

**DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE DISTRACCIÓN Y FALTA DE ATENCIÓN DE CONDUCTORES
EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

ANGELA MARÍA CAICEDO CASTILLO

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
MAESTRÍA EN INFRAESTRUCTURA VIAL
BOGOTÁ – 2021**

**DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE DISTRACCIÓN Y FALTA DE ATENCIÓN DE CONDUCTORES
EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

ANGELA MARIA CAICEDO CASTILLO

Tesis para optar por el título de Magister en Infraestructura Vial

Directora:

ANDREA STEFANNIA ARÉVALO TAMARA

Ingeniera Civil, MG

Codirectores:

MAURICIO JOSE OROZCO FONTALVO

Ingeniero Civil, MG

SERGIO ALEJANDRO USECHE HERNÁNDEZ

Psicólogo, MG

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

MAESTRÍA EN INFRAESTRUCTURA VIAL

BOGOTÁ 2021

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, D.C.,05 de noviembre de 2021

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi compañero de vida y sueños, mi esposo Jairo Arturo quien con su paciencia inagotable y su inmenso amor me alentó en los días grises. A mi hijo Julian Ricardo, esta nueva meta alcanzada hace eco a la frase que te regale un día: *"tarde o temprano la disciplina vencerá la inteligencia"*, te llevo en mi corazón para siempre.

A mi madre Mercedes por su valentía y tenacidad, a mis hermanos Juan Camilo y Jorge con quién tenemos lazos inquebrantables y un amor fuerte e infinito. A mis sobrinos como una muestra que los sueños si se cumplen, basta con quererlos de verdad.

Angela María Caicedo Castillo

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios quien cuida mis pasos y me guía, a los educadores con quienes he tenido la fortuna de compartir y aprender. A las universidades donde me he formado especialmente, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas quien me dio la bienvenida al mundo y hasta hoy me ha abierto innumerables puertas de aprendizaje, experiencia y reconocimiento.

Agradezco profundamente a la ingeniera Andrea Stefannia Arévalo Tamara por escucharme siempre y ser mi guía en este camino, al ingeniero Mauricio José Orozco Fontalvo por su acompañamiento continuo y sus aportes invaluable para el desarrollo de la investigación y a Sergio Alejandro Useche Hernández por su soporte y conocimiento. Sin duda, la suma de todos logró culminar este trabajo de investigación que será una contribución a la mejora de la seguridad vial en la ciudad de Bogotá.

Angela Maria Caicedo Castillo

CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. OBJETIVO GENERAL	16
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. MARCO DE REFERENCIAS	17
4.1. ESTADO DEL ARTE	17
4.2. MARCO LEGAL	24
5. METODOLOGÍA	26
6. DISEÑO DE LA MUESTRA	27
6.1. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE	27
6.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	27
7. ELABORACIÓN DE ENCUESTA	29
8. DESCRIPCIÓN MODELO	36
8.1. DISTRACCIONES, GÉNEROS Y GRUPO DE EDAD	37
8.2. ECUACIÓN ESTRUCTURAL	38
9. RESULTADOS	41
10. CONCLUSIONES	43
11. RECOMENDACIONES	45
12. BIBLIOGRAFÍA	46
13. ANEXOS	53

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Etapas de la investigación.....	26
Ilustración 2. Distribución porcentual de ocupaciones	30
Ilustración 3. Distribución porcentual de género encuesta aplicada.....	31
Ilustración 4. Distribución de uso del celular para envío y/o recepción de mensajes de texto	31
Ilustración 5. Distribución de frecuencia en uso de mapas y/o rutogramas durante la conducción .	32
Ilustración 6. Distribución gráfica frente a la inseguridad como factor de distracción	32
Ilustración 7. Distribución porcentual relación de distracción frente al estado de ánimo.	33
Ilustración 8. Histograma horas semanales de conducción	33
Ilustración 9. Gráfico de género descriptivo sobre distracciones al conducir	37
Ilustración 10. Estimaciones de parámetros estandarizados. Las líneas sólidas representan trayectorias significativas.....	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Fórmulas de determinación del tamaño de la muestra según el tipo de población y el parámetro estimado, dado un error muestral	28
Tabla 2 Prevalencia de las distracciones autoinformadas por género y edad de los conductores ...	34
Tabla 3 Variables incluidas en el modelo, estimaciones y niveles de significación de las rutas SEM para explicar los accidentes de tráfico autoreportados en un período de 5 años.....	38

RESUMEN

Las distracciones al conducir vehículos pueden estar desempeñando un papel relevante en las causas de los accidentes de tráfico. A pesar de que hasta ahora, los conocimientos empíricos sobre cómo funciona en los países de ingresos bajos y medios (PIBM) es limitado, y para el caso de los conductores no profesionales colombianos permanecen prácticamente inexplorados en este sentido. El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de las distracciones al conducir, así como los problemas relacionados con la conducción y el comportamiento de los conductores de Bogotá, Colombia. Para este propósito, se recopiló una muestra, apoyados en la Metodología Aleatoria Simple (MAS), con un total de 659 conductores (64% hombres y 36% mujeres) en una edad media de 38 años, donde respondieron a una encuesta electrónica sobre distracciones al conducir, comportamientos y antecedentes de accidentes autoinformados. Se ha descubierto que la mayoría de las fuentes de distracción presentadas son bastante comunes entre la mayoría de los conductores, siendo muy pocos los aspectos diferenciales debido al género. Los modelos de ecuaciones estructurales muestran cómo existe un efecto significativo de las distracciones en la vía respecto a las tasas de accidentes autoinformadas por los conductores, arroja el modelo que los adultos jóvenes son más propensos a incurrir en estos comportamientos distractores. Estos hallazgos mejoran la formulación de medidas tendientes a mitigar el riesgo de distracción al conducir; del mismo modo, concluye en propuestas relacionadas con el cumplimiento de las normas relacionadas con el uso de dispositivos electrónicos mientras se conduce, contribuyendo así a reducir la prevalencia e impacto de fuentes de distracción al conducir.

Palabras claves: Conductores, Distracciones en la vía; Comportamiento en la vía; Siniestros viales

ABSTRACT

Distractions from driving vehicles may be playing a role in the causes of road accidents. Although so far, empirical knowledge on how it works in low- and middle-income countries (LMICs) is limited, and for Colombian non-professional drivers it remains virtually unexplored in this regard. The objective of this research is to evaluate the effect of distractions when driving, as well as the problems related to driving and the behavior of drivers in Bogotá, Colombia. For this purpose, a sample was collected, supported by the Simple Random Methodology (SRM), with a total of 659 drivers (64% men and 36% women) at an average age of 38 years, where they responded to an electronic survey on driving distractions, behaviour and history of self-informed accidents. It has been discovered that most of the sources of distraction presented are fairly common among most drivers, with very few aspects being differential due to gender. The models of structural equations show how there is a significant effect of distractions on the road with respect to auto-reported accident rates by drivers, model that young adults are more likely to engage in these distracting behaviors. These findings improve the formulation of measures to mitigate the risk of distraction while driving; likewise, concludes in proposals related to compliance with regulations related to the use of electronic devices while driving, thus contributing to reducing the prevalence and impact of distraction sources when driving.

Keywords: Drivers; Road Distractions; Road Behavior; Crashes; LMICs.

INTRODUCCIÓN

Según un informe de la Global status report on road safety (2018) el promedio de muertes por siniestros viales es de 1.35 millones al año, siendo la principal causa de muerte en personas entre 15 a 29 años de edad. Las causas de siniestros viales están relacionadas con diversos factores: el humano, infraestructura, entorno ambiental y vehículos. El factor humano sugiere un énfasis de estudio amplio y relevante por ser uno de los más difíciles de controlar y es catalogado como el principal causante de siniestros a nivel mundial. World Health Organization; (2018).

