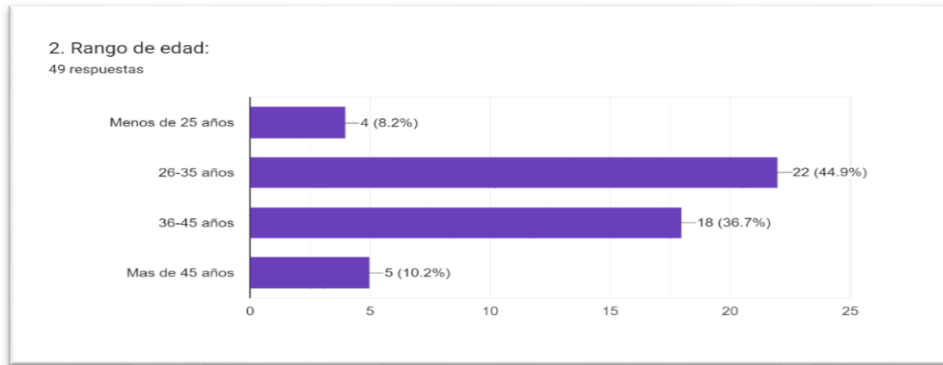
5.1.1 Presentación de resultados Sección 1: Datos demográficos

Figura 3
Género



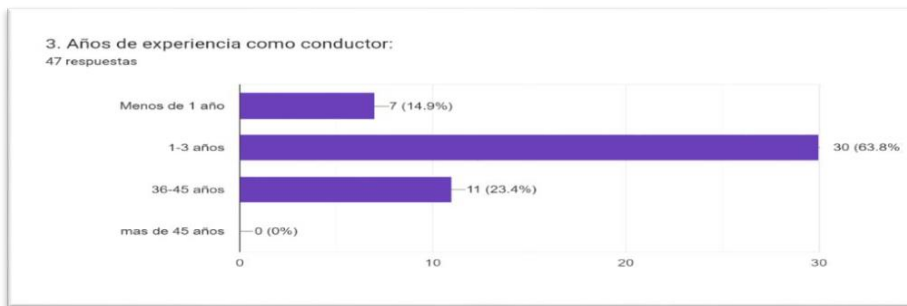
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 4
Rango de edad



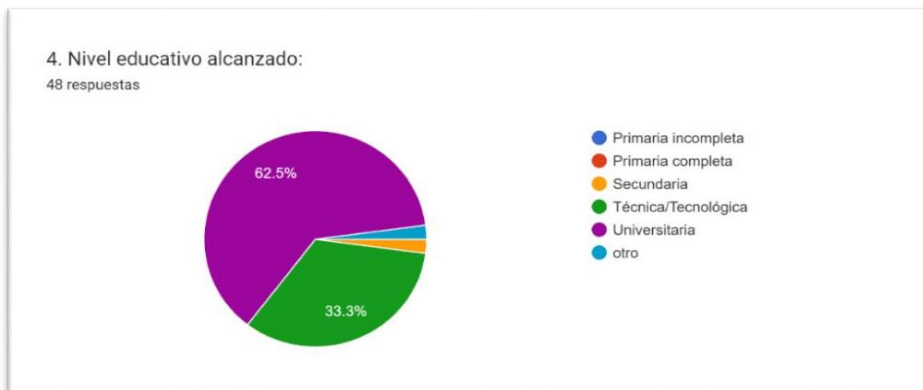
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 5
Años de experiencia como conductor

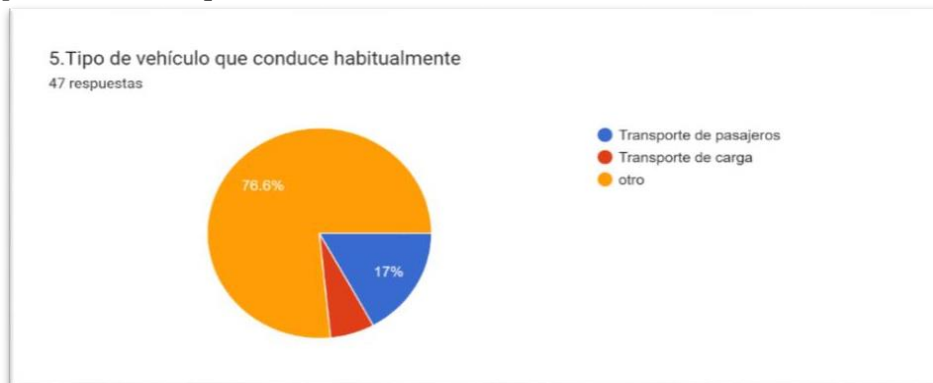


Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 6
Nivel educativo alcanzado



Fuente: Formularios de Google, 2024

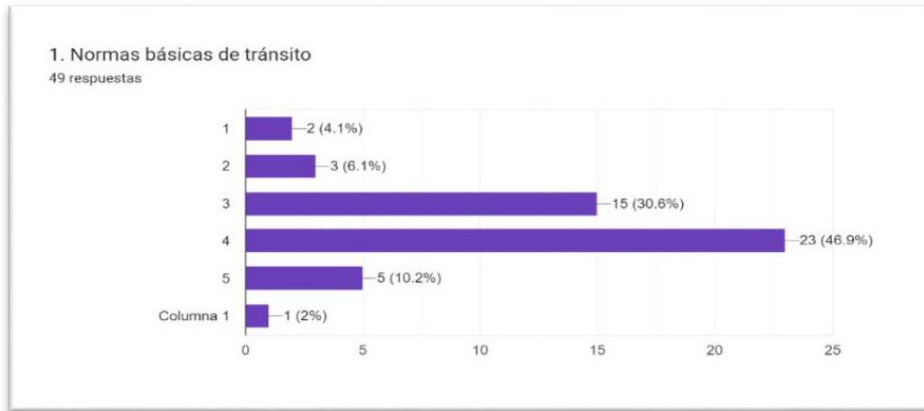
Figura 7*Tipo de vehículo que conduce habitualmente**Fuente: Formularios de Google, 2024***Figura 8***Frecuencia de conducción semanal**Fuente: Formularios de Google, 2024*

5.1.2 Análisis de resultados sección 1: se registran los datos socio-demográficos de los participantes de la investigación, se evidencia una participación homogénea en cuanto a género biológico se refiere, con un 53,1% de participantes hombres y un 46,9% de mujeres participantes. Los datos también permiten observar el tiempo de conducción por semana que los participantes emplean, en donde el 47,9% manifiestan un tiempo de conducción de 5 días a la semana.

Presentación de resultados Sección 2: Conocimiento en seguridad vial

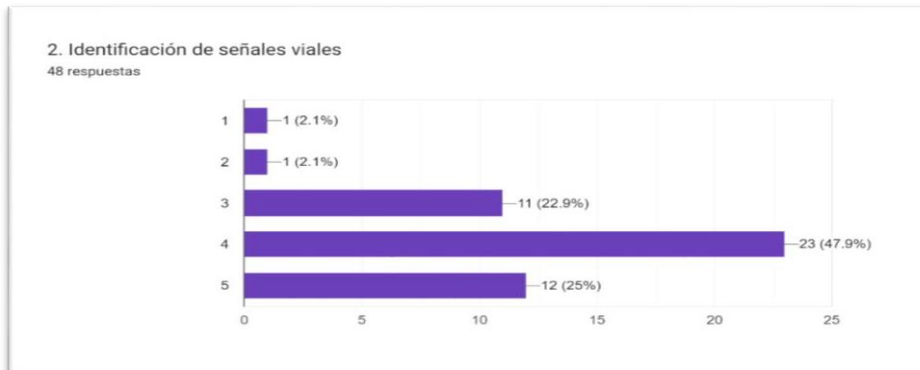
Objetivo: Evaluar el nivel de conocimiento sobre normas y prácticas de seguridad vial entre los encuestados.5.1.3.