En este factor se incluyen temas como alcohol o conducir bajo el efecto de las drogas, sueño, fatiga, conducción temeraria, velocidad, estado de ánimo y conductas inapropiadas. Estos han sido ampliamente estudiados por diversos autores (Klauer et al., 2006; Lu et al., 2020; Nassiri et al., 2020; Mirón-Juárez et al., 2020; Sterkenburg et al., 2020; De olivera et al., 2020; Young et al., 2012; Horberry et al., 2006).

Dentro del factor humano, los estudios del efecto del sueño y la somnolencia en los accidentes de tránsito han tomado gran importancia, dados los accidentes asociados con el microsueño que suelen ser fatales para los ocupantes de los vehículos. Christopher Irwin et al. (2018) concluyó que el sueño disminuye significativamente el estado de alerta y concentración en los conductores, además, determinó que ingerir alimentos como la cafeína sólo alivia marginalmente los efectos subjetivos de la pérdida de sueño. Por otro lado, Shams, Naderi, & Nassiri (2020) asocia el insomnio con el aumento de cansancio e irá al conducir. En términos generales, con la mejora de las condiciones de trabajo y la calidad de sueño es posible minimizar el error generado por la falta de atención y la expresión de enojo durante la conducción de vehículos pesados.

De forma semejante, debido a la alta accidentalidad registrada en jóvenes, estudios de psicología identifican la ira vial como factor importante asociado a conductas de riesgo al conducir. Sterkenburg & Jeon (2020), investigaron los diversos influjos de la ira y la emoción que surge al conducir, concluyendo que la ira degrada el rendimiento de conducción tanto o más que otras condiciones de distracción.

Otro de los temas relacionados al factor humano que ha despertado un interés creciente en los últimos años es la distracción al conducir, que hace referencia a diferentes elementos que pueden afectar la atención al volante y se ha demostrado que deben ser tenidos en cuenta para la formulación de políticas públicas en materia de seguridad vial (Oviedo-Trespalacios, et al, 2021, 2019, 2017;. Peña-Suárez, Elsa et al.,2006; Bullas, John et al, .2006) y que los accidentes de tránsito causados por la distracción normalmente involucran muertes y/o heridos graves (Naumann y Dellinger, 2013). Para el 2018, en los Estados Unidos el 14% del total de siniestros fueron causados principalmente por conductores distraídos, de estos, el 8% fueron fatales y el 15% con heridos graves Centro Nacional de Estadística y Análisis (NHTSA, 2020).

Según Gazdeer & Assi (2021), la distracción puede clasificarse en tres tipos: distracción manual, visual y cognitiva. Partiendo de esto, se derivan otros sub-factores como la manipulación de teléfonos móviles u otros objetos que se puede relacionar con la disminución de la velocidad (Lio, et al., 2021; Oscar Oviedo-Trespalacios, 2017), concentrar la mirada en otros focos externos a la vía, como las vallas publicitarias, que de acuerdo a su contenido podrían afectar el rendimiento al conducir (Jazayeri, Martinez, Loeb, & Yang, 2021; Mahpour, et al, 2019) y alejar el pensamiento de la conducción.

En Latinoamérica donde las cifras de accidentalidad muestran los siniestros viales como una de las principales causas de muerte de la región principalmente entre personas de 5 a 44 años significando esto más de 100.000 muertes al año más de 5.000.000 de personas heridas, 16 fallecidos por cada 100.000 habitantes y alrededor de 630 víctimas mortales por cada millón de vehículo, BID (2010) no se han realizado estudios referentes a como la distracción y los performance o non-performance errores influyen en la ocurrencia de accidentes.

En la ciudad de Bogotá, en el periodo comprendido entre 2015-2019 según datos de la Secretaría Distrital de Movilidad, 374.078 actores viales fueron víctimas de siniestros viales de los cuales: 2.75% corresponde a ciclistas, 72.99% conductores, 12.05% motociclistas, 6.51% pasajeros, y 5.70% peatones, en cuanto a gravedad con heridos asciende a 56.677 solo daños 114.140 y cobró la vida de 2.624 personas. En esta ciudad los factores asociados a la desatención y distracción son poco estudiados, atribuyendo la causa de los siniestros viales a otras variables como exceso de velocidad, estado de la infraestructura o imprudencias de los conductores. Lo anterior, deja un sesgo importante en la investigación de los eventos en la vía debido a las variables no observadas relacionadas con la distracción, incurriendo en variables con posibles efectos heterogéneos (Manerring et al., 2016). Es por esto que el objetivo de esta investigación es determinar los factores de distracción y desatención para conductores de vehículos (al ser los de mayor índice de siniestros) en la ciudad de Bogotá, Colombia, teniendo en cuenta las cifras de accidentalidad en la ciudad, empleando modelos de ecuaciones estructurales, con el fin de proponer políticas basadas en evidencia y mitigar los factores que inciden en la distracción al conducir.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La distracción es una de las causas más relevantes en la ocurrencia de accidentes de tránsito; estudios realizados por autores como Oviedo-Trespalacios, O., Briant, O., Kaye, S., & King, M entre otros, han profundizado en investigaciones que lo confirman. Durante el año 2010 y 2013 indicaron que un 7.7% de accidentes fatales ocurridos en el estado de Columbia EEUU guardan relación con aspectos distractores, estas estadísticas se obtiene a partir del registro policial de accidentes de tránsito el cual considera en su diligenciamiento “ *conductor distraído por*” Lingqiao Qin-Zhia Richard 2019, P.

En cuanto a las estadísticas de accidentes mortales provocados por la distracción del conductor, la Dirección General de Tráfico (DGT) de España indica que el 35% están parametrizados por este factor, así mismo en Canadá, los datos de 2003 a 2007 mostraron que el 10,7% de todos los conductores lesionados estaban distraídos en el momento del accidente Global status report on road safety (2018). De otro lado, las cifras de datos del sistema de informes de análisis de fatalidades de NHTSA (FARS) estimaron que, en los Estados Unidos, el 10% de todos los choques fatales y el 15% de los choques con lesiones en 2015 se reportaron como accidentes afectados por distracciones Ortiz C- Ortiz Peregrina S-s., Castro-J.J. Cáceres-López-M. Salas (2018, P.).

En la región, los países de Latinoamérica y el Caribe (LAC) hacia el año 2016 registraron 17 muertes por cada 100.000 habitantes debido a accidentes de tránsito. En Santa Lucía, República Dominicana y Venezuela hubo más de 30 muertes por cada 100.000 habitantes a causa de lesiones por accidentes de tránsito, seguidos Ecuador, El Salvador, Paraguay, Guyana y Belice con más de 20 muertes. En el otro extremo, Barbados, Antigua y Barbuda y Cuba tienen las tasas de mortalidad por accidentes de tránsito más bajas en la región. Lo anterior establece como los cinco factores de riesgo clave en las muertes y lesiones por accidentes de tránsito son la conducción bajo los efectos del alcohol, el exceso de velocidad y la no utilización de cascos de motocicleta, cinturones de seguridad y sistemas de retención para niños. Además, la conducción distraída es una amenaza creciente para la seguridad vial si se tiene en cuenta el uso de la telefonía móvil y otras tecnologías a bordo de los vehículos, lo que conlleva a la adopción de medidas mediante legislación para los algunos de los factores mencionados sin que se hayan determinado de manera reciente factores de distracción en los países miembros, Global status report on road safety (2018).

En Colombia, según informe publicado por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV, 2019) hasta agosto de 2019 los siniestros viales causaron 4.213 personas fallecidas y 22.107 lesionadas (2018-2019, P1). Se destacan por su elevada cifra de fallecidos los departamentos de Valle del Cauca, Antioquia y Cundinamarca que representan el 13,7%, 13% y 7,9% del total de fallecidos respectivamente. En Bogotá, en el periodo 2015-2019 ocurrieron 170.823 siniestros viales que involucran ciclistas, peatones, conductores, motociclistas y pasajeros generando 2625 muertos, 566.677 heridos. Es por esto que el objetivo de esta investigación es determinar los factores de distracción y desatención para conductores de vehículos (al ser los de mayor índice de siniestros)

en la ciudad de Bogotá, Colombia, teniendo en cuenta las altas cifras de accidentalidad en la ciudad, empleando modelos de ecuaciones estructurales, con el fin de proponer políticas basadas en evidencia y mitigar los factores que inciden en la distracción al conducir. De acuerdo a lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los principales distractores en los conductores en la ciudad de Bogotá?

2. JUSTIFICACIÓN

Bogotá es la capital de Colombia, posee una extensión geográfica de 1.775 km² dividida en 20 localidades. Con un total de 9.708.00 y una tasa de motorización de 156.95, según datos de la Secretaría Distrital de Movilidad de la ciudad (2015). Simultáneamente, Bogotá es una de las ciudades que ha implementado en su política misional “Visión Cero”.

Las causas de accidentes están relacionadas de manera estrecha entre otros por factores humanos, infraestructural vial, entorno ambiental y seguridad; en Colombia, no existen indicadores de índices de atención y distracción entre conductores que permitan proponer alternativas de seguridad pública que potencialicen la seguridad vial de la ciudad.

Determinar el índice de distracción al conducir en Bogotá se hace importante debido a las altas cifras de morbilidad atribuibles a los accidentes de tránsito en la ciudad, su determinación deriva adopción de medidas que mitiguen esta fatal cifra en la ciudad. Las estadísticas permitirán calcular el porcentaje del índice de distracción al conducir en Bogotá y a partir de este dato se pueden obtener innumerables beneficios en cuanto a seguridad vial, planeación urbana y políticas de salud pública con el propósito de salvar vidas en la vía.

La determinación de los factores de distracción trae mejora en el contexto urbano de la ciudad de Bogotá y los aportes de su aplicación mejorará ostensiblemente la cifra de accidentalidad en el contexto regional citado. Estimado el índice de distracción al conducir, resulta importante evaluar la pertinencia de proponer políticas de salud pública a nivel de seguridad vial eficientes para la ciudad de Bogotá.

3. OBJETIVO GENERAL

- Determinar los factores de distracción y falta de atención de conductores en la ciudad de Bogotá.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estado del arte de los factores de distracción en conductores
- Determinar los factores más significativos en la distracción de conductores.
- Proponer recomendaciones de mejora enfocadas en la disminución de la distracción.

4. MARCO DE REFERENCIAS

4.1. ESTADO DEL ARTE

Durante las últimas dos décadas ha cobrado importancia desarrollar investigaciones alrededor de la distracción del conductor y los errores que inciden por factores visuales, cognitivos, físicos, psicológicos y auditivos. Para el análisis de la distracción y/o desatención al conducir, se han empleado diversas metodologías enfocadas a determinar las causas principales y mitigar la ocurrencia de siniestros relacionados con este factor. Shams et al. (2020), examinaron variables demográficas, insomnio y condiciones laborales con el uso de modelos de ecuaciones estructurales (SEM) para investigar las relaciones entre estas variables latentes y las características demográficas de los conductores de camiones.

Algunas distracciones se han parametrizado en ocasión a investigaciones como, por ejemplo, Oviedo-Trespalacios, Haque, King, Washington (2017), donde desde un enfoque teórico y metodológico configuran distracciones visuales, cognitivas y psicológicas. Se plantea entonces la revisión del estado del arte a partir de los factores señalados, adentrándose primeramente en los factores asociados con causas externas seguido de factores visuales. De otra parte y no menos importante, se abordará el estado del arte frente a desatención y distracción al conducir y posterior a ello, factores auditivos y cognitivos a fin de abordar las referencias de una manera generalizada.

4.1.1. factores derivados de causas externas: Algunos estudios han definido que se pierde control longitudinal, control de carril, conciencia inmediata, tiempos de atención y reacción frente a las condiciones geométricas de las vías y las demás condiciones externas, siendo escenarios altamente propicios para choques. Estimaciones revelan que este factor influye hasta en el 23% de los choques, Klauer (2006).

Habitualmente se presentan causas externas que distraen al conductor, Arias Rojas (2020) afirmó que estas causas pueden ser: Control de tráfico, otros vehículos, buscando localización o destino, peatones/ciclistas, incidentes/accidentes, policía/ambulancias/bomberos, arquitectura/paisaje, animales, letreros de publicidad, señalización horizontal y vertical de la vía, sol/otros vehículos iluminados.

4.1.2. Factor visual y auditivo: Entre las distracciones visuales refiere los efectos de la publicidad durante la conducción; investigaciones realizadas busca parametrizar la distracción provocada por la publicidad cuantificando aspectos que afectan la conciencia de los conductores conllevando a accidentalidad, (Jazayeri, Martinez, Loeb, & Yang, 2021; Mahpour, et al, 2019). De manera análoga las condiciones de la vía resultan determinantes para comportamientos de distracción, (Bastos et al., 2021) mediante un trabajo de investigación en el año 2021 analizó 1.4 registros de accidentes de vehículos en Ohio para el periodo 2013-2017, encontrando una relación del entorno con el registro de accidentalidad, frecuencia y gravedad. Se concluye con este análisis que en las vías que no tienen un entorno vial urbanizado inducen a comportamientos más distraídos aumentando la ocurrencia de choques que en general tienden a ser más graves. Así mismo, en un espacio conformado urbanísticamente, con alta presencia de peatones los resultados tienden a mejorar la seguridad vial. Igualmente, factores de infraestructura como la longitud de la vía, el número de carriles, uso y tipología tienen asociaciones positivas con el aumento de la frecuencia de accidentes. Contrariamente, se encuentra que otros entornos de la vía, como la condición del pavimento y las obras de arte, tienen asociaciones negativas con la frecuencia de accidentes causados por la conducción distraída.

En lo que tiene que ver con la distracción generada por vallas publicitarias, se ha demostrado que su contenido es emocional, negativo y/o positivo e incide en el rendimiento de la conducción. Haciendo referencia directa al autor Jazayeri, Martinez, Loeb, & Yang, (2021), se estudió de manera práctica el efecto de distracción por las vallas publicitarias con la participación de 30 estudiantes de introducción a la psicología de la Universidad de Alberta en rango de edades entre 18 y 35 años. El trabajo de campo se basó en la aplicación de una lista de 16 palabras conformadas por mensajes tabú, positivos, neutrales, y otros relacionados con el hogar la cual concluyó que la atención y la excitación están vinculadas y pueden afectar el rendimiento de conducción. En cuanto a distracciones auditivas, Al-Rousan at All (2021) realizó una encuesta para evaluar las experiencias de los conductores jordanos con la conducción. Los resultados del estudio revelaron que los conductores perciben las distracciones visuales como las más peligrosas, seguidas de las distracciones cognitivas, manuales y auditivas, respectivamente. También se descubrió que “El bebé llora o los niños se pelean en el asiento trasero” fue percibido por todos los grupos demográficos como el factor auditivo más riesgoso al momento de conducir.