Figura 9
Normas básicas de tránsito



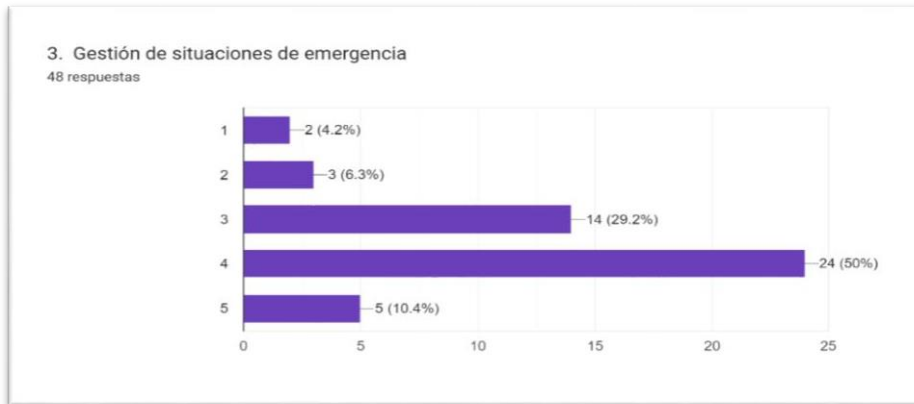
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 10
Identificación de señales viales



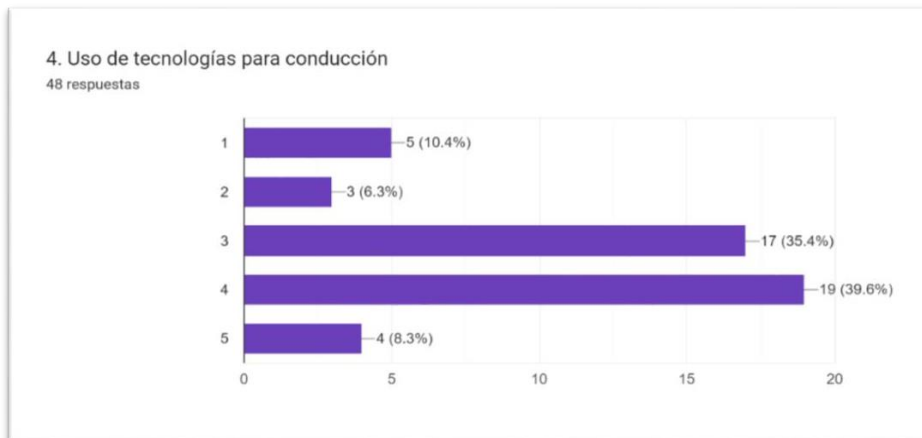
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 11
Gestión de situaciones de emergencia



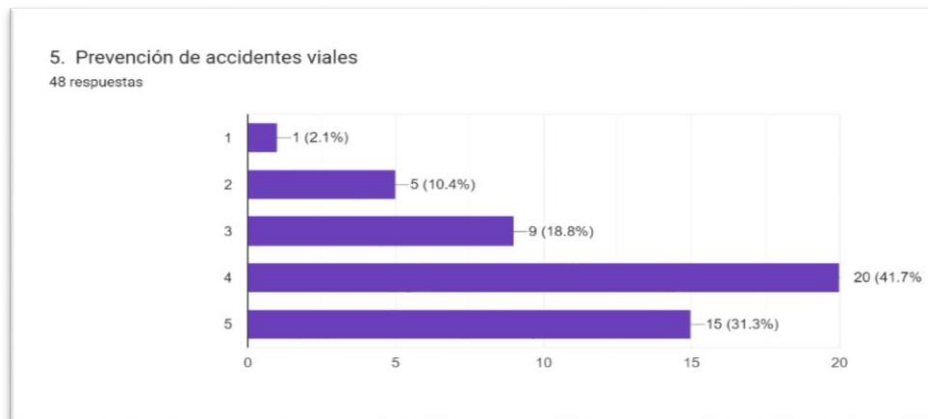
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 12
Uso de tecnologías para conducción



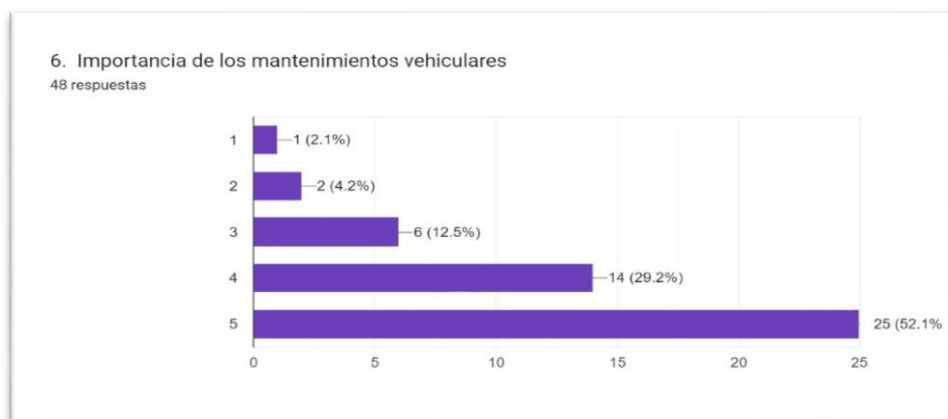
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 13
Prevención de accidentes viales



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 14
Importancia de los mantenimientos vehiculares



Fuente: Formularios de Google, 2024

5.1.3 Análisis de resultados sección 2:

En la sección 2 “Conocimientos en seguridad vial”, se evidencia que en una escala Likert de 1 a 5, el 57,1% de los participantes puntúan por encima de 4, es decir que más de la mitad de los participantes manifiestan un conocimiento teórico muy bueno en cuanto a normas básicas de tránsito, al mismo tiempo, un 72,9% de los encuestados expresan un reconocimiento importante de las señales viales y finalmente el 81,3% coinciden en que el

mantenimiento del vehículo es uno de los puntos más importantes a tener en cuenta al momento de estar tras el volante.

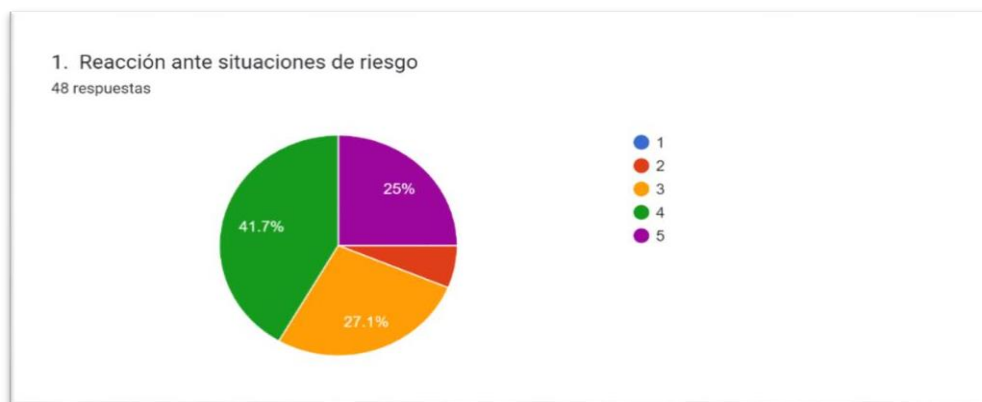
Adicionalmente, en la figura 10, se observa como las tecnologías para ayuda a la conducción, cobran importancia gradualmente, bien sea por ubicación, localización o alertas de seguridad, los resultados muestran que un 48,2% de los participantes, hacen uso de estas tecnologías al momento de conducir, resaltando la importancia que las nuevas tecnologías adquieren, lo que sirve como justificación del objeto de esta investigación.

5.1.4 Presentación de resultados sección 3: Habilidades Prácticas

Objetivo: Determinar las habilidades prácticas de los conductores en situaciones de tráfico.