4.1.3. Factores de desatención y distracción: En cuanto a efectos manuales, investigaciones de desatención y distracción al conducir se asocian a factores de comportamiento humano atribuyendo riesgos asociados al uso del teléfono móvil durante la conducción, por ejemplo, Oviedo-Trespalacios (2017), ha profundizado en aspectos que incrementan la posibilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito con el uso de teléfonos móviles aumentando condiciones inseguras durante actividades de conducción. Concluyó, que el uso del teléfono móvil incide en las variaciones de velocidad y en la prioridad que el conductor le da a la acción de avanzar por encima de usar el móvil; no obstante, pierde concentración y capacidad de maniobra ante aspectos geométricos de la vía y condiciones de pavimento.

Otra causa de distracción asociada a la desmejora de la seguridad vial es el efecto de las pantallas HMI en los vehículos, acerca del tema Ma, Gong, Tan, Zhang, & Zuo, (2020) analizaron mediante la desviación de velocidad (SpDev) y la desviación estándar de salida de carril (LDSD) que son dos indicadores separados. SpDev es la desviación media entre la velocidad objetivo y la velocidad de conducción durante el proceso de una tarea secundaria. LDSD es la desviación estándar de la distancia lateral entre el centro del automóvil y el centro del carril. Como es difícil conducir un automóvil en el centro exacto de un carril, la desviación estándar es más razonable que la desviación promedio de la salida del carril del centro del carril. Los valores más pequeños de SpDev y LDSD significan menos distracción de las tareas secundarias y una conducción más segura.

Por su parte, otro factor de distracción asociado a la conducción es el uso del celular, al respecto se han incluido diversos estudios con diferentes metodologías que concluyen en similares resultados. Un modelo puede ser el titulado “Conducción distraída causada por aplicaciones de mensajes de voz” de los autores (Li, J Dou, Wu, Su, & Wu, (2021) su aporte al tema se basó en la metodología de estadística (promedio y desviación estándar) de las variables comportamentales a partir de conducción simulada en escenarios de prueba.

En la misma línea, (Hancock, Lesch, & Simmons, (2003) estudió la respuesta de conductores frente a la necesidad de responder el teléfono celular, su metodología se realizó mediante estadística de datos donde concluyeron aumentos críticos de inseguridad vial asociados a siniestros viales

De igual importancia resulta citar la investigación,(Oviedo-Trespalacios et al., 2017) basada en la experimentación con el uso de un simulador en donde enfrentan al conductor a escenarios que involucran peatones con entornos críticos como glorietas, plazoletas, rotondas, rampas, donde debían realizar cuatro acciones con el dispositivo móvil como remitir un contacto a un amigo, tomar una selfie, realizar una llamada y compartir un contacto; A nivel estratégico, la decisión de detenerse se modeló en función de las características actitudinales mediante el uso de un modelo de regresión logística. Así mismo, la autorregulación táctica (decisión llevar a cabo una tarea alterna a la conducción) y la autorregulación operativa (decisión de detener temporalmente la tarea del teléfono móvil hasta tanto no esté conduciendo), se modelaron en función de las demandas de conducción y las características personales / actitudinales, mediante un Modelo de regresión

logística de efectos aleatorios, que da cuenta de las correlaciones resultantes de múltiples observaciones de un controlador. Los resultados sugieren que la autorregulación táctica es más común entre los conductores distraídos seguida de la autorregulación operativa y estratégica.

Las creencias personales sobre lo seguro que es usar el teléfono móvil para enviar mensajes de texto y/o navegar mientras se conduce fueron predictores de la autorregulación para todos los niveles. Se observó que los conductores utilizan más el teléfono móvil cuando las demandas de conducción son bajas, p. Ej. mientras está detenido en una intersección.

Relacionando el uso del celular con conductas de desatención y distracción al conducir se resalta la investigación realizada por, (Lio, Guo, & Lord, 2021) aplicada a través de tecnología disruptiva en 8.240 usuarios de aplicaciones móviles en carreteras en todo Texas y, arrojando como conclusión importante que el uso del teléfono durante la actividad de conducir tiende a que la velocidad disminuye, este resultado en coherencia con las líneas de investigación y experimentos realizados entorno a esta premisa.

Pueden incluirse estudios que se basan en ejercicios prácticos o pruebas realizadas directamente a los conductores, por ejemplo Li et al. (2021), analizó la distracción causada por aplicaciones de mensajería de voz simulando con conductores algunos escenarios de prueba, variando la tipología de mensaje recibido y cómo influye en la desatención de los conductores. Hancock (2003), también realizó ensayos que consisten en responder al teléfono móvil al mismo tiempo que tomar alguna decisión importante para detenerse, en este estudio se incluyeron variables sociodemográficas y características de la vía.

En igual forma, Arias Rojas (2020) contribuyó con la medición del efecto distractor por el uso del servicio de mensajería instantánea Whatsapp, mientras se conduce en el simulador de conducción, evaluó el comportamiento y las conductas riesgosas que pueden cometerse por observar mensajes mientras se conduce.

De otro lado, Peña-Suárez et al., (2016) en su investigación “Evaluación de la propensión a la distracción” llevó a cabo un experimento con la participación de 301 conductores británicos con licencia de conducción clase B (motores menores a 305 ton y hasta 8 pasajeros) el rango de edad está entre 17 y 79 años (11.6% entre 17 y 30 años) 35.5% mediana edad (31 a 55 años) y 52.8% mayores de 56 años; el 52% mujeres y el 48% hombres. El porcentaje de ellos que conducía a diario es de 72.10% y 20.10% conducía frecuentemente en la semana. Las respuestas a los 19 ítems se promediaron en una sola puntuación por participante (cuanto mayor es la puntuación, mayor es la propensión al error de atención), concluyendo que la distracción aumenta con largos tiempos de conducción (intensidad).

Otro aporte a la distracción durante la conducción fue la investigación “Distracción de conducción” Prat, Gras, Planes, Font-Mayolas, & Sullman, (2017) desarrolló un experimento con 426 participantes con licencia de conducción, arrojando como resultado factores de distracción más

relevantes siendo la más alta uso del teléfono móvil seguido de fumar y por último las relacionadas con la escogencia del audio.

De forma similar, (Xiao & Shi, 2016) en su investigación de distracción en la conducción, analiza las características de flujo de tráfico a partir de comportamiento distraído, la velocidad máxima, promedio y la frecuencia de cambio de carril; concluye que existe una relación entre el tiempo de distracción, los reflejos durante la velocidad de operación y las maniobras inseguras, aumentando el riesgo de accidente cuando la distracción es mayor.

En el mismo orden de ideas ocurre con Charlton & Starkey, (2020) en su investigación analizan la incidencia de los pasajeros como efectos de distracción al conducir en Nueva Zelanda, su metodología consistió en la aplicación de encuestas analizadas mediante el método MDIS Inventario multidimensional de estilos de conducción. Paralelamente, Nakano, Okamura, Kosuge, Kihira, & Fujita, (2019) evaluaron su estudio mediante la metodología análisis de varianza ANOVA (estadística de variables) para comparar la vigilancia y los intentos de los conductores para realizar actividades diversas durante la conducción.

Por su parte, como factor distractor al conducir vale la pena citar el estudio de Karthaus, Wascher, Falkenstein, & Getzmann, (2020) donde basó su metodología mediante análisis de varianza ANOVA con factores TAREA (solo percepción, detección, discriminación), MODALIDAD (distractor visual, acústico) y EDAD (joven, mediana edad, viejo1, viejo2) para los tiempo y los errores de frenado.