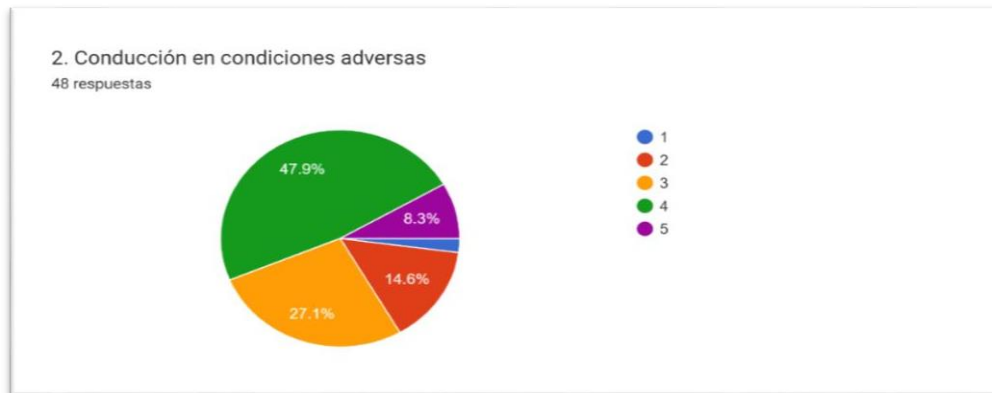
Figura 15

Reacción ante situaciones de riesgo



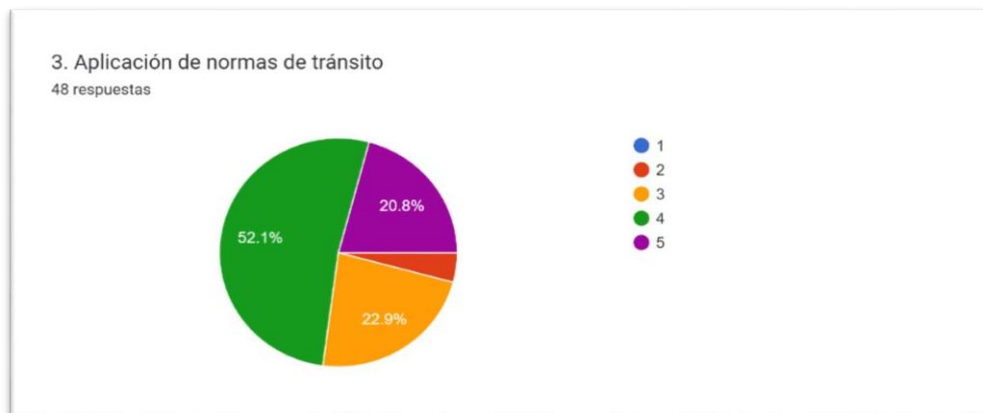
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 16
Conducción en condiciones adversas



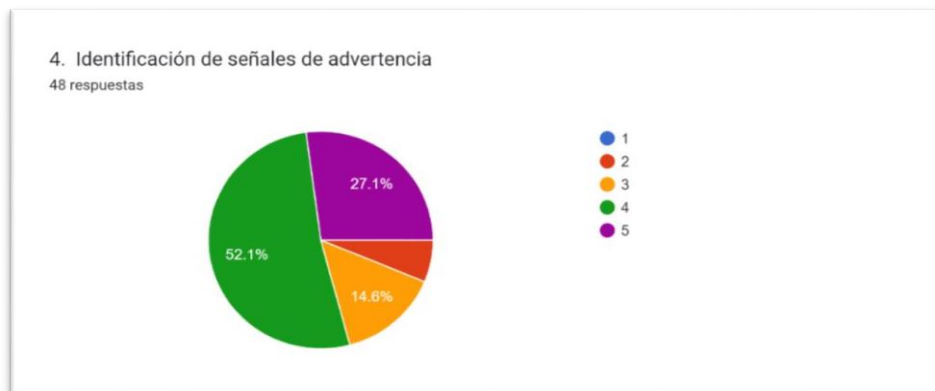
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 17
Aplicación de normas de tránsito



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 18
Identificación de señales de advertencia



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 19
Uso adecuado del equipo de seguridad



Fuente: Formularios de Google, 2024

5.1.5 Análisis de resultados sección 3:

La sección anterior, da cuenta de algunos de los conocimientos teóricos que presentan las personas encuestadas para el desarrollo de la investigación, en la presente sección, se correlaciona esta información con el conocimiento práctico que manifiestan tener los participantes, donde el 56,2% de los encuestados ubican su habilidad práctica al momento

de conducir en condiciones adversas (Lluvia, noche, niebla, entre otros) por encima de 4, cuantificados en la misma escala Liker 1-5.

Por otra parte, los ítems correspondientes a la aplicación de normas de tránsito, identificación de señales de advertencia y uso del equipo de seguridad, ubican a más del 75% de los encuestados por encima de una autopercepción de 4 en la misma escala, es decir que sobre el 4to percentil del tamaño de la muestra, se ubica la mayoría de los participantes en cuanto al conocimiento y aplicación práctica de la normatividad de tránsito actual vigente para el territorio colombiano; sin embargo, en los resultados posteriores, esto presentará algún tipo de disonancia al registrar los índices de accidentalidad.

5.1.6 Presentación de resultados sección 4: Percepciones sobre la Seguridad Vial

Objetivo: Comprender las percepciones de los encuestados sobre la seguridad vial en su entorno.

Figura 20

Cumplo con las normas de tránsito en todo momento



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 21

Considero que tengo los conocimientos necesarios para prevenir accidentes viales
 Fuente: Formularios de Google, 2024

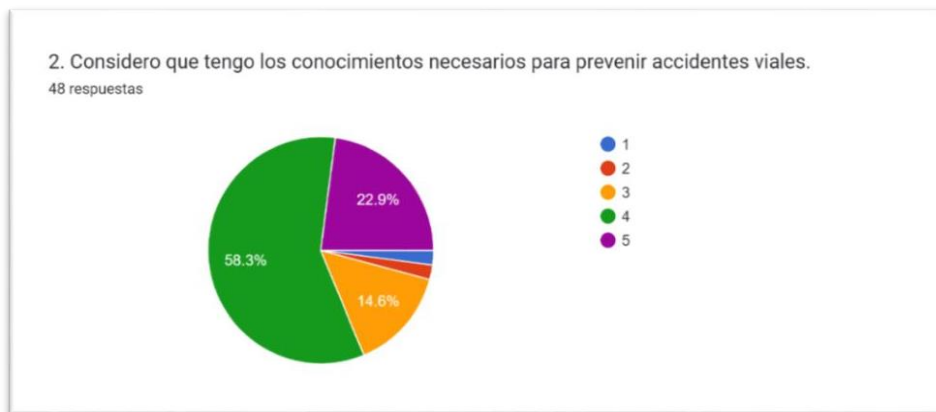
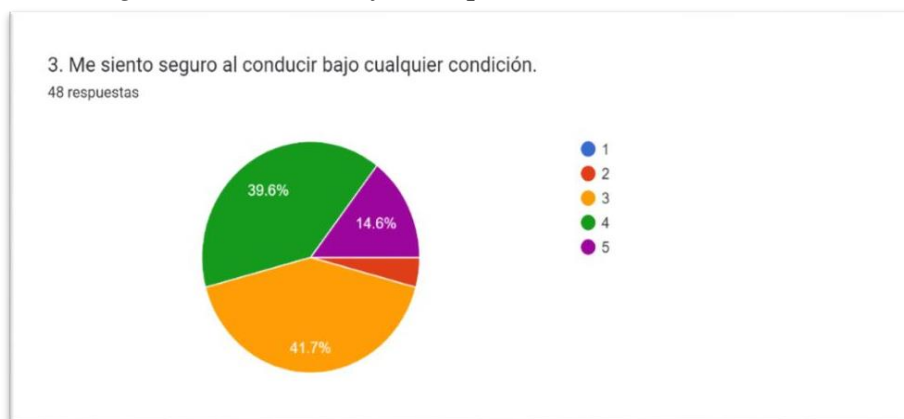


Figura 22

Me siento seguro al conducir bajo cualquier condición



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 23

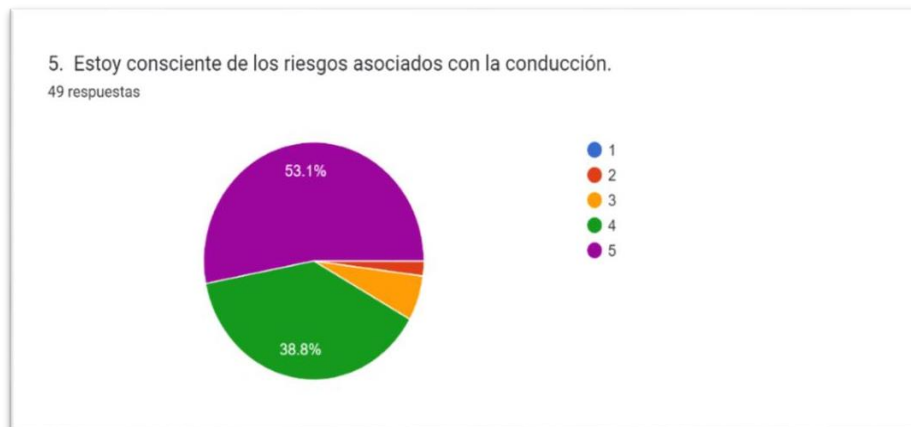
Utilizo herramientas tecnológicas para mejorar mi conducción



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 24

Estoy consciente de los riesgos asociados con la conducción



Fuente: Formularios de Google, 2024

Análisis de resultados sección 4:

En concordancia con el objetivo de esta investigación, es imperativo analizar la percepción que tienen los conductores acerca de las condiciones de seguridad vial que ofrece el transporte al interior del territorio colombiano; en este sentido, las figuras de la 18 a la 22, expresan el panorama de percepción de los conductores participantes a este respecto. Lo que llama la atención en esta sección es que más del 80% de los encuestados se ubican en un nivel por encima de 4 en cuanto a la capacidad y conocimiento que tienen para evitar un siniestro vial y el 75,1% expresa que siempre cumplen la normatividad de tránsito regente a nivel nacional.

Del mismo modo, el poco más del 40%, manifiesta que siempre utiliza herramientas tecnológicas que les permiten mejorar sus hábitos de conducción y el 54,2% se ubica por encima de 4 en calificación para el ítem de sentirse seguros conduciendo bajo cualquier condición.

Lo anterior, deja entre ver el sesgo optimista en la valoración de las respuestas registradas, al ubicar altos porcentajes de la muestra por encima de una puntuación de 4 en la misma escala con la que se evalúa todo el instrumento (Likert 1-5), que, como se mencionó en el apartado anterior, va en contra posición con lo encontrado más adelante en cuanto a la tasa de accidentalidad de los mismos participantes.

5.1.7 Presentación de resultados sección 5: Importancia de la capacitación en seguridad vial

Objetivo: Recoger opiniones generales sobre la seguridad vial y las medidas que deben implementarse.

Figura 25

¿Ha recibido alguna capacitación previa en seguridad vial?

Fuente: Formularios de Google, 2024

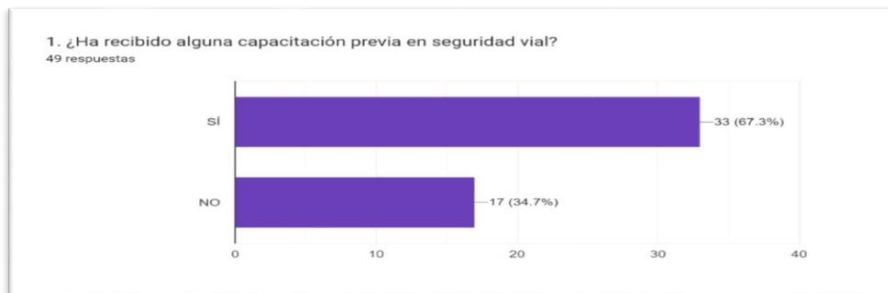
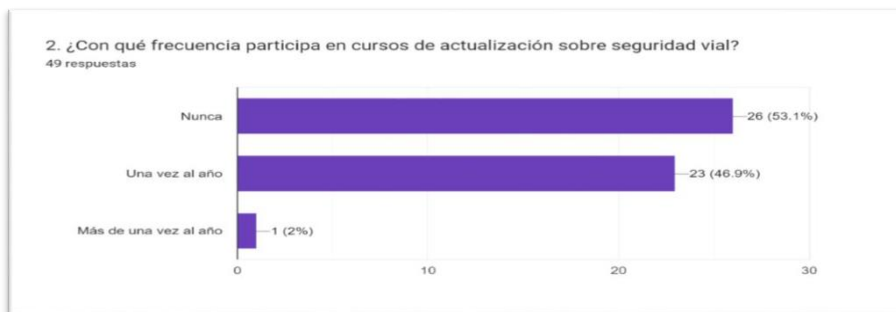


Figura 26

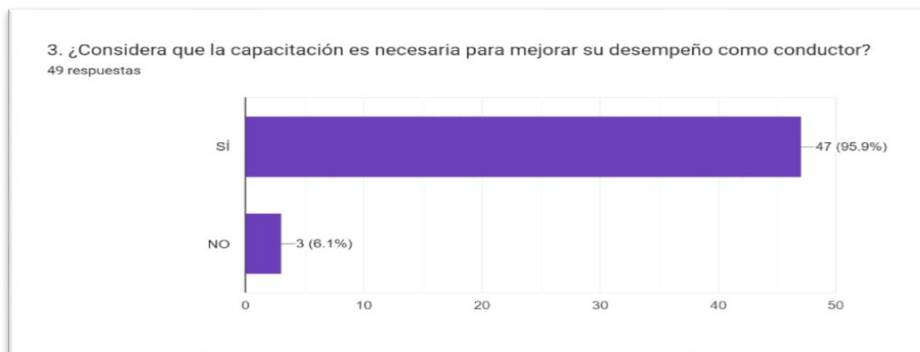
¿Con qué frecuencia participa en cursos de actualización sobre seguridad vial?



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 27

¿Considera que la capacitación es necesaria para mejorar su desempeño como conductor?



Fuente: Formularios de Google, 2024

5.1.8 Análisis de resultados sección 5:

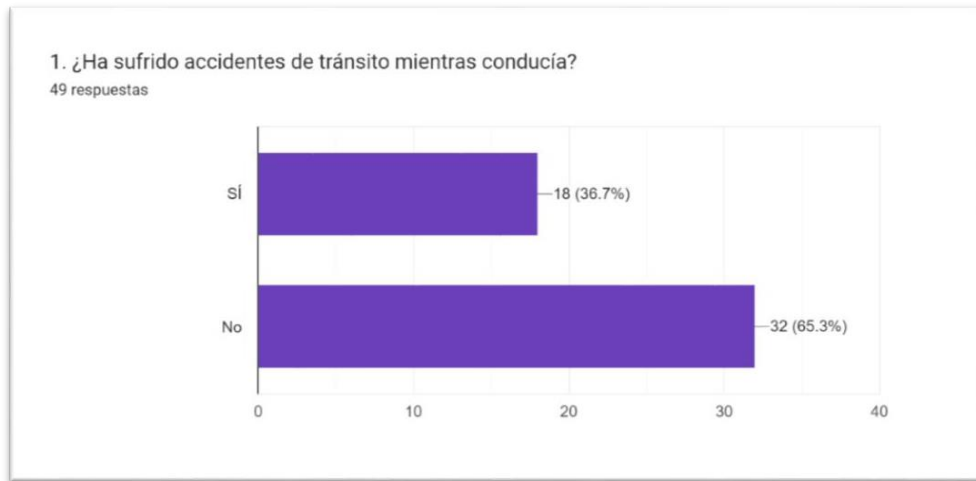
Aunque más del 95% de los encuestados, son conscientes que la participación en capacitaciones en seguridad vial, son importantes para la prevención de siniestralidad vial, solamente un 2% de la muestra expresa que participan más de una vez al año en capacitaciones de hábitos de conducción y seguridad vial y llama aún más la atención que el 34% de los participantes de ésta investigación, manifiestan no tener ningún tipo de capacitación previa en seguridad vial, es decir, que ni siquiera para la obtención de su licencia de conducción tuvieron capacitación, en este sentido, se presenta una correlación positiva con los datos que se analizarán en la siguiente sección de accidentalidad.