4.1.4. Factores cognitivos: Existen condiciones asociadas a la apnea del sueño que pueden ser generadoras de conductas o situaciones de riesgo que alteren la seguridad vial, Oviedo (2020) examina la definición de somnolencia para predecir accidentes riesgo, principalmente en términos de higiene del sueño y los determinantes cronobiológicos de los accidentes de tráfico, concluye este estudio indicando como la incidencia de trastornos en el sueño afecta la seguridad vial causando altas tasas de accidentalidad y morbilidad en el mundo, puerta que queda abierta para promover estudios que promuevan desde la salud pública restricciones de conducción en la región.

Se ha estimado que conducir con sueño, es una causa frecuente de falta de atención, tiene como resultado un riesgo de cuatro a seis veces mayor de sufrir un accidente o estar cerca de un accidente, y de manera similar, los conductores que realizan tareas complejas secundarias tienen tres -veces mayor riesgo de colisión o casi colisión que los conductores atentos (Klauer et al., 2006).

Aunado a lo anterior, Lu, Guo, & Li, (2020), analizó la somnolencia y su incidencia en la seguridad vial realizando un experimento con 276 conductores sometidos a 673 sub viajes donde evaluaron con parámetros binarios la probabilidad de que ocurriera un evento por somnolencia con variables como tiempo de conducción continuo, tiempo de viaje, número de pausas, tiempo de duración de las pausas y sub viajes, concluyendo que el principal factor de riesgo que aumenta la distracción es

un largo tiempo de conducción, sin embargo, realizar pausas, no garantiza que los conductores no se distraigan.

También, se determinó que el tiempo de viaje se asocia con la distracción de los conductores. En cuanto a los efectos de la edad y el sexo, este estudio define que los ancianos son más propensos a la somnolencia, a pesar de ello existen estudios que indican lo contrario, no obstante, para esta variable en particular los ancianos tienen incidencia de distracción por somnolencia y en algunos casos particulares los jóvenes.

Otros estudios, se han enfocado en diferentes ámbitos cognitivos que conllevan a desmejorar el rendimiento al conducir y aumentar escenarios de posibles accidentes de tránsito; algunas investigaciones realizadas ahonda en los efectos del consumo de cafeína por la mañana en la somnolencia. Christopher Irwin et al. (2018), investigó los efectos de tres noches consecutivas de sueño restringido y consumo de cafeína por la mañana en calificaciones subjetivas de somnolencia, estado de alerta, tiempo de reacción y rendimiento de conducción simulado, concluyendo en aspectos como:

- La pérdida de sueño aumentó el cansancio y disminuyó el estado de alerta y la concentración.
- La pérdida de sueño no influyó en el rendimiento de la conducción ni en el tiempo de reacción de elección.
- La cafeína sólo alivió marginalmente los efectos subjetivos de la pérdida de sueño.

Otros aspectos que se han considerado son el conjunto de tareas auditivas, verbales y vocales que se involucran al conducir, estudios al respecto inciden en la necesidad de evaluar dispositivos electrónicos dentro del vehículo empleando sistemas de control de voz, así como también datos de monitoreo del conductor a fin de garantizar una conducta más confiable. Este aspecto fue analizado por Oviedo-Trespalacios, Haque, King, & Washington, (2019), donde de manera experimental con el uso de un simulador de conducción de alta fidelidad y aspectos externos de vía moderados donde evaluó la carga cognitiva inducida por la tarea de memoria de dígitos y a partir de los movimientos oculares en tiempo real durante la conducción concluyó que el cambio en el tamaño de la pupila es más sensible para medir los cambios en la demanda cognitiva en las tareas auditivo-verbal-vocal. Los parámetros con menor sensibilidad establecen cambios en la ubicación de la fijación y la frecuencia de parpadeo. El tiempo de fijación y las métricas de rendimiento de conducción no proporcionaron medidas sensibles de demanda cognitiva.

Es necesario referir la condición de enojo o rabia durante la conducción; para este aparte, (Shams, Naderi, & Nassiri, 2020), escribió al respecto considerando la prueba llevada a cabo entre 780 conductores de camión de origen iraní entrevistados con la aplicación de un cuestionario con variables como índice de gravedad del insomnio (ISI), escala de errores de conducción relacionados con la atención (ARDES) y la expresión e ira al conducir (DAX). Los resultados arrojados sugieren que a medida que aumenta la gravedad del insomnio, estos cometen más errores y con ello expresan más ira al conducir. En términos generales, con la mejora de las condiciones de trabajo y su estado

de sueño es posible minimizar el error generado por la falta de atención y la expresión de enojo durante la conducción de vehículos pesados.

De forma semejante, debido a la alta accidentalidad registrada en jóvenes estudios de psicología identifican la ira vial como factor importante asociado a conductas de riesgo al conducir. Para estimar las variables que pueden anunciar la ira vial, estudios al respecto indican que, la impulsividad es una condición individual de la ira. Mirón-Juárez, García-Hernández, Ochoa-Ávila, & Díaz-Grijalva, (2020), concluyeron que la impulsividad es la primera causa de ira al conducir y que se asocia directamente con el riesgo vial, para esto incluyeron variables como expresión verbal agresiva, expresión agresiva física, uso del vehículo para expresar ira, entre otras.

Del mismo modo, Sterkenburg & Jeon, (2020) investigaron los diversos influjos de la ira y la emoción que surge al conducir, así como los efectos frente al rendimiento de la conducción en comparación con las tareas tradicionales de distracción. En su estudio parametrizo 78 participantes sometidos a diversas distracciones como: distracción física (visual-biomecánica), distracción cognitiva (cognitivo-auditiva), emocional (ira) y condiciones de control. Los resultados conllevan a indicar que la ira degrada mayormente el rendimiento de conducción tanto o más que otras condiciones de distracción, específicamente, en una situación de semáforo frente a los tiempos de espera (amarillo).

4.1.5. Metodologías aplicadas en diversos estudios : Respecto a las metodologías propuestas por los diversos autores que se han propuesto en ahondar frente a los factores de distracción y desatención al conducir vale la pena resaltar el estudio “Evaluación del efecto del error relacionado con la falta de atención y la ira al conducir en accidentes de tráfico entre los conductores de vehículos pesados iraníes”(Shams, Naderi, & Nassiri, 2020b) donde se examinaron variables demográficas, insomnio y condiciones laborales con el uso de modelos de ecuaciones estructurales (SEM) para investigar las relaciones estas variables latentes y las características demográficas de los conductores de camiones.

Se puede mencionar la investigación de Soares, Ferreira, & Couto, (2020), en él se utilizó un modelo binario para evaluar la relación entre los factores clave y la probabilidad asociada con la ocurrencia de un evento de somnolencia / distracción, desarrollándose dos modelos separados llamados Modelo de Somnolencia y Modelo de Distracción utilizando el modelo logit binario.

Incluso Lu, Guo, & Li, 2020), compara tres ponderaciones de equilibrio de uso común: la ponderación de probabilidad inversa (IPW), las ponderaciones de ATT y las ponderaciones de superposición (OW), que corresponden a tres poblaciones objetivo diferentes y, en consecuencia, estima: el efecto promedio del tratamiento en toda la población (ATE), el efecto de tratamiento promedio para la población tratada (ATT) y el efecto de tratamiento promedio para la población superpuesta (ATO), respectivamente.

De la misma manera, otras metodologías se han implementado para dicho análisis, por ejemplo, el método MDIS (Inventario Multidimensional de estilos de conducción) (Charlton & Starkey, 2020), la metodología de análisis de varianza ANOVA (Nakano et al., 2019; Karthaus et al., 2020) para comparar la vigilancia y los intentos de los conductores para realizar actividades diversas durante la conducción, el método de ponderación del puntaje de propensión, usado por Lu et al. (2020) para medir la tendencia a usar el teléfono celular por los conductores. Por otro lado, Soares et al. (2020), utilizaron modelos logit binario para evaluar los factores que influyen en la presencia de somnolencia y distracción (por separado) en los conductores, Oviedo-Trespalacios et al. (2017) desde un enfoque teórico y metodológico relaciona las distracciones visuales, cognitivas y psicológicas.

En definitiva, a pesar de las diversas metodologías y títulos sobre la distracción y detención al conducir, se puede concluir que es una problemática al que se ven enfrentados los países como un fenómeno mundial, por ello, es definitivo explorar los factores que causan la distracción al conducir a fin de poder plantear estrategias que propenden a salvar vidas por causa de siniestros viales.

4.2. MARCO LEGAL

En Estados Unidos, cada estado decide las leyes que aplica, 14 estados, además del Distrito de Columbia, Puerto Rico, Guam y las Islas Vírgenes, prohíben el uso de los teléfonos celulares directamente; es decir pueden emplear manos libres o bluetooth. Sin embargo, 38 estados, incluido DC, impiden a los conductores novatos cualquier uso de portátil (manos libres o bluetooth). En 2007, Washington se convirtió en el primer estado en aprobar una ley para impedir el texteo mientras se maneja, y hoy son 46 estados los que tienen esta restricción. California comenzó a aplicar restricciones más amplias al uso de celulares mientras se conduce. La ley establece multas de entre 20 y 50 dólares a los infractores. Ciudades como Nueva York y Nueva Jersey evalúan, a la vez, prohibir a los peatones el uso del celular mientras transitan por las calles.

En Europa, el importe promedio de las multas por usar teléfonos portátiles al manejar ronda los 105 euros. Los países con sanciones más altas son Holanda y España (asciende a 200 euros). Para nueve países, en concreto Finlandia, Francia, Italia, Suiza, Luxemburgo, Portugal, Holanda, República Checa y España, se trata de un problema de seguridad vial que catalogan como “Muy importante”, mientras que en países como Alemania, Austria, Bélgica, Bosnia, Hungría y Suecia se califica como un problema de seguridad vial “Importante”. La legislación y las multas también reflejan la importancia que dan los países al uso del móvil durante la conducción. En España, Alemania, Bélgica, Finlandia, Francia y Hungría se prohíbe expresamente la utilización durante la conducción de dispositivos de telefonía móvil y cualquier otro medio o sistema de comunicación, excepto cuando el desarrollo de la comunicación tenga lugar sin emplear las manos. No obstante, en países como Italia, Holanda o Suecia, la legislación habla de la prohibición de sistemas que puedan distraer la conducción, sin especificar en el texto el uso del móvil. En el caso de Austria, Bosnia, Suiza,

Luxemburgo y República Checa se hace mención a la prohibición del uso del móvil, pero solo para hablar. Un estudio realizado por la Universidad de Queensland, Australia, el 2017 coincide en apuntar a los teléfonos celulares como el principal foco de distracción en las rutas del país oceánico, más aún, que debido a las distintas formas con las que logra desenfocar a los conductores, su causalidad de accidentes estaría relacionada

En la región, países como Argentina y Colombia también establecen penalizaciones económicas por el uso de celulares al conducir, excepto si se usan los manos libres. En el caso de Colombia, la infracción equivale a unos 15 salarios mínimos diarios, para el año 2021 en pesos corresponde a \$ 454.263.

5. METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrolló por medio de 5 etapas (ver figura 1). En la primera etapa se realizó una revisión de literatura para determinar la metodología apropiada para el análisis de los datos, seguido de esto se diseñó una questionnaire-based survey para la recolección de datos. Una vez aplicada la encuesta se depuró y finalmente se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales para identificar factores de distracción al conducir.

Ilustración 1. Etapas de la investigación



Fuente: Elaboración propia

6. DISEÑO DE LA MUESTRA

El diseño de la muestra corresponde a la elección de un estudio metodológico y de lineamientos que conlleva a la elección de la representación adecuada de la población de estudio. Fundamentalmente, este muestreo, debe corresponder a elegir una muestra representativa en atributos cuantitativos y cualitativos de la población objeto de investigación.

6.1. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

El muestreo aleatorio simple (MAS) en la práctica es el más empleado debido a su técnica muestral debido a las condiciones de universo de la investigación marco del presente documento su fundamento se relaciona con las condiciones de información existente y la población destino para la aplicación de encuesta.

6.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El objetivo de una muestra está en lograr el mayor grado de representatividad y precisión a fin de estimar los parámetros poblacionales. En lo que tiene que ver con el diseño de encuestas por muestreo, se debe reducir el error muestral dadas limitaciones de tiempo, dinero, aplicabilidad, entre otras lo que se traduce siempre en la decisión de fijar el número de unidades de la muestra que sea eficiente para la investigación en desarrollo. Para efectos de la investigación en desarrollo.

En la determinación del tamaño muestral se conjugan estos cuatro elementos que intervendrán en la fórmula de cálculo:

- La amplitud del universo, considerando dos escenarios: población es finita (si tienes menos de 100.000 individuos) e infinita (a partir de 100.000 individuos).
- El nivel de confianza adoptado, el criterio más empleado considera un nivel de confianza del 95,5%, lo que implica considerar 2σ , es decir, un valor de dos unidades de desviación a partir de la media en la distribución normal, que se puede expresar también diciendo que $z=2$ (valor tipificado de la distribución normal). Este es el criterio que fija el valor de la fórmula de determinación de la muestra que veremos seguidamente, donde simplemente sustituiremos el valor de z por un 2. También se puede elegir el 95%, en ese caso el número de unidades sigma de desviación sería de $1,96\sigma$, es decir $z=1,96$. Si quisiéramos mayor confianza, por ejemplo, del 99,7%, el número de unidades de desviación sería de 3σ , o $z=3$ (López-Roldán, 2015).
- El error muestral e asociado al estadístico elegido de estimación.
- La varianza o desviación de la población:

Tabla 1 Fórmulas de determinación del tamaño de la muestra según el tipo de población y el parámetro estimado, dado un error muestral

Tamaño en función del error		Población	
		Infinita	Finita
Parámetro	Media	$n = z^2 \times \sigma^2 / e^2$	$n = z^2 \times \sigma^2 \times N / (N-1) \times e^2 + Z^2 \times \sigma^2$
	Proporción	$n = z^2 \times P \times Q / e^2$	$n = z^2 \times P \times Q \times N / (N-1) \times e^2 + Z^2 \times P \times Q$

Fuente: (López-Roldán, 2015)

Para efectos de la investigación en desarrollo, se definen los siguientes parámetros:

Tipo de población: Infinita

Nivel de error que se quiere asumir: 3%

Varianza: Supuesto de máxima indeterminación, P= 15 Q=85

Nivel de confianza: 95,5%

Aplicando el método MAS se determina que el número de unidades de muestra es de 567 encuestas.