5.1.9 Presentación de resultados sección 6: Experiencias Previas con Accidentes de Tránsito

Objetivo: Evaluar la incidencia de experiencias personales con accidentes de tránsito entre los encuestados.

Figura 28

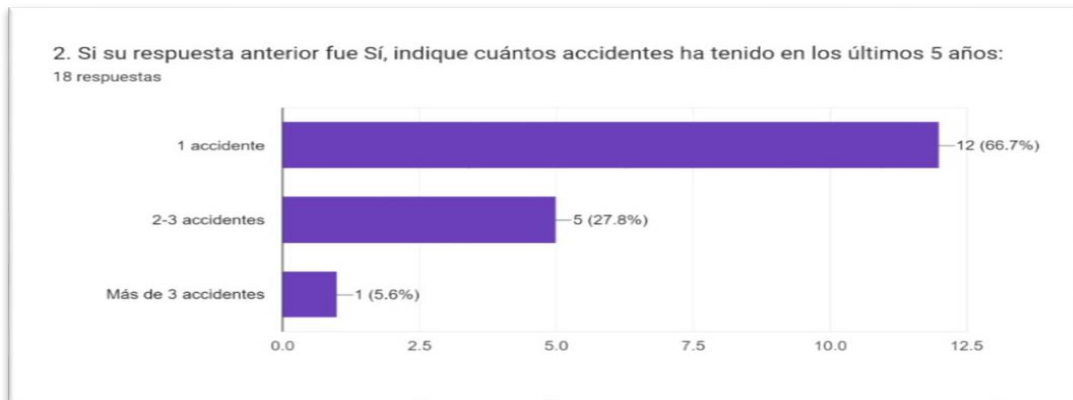
¿Ha sufrido accidentes de tránsito mientras conducía?



Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 29

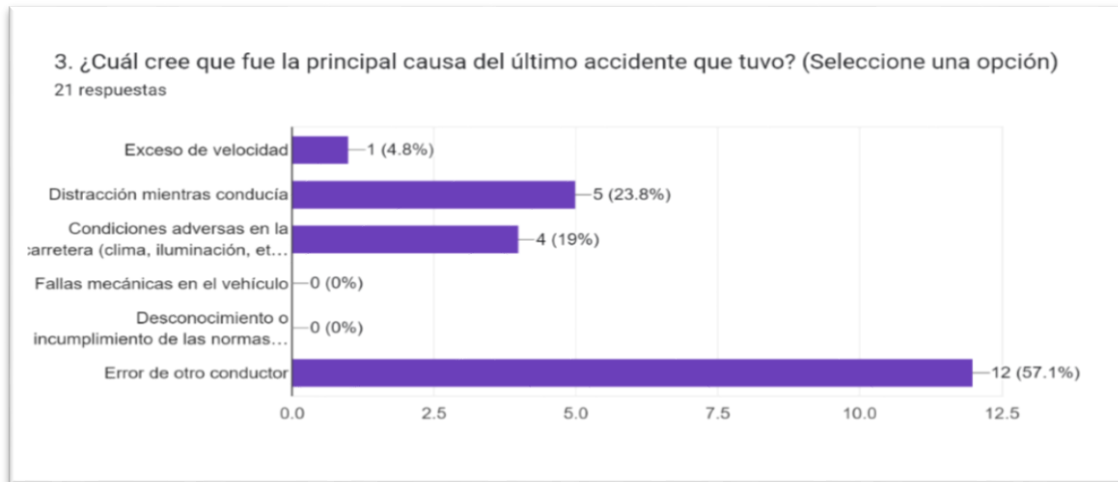
Si su respuesta anterior fue “Sí”, indique cuántos accidentes ha tenido en los últimos 5 años



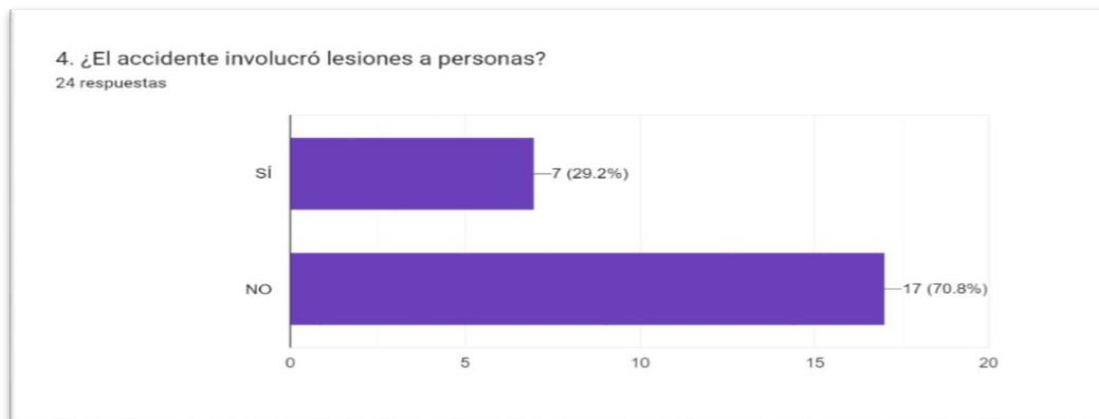
Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 30

¿Cuál cree que fue la principal causa del último accidente que tuvo?

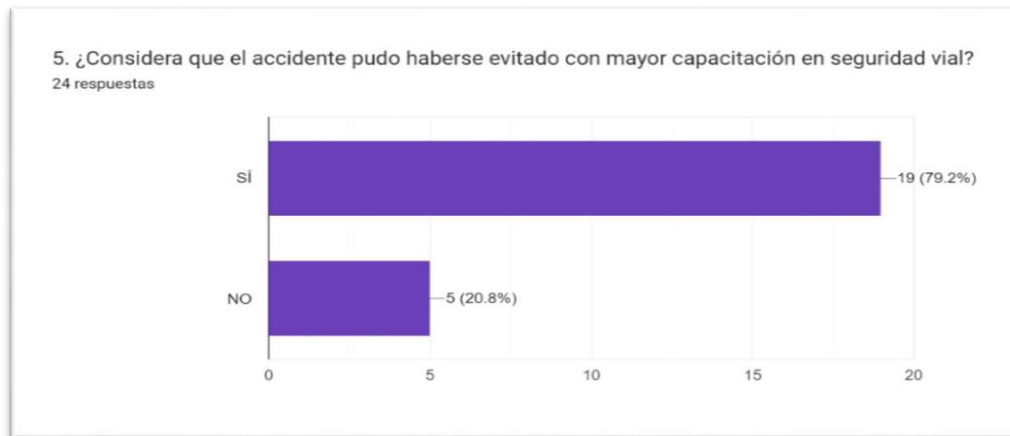


Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 31 *¿El accidente involucró lesiones a personas?*

Fuente: Formularios de Google, 2024

Figura 32 *¿Considera que el accidente pudo haberse evitado con mayor capacitación en seguridad vial?*



Fuente: Formularios de Google, 2024

5.1.10 Análisis de resultados sección 6:

A pesar de los datos registrados en las secciones anteriores, en cuanto a conocimientos teórico-prácticos en seguridad vial, del total de los participantes el 36,7% de los encuestados han sufrido algún tipo de accidente vial y de estos accidentes registrados, el 29,2% registraron personas lesionadas a causa del mismo. No obstante, al preguntar por la causa del accidente el 57,1% de los participantes afirman que la responsabilidad del siniestro obedece al error de otro conductor, seguido por un 19% que manifiesta que las condiciones de la vía eran adversas; por otra parte, del total de reportes de accidentalidad que se tiene para esta investigación, el 27,8% han tenido entre 2 y 3 siniestros viales en los últimos años. Finalmente, el 79,2% de los accidentados afirman y coinciden en que el accidente se hubiese podido evitar si se participa en capacitaciones de seguridad, hábitos y habilidades de conducción.

Al realizar un análisis comparativo entre los datos referentes a la cantidad de accidentes registrados con respecto a los datos obtenidos en respuestas anteriores, en especial la pregunta que tiene que ver con la capacidad de evitar siniestros viales (80%), se evidencia claramente que, aun cuando los conductores consideren un conocimiento pleno en cuanto a seguridad y manejo preventivo, la realidad muestra que siguen existiendo fallas en los procesos de formación, capacitación y manejo de emociones al momento de estar tras el volante. Sin embargo, partícipes o no en siniestros viales, la gran mayoría de los conductores son conscientes que las capacitaciones a las que hace mención la presente investigación, son necesarias para una reducción significativa en los índices de accidentalidad registrados.

5.2 Propuesta al sector

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, se presentan las siguientes estrategias y recomendaciones dirigidas al sector transporte en Colombia, enfocadas en reducir los índices de accidentalidad vial mediante el uso de simuladores de conducción y tecnologías avanzadas:

Implementación de Programas de Capacitación con Simuladores:

A pesar de lo mencionado algunas líneas atrás, en la entrevista personal con Munevar (2024), acerca del alto costo que supone incursionar en tecnologías de capacitación por medio de simuladores, se recomienda que las empresas de transporte inviertan en la adquisición bien sea propia o por arriendo y utilización de simuladores de conducción como herramienta de capacitación para sus conductores. Los resultados muestran que el 79.2% de los participantes en el estudio que han sufrido accidentes viales, están de acuerdo en que este tipo de capacitaciones permiten replicar situaciones de riesgo

sin consecuencias reales, mejorando significativamente las habilidades de respuesta ante emergencias. Esta estrategia debe ser respaldada por estudios como el de Fernández et al. (2018), que destacan la efectividad de estos dispositivos en la reducción de accidentes.

Diseño de Planes de Formación Personalizados:

La promesa de valor más importante en el desarrollo de las alternativas de capacitación por medio de simuladores a la vanguardia en tecnología es, el diseño de planes de formación ajustados a las necesidades específicas de cada conductor, en estas, se tomarán en cuenta no solamente las necesidades de los conductores *per se*, sino que también se ajustarán a las necesidades y razón social de las empresas transportadoras. La personalización de la capacitación asegura una mayor efectividad del programa.

Integración de Tecnología para el Seguimiento y Evaluación:

En línea con lo que mencionan AlMBERG et al. (2014) y Cicchino (2016), el seguimiento constante por medio de evaluación posterior a la capacitación por medio de la misma herramienta tecnológica, permitirá monitorear el progreso de los conductores durante las sesiones de simulación. Estas herramientas permiten analizar métricas clave como tiempos de reacción, número de errores cometidos y cumplimiento de normas viales. Además, los datos recopilados pueden y serán almacenados en la base de datos de cada empresa que se acoja al proyecto para su posterior uso al momento de generar informes detallados que sirvan como línea de base para la mejora continua de los programas de capacitación y el personal de reciente ingreso a la organización.

Fomentar una Cultura de Seguridad Vial:

Es fundamental promover una cultura organizacional orientada hacia la seguridad vial. Esto incluye la realización de campañas internas de sensibilización, talleres

participativos y la integración de políticas de incentivos para conductores que demuestren un desempeño sobresaliente en las simulaciones y en la vía. Esta estrategia toma como base las iniciativas exitosas implementadas en países como Suecia y Noruega, reconocidos por sus bajos índices de accidentalidad.

Colaboración con Entidades Gubernamentales y Académicas:

El establecimiento de alianzas con organismos gubernamentales tales como la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), secretaría de movilidad y en ambientes académicos como universidades interesadas, logrará un crecimiento exponencial para el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo en el área. Estas colaboraciones pueden facilitar el acceso a fondos, recursos tecnológicos y conocimientos especializados para fortalecer los programas de capacitación.

Generación de Indicadores de Impacto:

Partiendo de la implementación de las capacitaciones en seguridad vial por medio de simuladores, será posible crear un sistema de indicadores que permita medir el impacto de las mismas, a través de posteriores estudios longitudinales, para evaluar esta nueva tecnología en términos de reducción de accidentes, disminución de costos operativos y mejoras en la percepción de seguridad por parte de los conductores. Esto no solo ayudará a justificar la inversión en estas tecnologías, sino también a identificar oportunidades de mejora en el futuro.

Escalabilidad y Replicabilidad del Modelo:

Finalmente, se plantea la posibilidad de escalar este modelo a otras empresas de transporte en Colombia y replicarlo en diferentes regiones del país. Esto requerirá la estandarización de los programas de capacitación y la adaptación a las condiciones específicas de cada región, como infraestructuras viales y tipos de vehículos utilizados.

En conclusión, esta propuesta busca no solo reducir los índices de accidentalidad vial en Colombia, sino también posicionar a las empresas de transporte como líderes en la adopción de tecnologías innovadoras y sostenibles. La implementación de estas estrategias contribuirá significativamente al bienestar de los conductores, la seguridad de los ciudadanos y el desarrollo sostenible del país.

5.3 Discusión

La movilidad es un aspecto fundamental en la vida moderna, dado que influye en el desarrollo económico al igual que en la calidad de vida de las personas, en este contexto, la seguridad vial se ha convertido en una prioridad global debido al impacto significativo que tienen los accidentes de tránsito, como se vio en los resultados el 36.7%, es decir, más de la mitad de la muestra ha participado en accidentes viales, en este sentido, como se menciona anteriormente, la OMS ve esta problemática como un asunto de salud pública que afecta directamente la economía de cada país.

El estudio desarrollado sugiere un moderado conocimiento sobre las normas para una movilidad responsable, lo que nos lleva a reflexionar y plantearse las siguientes interrogantes;

¿Cuáles son ventajas y desventajas del estudio para el mejoramiento de la seguridad vial a través de capacitaciones con simuladores de conducción y nuevas Tecnologías?, ¿Es viable la implementación de nuevas tecnologías para el mejoramiento de la seguridad vial? en miras a entender y mejorar los sistemas de transporte para reducir accidentes, mejorar la eficiencia y aumentar la sostenibilidad.

Teniendo en cuenta los resultados arrojados a partir del estudio realizado se evidencia que el 57.2% de los participantes pese a que tienen un elevado conocimiento

sobre el uso de las señales de tránsito y la movilidad responsable, también se evidencia que el tipo de vehículos que utilizan los encuestados y el nivel académico que el conductor haya alcanzado, influye en la precaución que éste demuestre al momento de entrar en interacción con los demás actores viales, como lo menciona Norza Céspedes et. al. (2014), lo cual debe ser tenido en cuenta para la aplicación de la pedagogía en seguridad vial y la movilidad a partir de la implementación de las nuevas tecnologías.

(Pérez & López, 2024),” *Enuncia el potencial de la RV como herramienta para la sensibilización y formación en seguridad vial y de cómo se puede promover la culturalización vial en la comunidad (...)*” contextualizando la viabilidad de la implementación de las nuevas tecnologías en el proceso de mejoramiento de la seguridad vial.

Según estudios recientes adelantados por investigadores de la universidad Simón Bolívar de Cúcuta, concluyen que “*La realidad virtual presenta dos factores; el factor innovación y el factor desconcertante*” (Carpacho, 2024), teniendo en cuenta que la implementación de las nuevas tecnologías es de gran ventaja para el mejoramiento de la seguridad vial, debido a que las tecnologías avanzadas ofrecen simulaciones muy realistas, lo que ayuda a los conductores a prepararse mejor para situaciones reales, mejorar las habilidades de conducción y la conciencia situacional, se puede reducir la probabilidad de accidentes, así mismo, los simuladores pueden proporcionar evaluaciones detalladas y retroalimentación inmediata, ayudando a identificar áreas de mejora, por ello invertir en tecnologías de simulación puede ser más económico que tratar con los costos asociados a accidentes de tránsito.