7. ELABORACIÓN DE ENCUESTA

Para la elaboración de la encuesta se consideró el Cuestionario de Comportamiento de Conductores o Driving Behavior Questionnaire (DBQ; Reason et al., 1990) - Versión Reducida. En la actualidad, es un instrumento de amplio uso en el mundo para estudiar la relación entre el comportamiento durante la conducción y la participación en accidentes de tránsito. El análisis de dimensionalidad producto del uso del DBQ ha permitido establecer una estructura factorial altamente consistente en diversos contextos, llevando a explicar conductas de riesgo asociadas con la conducción en cuatro dimensiones principales: violaciones a la ley de tránsito, violaciones o manifestaciones agresivas, errores y lapsos (Sullman et al., Meadows y Pajo, 2002; Bener, Maadid, Özkan, Al-Bast, Diyab y Lajunen, 2008; Winter y Dodou, 2010). La versión reducida para población hispanohablante (SDBQ) está estructurada a través de una taxonomía de comportamientos aberrantes en la conducción.

Esta encuesta se dividió en cuatro secciones, distribuidas de la siguiente manera: La primera sección preguntó acerca de las variables individuales y demográficas, como la edad, género, nivel educativo, condición social y ocupación. La estructura de la segunda sección se refirió al comportamiento de los conductores de vehículos en Bogotá para medir posibles comportamientos asociados con factores de inatención y distracción. Fue avalada por el Doctor Sergio Useche Hernández (Ph.D.) quién además participó como codirector de la presente investigación. Dada la pandemia actual (COVID-19), los participantes respondieron a un cuestionario en línea basado en características, hábitos, comportamientos y accidentes relacionados con la conducción de vehículos.

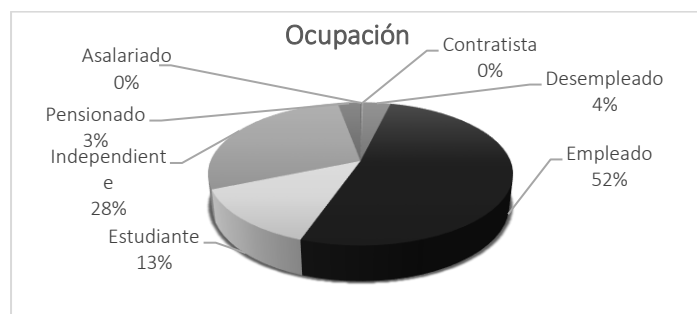
El cuestionario completo utilizó una escala de respuesta basada en la frecuencia de 5 niveles: 1 = nunca, casi nunca; 2 = algunas veces; 3 = frecuentemente; 4 = casi siempre. La tercera sección, destinada a evaluar las distracciones autoreportadas, se componía de los distractores en la vía (RDS Road Distractions Scale; Useche et al., 2018), una escala de ocho ítems que presentaba una serie de distracciones diferentes y comúnmente observados en la carretera, utilizando preguntas dicotómicas (sí/no) para evaluar si los conductores consideran que suelen verse afectados por ellos.

Este cuestionario se elaboró con la intención de determinar su propia influencia en los viajes comunes de los usuarios de la carretera, permitiendo presentar datos descriptivos y utilizando la suma total del SDR como variable de estudio continuo ($\alpha = .780$). La última sección de este cuestionario consistió en una serie de preguntas relacionadas con el registro de accidentes de tráfico, considerando los últimos 5 años como el marco temporal, como se utilizó en estudios anteriores sobre distracciones en la carretera entre diversos tipos de usuarios de la carretera (Useche et al., 2019 y 2018).

Los datos utilizados para esta investigación se obtuvieron de una muestra de 659 conductores de la ciudad de Bogotá, con una edad media de $M= 37,97$ ($SD= 11,71$) años. Del grupo de la encuesta, 64% (421) de los conductores eran hombres y 36% (238) mujeres. Además, vale la pena señalar que había una tercera opción con respecto al género en la forma; sin embargo, debido a las pocas respuestas obtenidas en este sentido (como suele suceder en muchos países emergentes o LMIC como resultado de cuestiones culturales) no se consideró con fines analíticos, y el género se trató en una perspectiva binaria.

En cuanto a la ocupación de los participantes, aproximadamente el 52% (340) son empleados, mientras que el 28% (187) son independientes y el 13% (88) son estudiantes. Por otra parte, la muestra se clasificó según sus ingresos económicos de la siguiente manera: renta baja (1%), renta media-baja (15%), renta media (48%), renta media - alta (28%), renta alta (8%), estas cifras se ven representadas en la ilustración No 2.

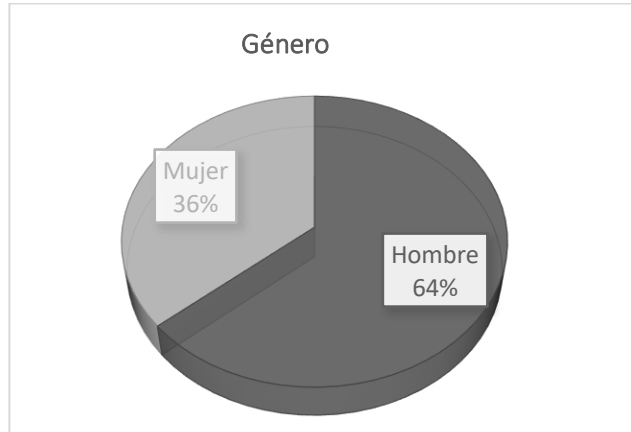
Ilustración 2. Distribución porcentual de ocupaciones



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta índice distracción

A continuación se presenta análisis de datos de la muestra de 659 conductores de la ciudad de Bogotá que respondieron un cuestionario en línea sobre características, hábitos, comportamientos y accidentes relacionados con la conducción de vehículos. 421 que corresponde al 64% fue respondida por hombres y 238 que asciende al 36% por mujeres. El rango de edad para mujeres se estableció entre 24 y 53 y, en el caso de los hombres entre 27 y 71 años. En cuanto a la ocupación de los participantes aproximadamente el 52% (340) son empleados mientras que el 28% (187) son independientes y el 13% (88) son estudiantes, distribuidos en estratos sociales así: estrato 1 (1%), estrato 2 (15%), estrato 3 (48%), estrato 4 (28%) y estratos 5 y 6 (6% y 2%) respectivamente. (Esta información se detalla en la ilustración No 3).

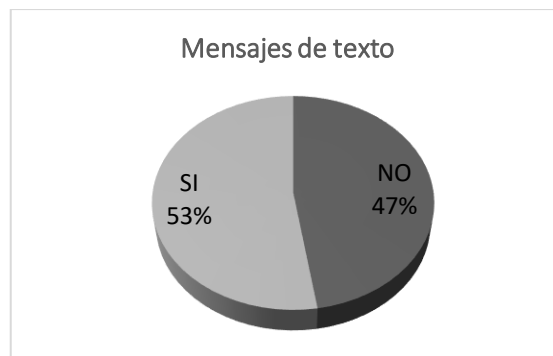
Ilustración 3. Distribución porcentual de género encuesta aplicada



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta índice distracción

La sección 2 de la encuesta la cual puede apreciarse en el Anexo No 1, destinada al comportamiento de los conductores frente al uso de teléfono celular el 53% de ellos realizan envíos y/o recibo de mensajes de texto, mientras que el 47% indicó no hacerlo, como se observa en la ilustración 4.