No obstante, se debe tener en cuenta que la implementación de simuladores y tecnologías avanzadas puede ser costosa inicialmente y no todos los conductores pueden

tener acceso a estas tecnologías, especialmente en áreas rurales o menos desarrolladas, además existe el riesgo de depender demasiado de la tecnología, lo que podría reducir la capacidad de los conductores para reaccionar sin ella debido a que las tecnologías avanzadas requieren actualizaciones constantes para mantenerse efectivas y seguras por ello, algunos conductores pueden tardar en adaptarse a las nuevas tecnologías y métodos de entrenamiento.

Finalmente, teniendo en cuenta que la muestra sobre la cual es basó el estudio es mínima en comparación con el total de la población y la situación de seguridad vial actual del país, para implementar nuevas estrategias para mejorar la calidad de la movilidad vial, se debe ampliar la muestra poblacional en futuros estudios, creando alianzas con organismos gubernamentales, en razón a que éste es un factor de suma importancia que constituye en gran medida al favorecimiento del desarrollo económico y social, puntualizando en que, pese a que se las desventajas a nivel económico pueden afectar en alguna medida las oportunidades de progreso en la socialización e implementación de simuladores y nuevas tecnologías, se concluye que también podría traducirse en el mejoramiento de la seguridad vial.

6 CONCLUSIONES

En Colombia, los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte y lesiones, el 33.3% de los participantes en esta investigación que se han enfrentado a algún siniestro vial, manifiestan que en el último año han tenido 2 o más accidentes viales y es la razón principal por la cual, implementar capacitaciones con simuladores de conducción permite a los conductores de empresas de transporte enfrentar situaciones de riesgo en un entorno controlado y seguro, mejorando sus habilidades y reduciendo la probabilidad de accidentes en la vida real.

Lo anterior, aunado a la eficiencia operativa que a partir del uso de nuevas tecnologías y simuladores podría ayudar a las empresas de transporte en la optimización de sus procedimientos, del mismo modo, los conductores entrenados adecuadamente pueden llegar a ser más eficientes y conducir mejor sus vehículos, como se puede observar en los resultados de este estudio, el 83.3% de los encuestados, está de acuerdo en que uno de los aspectos más importantes para la prevención de siniestros viales, se debe al buen mantenimiento tecno mecánico del vehículo que conducen, a partir del fortalecimiento de habilidades de conducción, representará pues un menor desgaste de la máquina, menor consumo de combustible y del mismo modo, redundará en un ahorro significativo en los costos para las empresas y conductores particulares.

En adición, se propicia el cumplimiento de las normativas; ya que el uso de tecnologías avanzadas y simuladores facilita el cumplimiento de las normas y estándares de seguridad vial. En este sentido, se puede afirmar que, con capacitaciones continuas y actualizadas, se contribuirá a que los conductores estén al tanto de la mejor manera de llevar a cabo sus prácticas y los cambios en las regulaciones y normatividad cambiante,

ayudando a las empresas a evitar multas y sanciones.

Así pues; se procura la mejora de la imagen corporativa de las empresas de transporte, las cuales invierten en la seguridad de sus empleados y en la adopción de nuevas tecnologías, proyectando una imagen de responsabilidad y compromiso hacia la comunidad y sus clientes. Lo anterior es un factor de suma importancia para aumentar la confianza y lealtad de los clientes, suma a esto, atraer nuevos contratos y oportunidades de negocio.

Implementar nuevas tecnologías y métodos de capacitación permite a las empresas mantenerse competitivas en un mercado en constante evolución. La innovación en seguridad vial, no solo protege a los empleados y la comunidad, sino que también posiciona a las empresas como líderes en el sector de la innovación y la competitividad.

De manera sucinta se puede concluir que, trabajar en el mejoramiento de la seguridad vial a través de capacitaciones con simuladores de conducción y nuevas tecnologías es fundamental para las empresas de transporte en Colombia, tanto para cumplir con la normatividad legal vigente, como para establecer un entorno más seguro y eficiente para todos.

Finalmente, después del desarrollo de esta investigación, se pone de manifiesto que la inversión en tecnologías y métodos de capacitación vial, brindará los resultados esperados a futuro, en primer lugar, salvaguardando las vidas de todos los actores viales, reduciendo los costos y mejorando la competitividad en el mercado. Lo antes mencionado, partiendo de la premisa de que, la forma en que la dinámica de la movilidad avanza obliga a cada conductor y empresa de transporte de mercancías o pasajeros a estar a la vanguardia en conocimientos teórico prácticos que posteriormente, contribuirán al mejoramiento de la seguridad vial y crecimiento colectivo de la sociedad, a partir del aporte al mejoramiento de

la calidad de vida de los ciudadanos.

7 Referencias

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (s.f.). Observatorio. En Observatorio de Seguridad Vial. <https://www.ansv.gov.co/es/observatorio>

Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV). (2022). Reporte anual de seguridad vial.

Recuperado de <https://ansv.gov.co/reporte-anual-seguridad-vial-2022>.

Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). (2023). Plan estratégico de seguridad vial.

Recuperado de

https://www.ani.gov.co/sites/default/files/plan_estrategico_seguridad_vial_ani_0.pdf

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2024). Boletín estadístico Nacional:

Fallecidos y lesionados. Recuperado de

<https://ansv.gov.co/es/observatorio/publicaciones/boletin-estadistico-nacional-fallecidos-y-lesionados2024>

Ahorra Seguros Colombia. (2024). Seguridad vial en Colombia.

Recuperado de <https://ahorraseguros.co/guias/seguridad-vial-colombia/>

Báez, Y. (2018). Unidad II técnicas de investigación de campo. En Guía para una investigación de campo (91-123). Grupo Editorial Éxodo.

Bernal, C. A. (2016). Instrumentos o técnicas de recolección de la información. En

Bernal, C. A. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (pp. 244-258). Pearson Educación.

Carpacho. (2024). Desarrollo de un simulador de seguridad vial aplicando.

Centro Europeo de Automovilistas. (s.f.). Seguridad Activa. <https://www.cea-online.es/blog/128-seguridad-activa-y-pasiva-del-vehiculo>

Cepeda, G., Bohórquez A, (2019), El Impacto de la Implementación de la Tecnología en la Seguridad Vial en Colombia TIA,7(2), pp. 28

Cohen, N. y Gómez, G. (2019). Primera parte numeral 7 Producción y análisis de datos. En Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños (pp. 203-229). Editorial Teseo.

Couto, F. (2016). Prólogo e introducción. En Gestión de datos de investigación (5-16). Editorial UOC.

Fernández, J., Ávila, A. y Milanés, R. (2017) La educación vial asistida por tecnología 3D: Un modelo de su enseñanza-aprendizaje. Revista Universidad y Sociedad Vol. 9. P. 130- 134.

Función Pública. (2022). Ley 2251 de 2022. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=189806>

Función Pública. (2021). Decreto 1252 de 2021. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=172386>

Gaitán, O. L. R. (2019). Nuevas políticas públicas en seguridad vial. Nuevos paradigmas de las ciencias sociales latinoamericanas.

Gualteros, J. (2024). Entrevista personal de inconvenientes en seguridad vial. Entrevista personal a la gerencia de la empresa JCG Logística y Transportes. Tocancipá - Cundinamarca.

Junio 2024

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación. McGraw- Hill.

Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Selección de la muestra en la ruta cuantitativa. En, Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 194-220) . McGraw-Hill.

Maxwell, J. A. (2019). Validez ¿Por qué podrías estar equivocado? En Maxwell, J. A. Diseño de investigación cualitativa (pp. 175-200). Editorial Gedisa.

Ministerio de Transporte. (2021). Decreto 1252 de 2021. Recuperado de <https://mintransporte.gov.co/publicaciones/10363/mintransporte-establece-nueva-norma-para-que-empresas-actualicen-los-planes-estrategicos-de-seguridad-vial/>

Munevar, A. (2024). Entrevista personal de las problemáticas derivadas del uso de tecnología para capacitación de conductores. Entrevista personal al líder de capacitación de la empresa Consorcio Express. Bogotá Cundinamarca. Noviembre 2024

Muñoz, J., Hinojosa, R. (2023), Diseño y creación de una herramienta geotecnológica para el análisis de la accidentalidad vial en la Ciudad de Toluca, México, SIGESEV-TC. Revista cartográfica 106 Ciudad de México, p. 7-34

Norza C., E. H., Granados L., E. L., Useche H., S. A., Romero H., M. & Moreno R., J. (2014).

Componentes descriptivos y explicativos de la accidentalidad vial en Colombia: incidencia del factor humano. Revista Criminalidad, 56 (1): 157-187.

Organización Mundial de la Salud. (2018). Informe sobre la situación mundial de la

seguridad vial. Recuperado de

https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/

Pérez&Lopez. (2024). “Caos en la movilidad de Cúcuta Colapsan algunos semáforos nuevos en Cúcuta:

Pico Merchán, M. E., González Pérez, R. E., & Noreña Aristizábal, O. P. (2011). Seguridad vial y peatonal: Una aproximación teórica desde la política pública. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16(2), 190-204. Retrieved June 15, 2024, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772011000200014&lng=en&tlng=es

Rodríguez JM, Camelo FA, Chaparro PE (2017). Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015. *Rev Univ Ind Santander Salud*. 49(2): 280-289.

Salazar, M. B., Icaza, M. F., & Alejo, O. J. (2018). La importancia de la ética en la investigación.

Revista Universidad y Sociedad, 10(1), 305-311.

Trejo, K. (2021). El proyecto de investigación. En Trejo, K. *Fundamentos de metodología para la realización de trabajos de investigación* (pp. 62-76). Editorial Parmenia, Universidad La Salle México.

TRANSMILENIO S.A., (2024), Comité de seguridad vial, componente troncal. Rendición de cuentas 10 de diciembre de 2024.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta de Evaluación Inicial: Conocimientos y Habilidades en Seguridad Vial

Propósito: Identificar el nivel actual de conocimientos, habilidades y percepciones de los conductores sobre seguridad vial antes de su participación en la capacitación.

Instrucciones generales:

- Lea detenidamente cada pregunta antes de responder.
- Marque con una "X" la opción que mejor describa su experiencia o percepción.
- Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad.

Para realizar un análisis descriptivo de los resultados de la encuesta sobre seguridad vial, procederemos a examinar cada sección en función de los objetivos del estudio.

Sección 1: Datos Generales

1. Género:

- Masculino
- Femenino
- Prefiero no decirlo

2. Edad:

- Menos de 25 años
- 26-35 años
- 36-45 años

- Más de 45 años
3. **Años de experiencia como conductor:**
- Menos de 1 año
- 1-3 años
- 4-7 años
- Más de 7 años
4. **Nivel educativo alcanzado:**
- Primaria incompleta
- Primaria completa
- Secundaria
- Técnica/Tecnológica
- Universitaria
5. **Tipo de vehículo que conduce habitualmente:**
- Transporte de pasajeros
- Transporte de carga
- Ambos
6. **Frecuencia de conducción semanal:**
- Menos de 3 días
- Entre 3 y 5 días
- Más de 5 días

Sección 2: Conocimientos sobre Seguridad Vial

Instrucciones: Evalúe su nivel de conocimiento en los siguientes aspectos.

Escala de valoración:

1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Moderado, 4 = Alto, 5 = Muy alto

Aspecto	Nivel de conocimiento
Normas básicas de tránsito	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Identificación de señales viales	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Gestión de situaciones de emergencia	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Uso de tecnologías para conducción	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Prevención de accidentes viales	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Importancia de los mantenimientos vehiculares	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Sección 3: Habilidades Prácticas

Instrucciones: Evalúe su nivel de habilidad en las siguientes áreas relacionadas con la seguridad vial.

Escala de valoración:

1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Moderado, 4 = Alto, 5 = Muy alto

Habilidad	Nivel de habilidad
Reacción ante situaciones de riesgo	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Conducción en condiciones adversas	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Aplicación de normas de tránsito	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Identificación de señales de advertencia 1 2 3 4 5

Uso adecuado del equipo de seguridad 1 2 3 4 5

Sección 4: Percepciones sobre la Seguridad Vial

Instrucciones: Indique su nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones.

Escala de valoración:

1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Neutral, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo

1. Cumpló con las normas de tránsito en todo momento.

1 2 3 4 5

2. Considero que tengo los conocimientos necesarios para prevenir accidentes viales.

1 2 3 4 5

3. Me siento seguro al conducir bajo cualquier condición.

1 2 3 4 5

4. Utilizo herramientas tecnológicas para mejorar mi conducción.

1 2 3 4 5

5. Estoy consciente de los riesgos asociados con la conducción.

1 2 3 4 5

Sección 5: Opinión General

1. ¿Ha recibido alguna capacitación previa en seguridad vial?

o Sí

o No

2. ¿Con qué frecuencia participa en cursos de actualización sobre seguridad vial?

o Nunca

o Una vez al año

o Más de una vez al año

3. ¿Considera que la capacitación es necesaria para mejorar su

desempeño como conductor?

Sí

No

Sección 6: Experiencias Previas con Accidentes de Tránsito

1. ¿Ha sufrido accidentes de tránsito mientras conducía?

Sí

No

2. Si su respuesta anterior fue *Sí*, indique cuántos accidentes ha tenido en los últimos 5 años:

1 accidente

2-3 accidentes

Más de 3 accidentes

3. ¿Cuál cree que fue la principal causa del último accidente que tuvo?
(Seleccione una opción):

Exceso de velocidad

Distracción mientras conducía

Condiciones adversas en la carretera (clima, iluminación, etc.)

Fallas mecánicas en el vehículo

Desconocimiento o incumplimiento de las normas de tránsito

Error de otro conductor

Otros: _____

4. ¿El accidente involucró lesiones a personas?

Sí

No

5. ¿Considera que el accidente pudo haberse evitado con mayor capacitación en seguridad vial?

Sí No

Anexo 2**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación sobre la pertinencia de la implementación de capacitaciones en seguridad vial a través de simuladores de conducción y nuevas tecnologías y sus efectos en el mejoramiento de las habilidades de los conductores en el territorio nacional colombiano.

Este es un formulario de consentimiento informado cuyo objetivo es toda la información necesaria para que usted decida si desea participar o no en la investigación. Los investigadores hablarán con usted acerca de esta información y usted será libre de hacer preguntas en cualquier momento. Si usted está de acuerdo en participar, se le pedirá que firme este formulario de consentimiento informado y se le dará una copia para que usted la guarde.

Este estudio tiene como objetivo desarrollar una nueva alternativa de capacitación a través del uso de simuladores de conducción enfocada a conductores adscritos a compañías de transporte, mediante la implementación de nuevas tecnologías. Su participación es totalmente voluntaria y consistirá en una entrevista semiestructurada que tomará alrededor de 20 minutos. Usted podrá retirarse en el momento en que desee sin ningún tipo de sanción o inconveniente, además tiene el derecho a negarse a responder a preguntas concretas, también puede optar por retirarse de este estudio en el momento en que lo desee y la información recogida, será descartada del estudio y eliminada. Este estudio no representa ningún riesgo físico ni psicológico para su integridad personal y se le informa que la entrevista será grabada en audio.

Se le recuerda que los datos recogidos en la investigación, serán utilizados

únicamente con fines académicos. La participación en este estudio no representa ningún beneficio

económico ni de ningún otro tipo, sin embargo, será útil y necesaria para el ejercicio investigativo y de producción de conocimiento científico.

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con los investigadores a los correos jose.vasquez-l@uniminuto.edu.co, diana.blanco-b@uniminuto.edu.co y jhableidy.rivas@uniminuto.edu.co.

Si firma este documento, significa que decidió participar después de haber leído y comprendido la información presentada en este consentimiento. Si desea que se le comparta la información sobre los resultados del estudio, en el formato puede suministra su correo electrónico.

Firma del participante: _____

Firma del investigador: _____

Fecha y lugar: _____