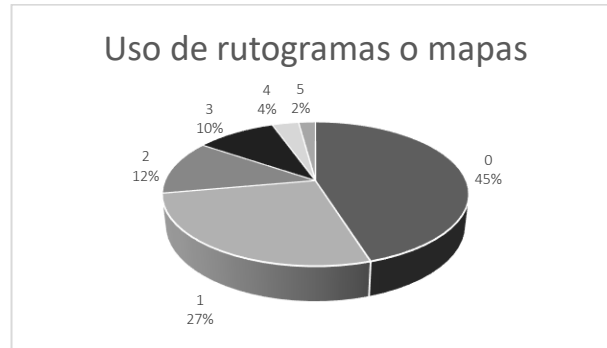
Ilustración 4. Distribución de uso del celular para envío y/o recepción de mensajes de texto



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta índice distracción

En cuanto a la frecuencia de uso en rutogramas o mapas durante la conducción, los conductores debían evaluar desde 0 hasta 5 siendo este último valor el indicador más frecuente en su empleabilidad. En la ilustración 5 se observa que el 45% indicó no usarlas seguido de 1,2, y 3 con porcentajes de uso de 27,12 y 10 respectivamente.

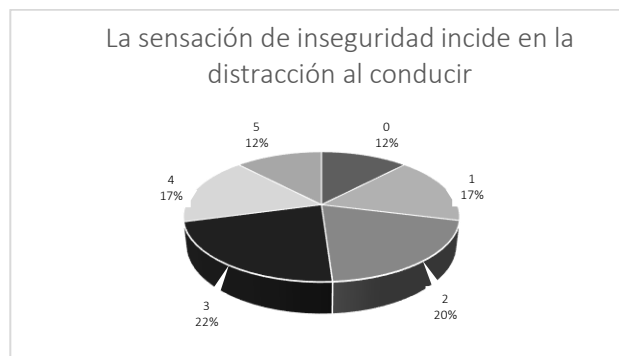
Ilustración 5. Distribución de frecuencia en uso de mapas y/o rutogramas durante la conducción



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta índice distracción

Frente a la sensación de inseguridad asociada a atracos, robos y otras situaciones similares, se distribuyó uniformemente la sensación de frecuencia que puede llevar a los conductores a distracción, dichos resultados pueden apreciarse en la ilustración 6.

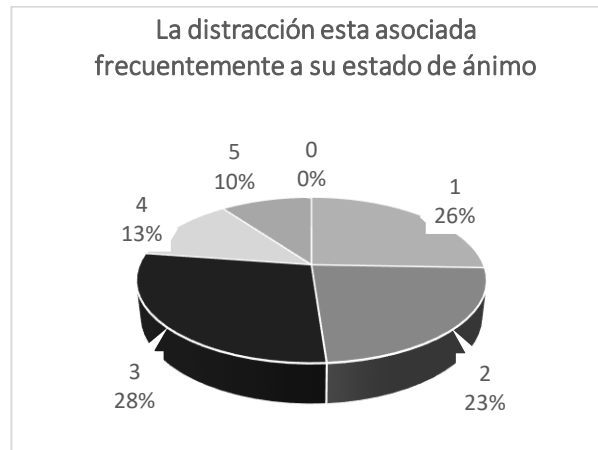
Ilustración 6. Distribución gráfica frente a la inseguridad como factor de distracción



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta índice distracción

Así mismo, se relaciona en el cuestionario de la encuesta la afinidad que pueden tener el estado de ánimo frente a la distracción al conducir; esta respuesta está valorada de 0 a 5, donde 5 es muy frecuente y 0 nada frecuente. Los resultados están indicados en la ilustración 7.

Ilustración 7. Distribución porcentual relación de distracción frente al estado de ánimo.



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta índice distracción

Igualmente, frente a la distribución de horas que se conduce a la semana se obtuvo el histograma indicado como ilustración 8. La distribución es uniforme, sólo presenta un valor representativo de 68 horas a la semana para un grupo de 4 personas.

Ilustración 8. Histograma horas semanales de conducción



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta índice distracción

Analizados los datos arrojados mediante la aplicación de la encuesta, se definen ocho distractores que desmejoran la atención y /o desatención para los conductores de la ciudad de Bogotá; estos distractores son: mensajes de texto o chats, llamadas telefónicas, vallas publicitarias, gente que encuentro atractiva, mis propios pensamientos o preocupaciones, condiciones climáticas,

comportamientos de otros en la vía, y condiciones de la vía. Estos resultados están establecidos por rangos de edad y género como pueden apreciarse en la tabla No 3.

Tabla 2 Prevalencia de las distracciones autoinformadas por género y edad de los conductores

Distractores		Grupo de edad					Género		X² (Género)
		<25	26-35	36-45	46-55	>55	Hombre	Mujer	
<i>1. Mensajes de textos o chats</i>	Frec. (Si)	59	91	105	51	21	230	116	2.117; p= .085
	%	51 %	49%	58%	49%	37 %	48.7%	54.6 %	
<i>2. Llamadas telefónicas</i>	Frec.	76	127	125	66	33	285	153	.793; p= .210
	%	66 %	69%	68%	63%	58 %	67.7%	64.3 %	
<i>3. Vallas publicitarias</i>	Frec.	44	39	46	29	15	104	70	1.735; p= .111
	%	38 %	21%	25%	28%	26 %	24.7%	29.4 %	
<i>4. Gente que encuentro atractiva</i>	Frec.	43	57	50	26	16	169	30	54.699; p< .001
	%	37 %	31%	27%	25%	28 %	40.1%	12.6 %	
	Frec.	72	95	86	43	20	205	119	.104; p= .405

Distractores		Grupo de edad					Género		X² (Género)
		<25	26-35	36-45	46-55	>55	Hombre	Mujer	
5. Mis pensamientos y preocupaciones	%	63 %	52%	46%	41%	35 %	48.7%	50%	
	Frec.	76	118	119	62	27	257	159	2.168; p= .082
6. Condiciones climáticas	%	66 %	64%	64%	59%	47 %	61%	66.8 %	
	Frec.	92	149	151	78	44	335	192	.115; p= .408
7. Comportamiento de otros conductores	%	80 %	81%	82%	74%	77 %	79.6%	80.7 %	
	Frec.	95	158	153	77	41	340	198	.601; p= .253
8. Condiciones de la vía	%	83 %	86%	83%	73%	72 %	80.8%	83.2 %	

Fuente: Elaboración propia

8. DESCRIPCIÓN MODELO

Según la literatura especializada, liderada por Marsh, Hau & Wen (2004), es comúnmente aceptado, como reglas de oro, que un conjunto de coeficientes de CFI / NFI / TLI / IFI mayores que 0.900 y un error cuadrático medio de aproximación inferior a 0.080 (mejor si 0.060; Useche, et. al. 2021), más la coherencia de los datos del modelo con sus supuestos teóricos, constituyen percepciones de un modelo aceptable ajustado a los datos. Cuando fue posible, el ajuste del modelo se mejoró teniendo en cuenta los índices de modificación más grandes y teóricamente más parsimoniosos.

Para esta investigación se implementaron modelos de ecuaciones estructurales (SEM) que se utilizan para manejar variables latentes o no observadas y la endogeneidad en los datos. Estos modelos constan de dos partes, una es el modelo de medición y la otra es el modelo estructural. El primero analiza la forma en que las variables exógenas miden correctamente las variables latentes, esto se hace normalmente a través de un análisis clásico de factores. Por su parte, el modelo estructural supervisa el análisis de cómo las variables se relacionan entre sí (Washington et al., 2020).

Los efectos indirectos (o mediados) del modelo, sus intervalos de confianza (en el nivel 95%) y los niveles de significación se calcularon siguiendo el método bootstrap, específicamente a través de un procedimiento de Monte Carlo (paramétrico), favoreciendo que (p.ej.) los resultados de las estimaciones pueden ser corregidos sesgadamente, no presentan problemas de normalidad, y los errores de tipo I (falsos positivos) en las rutas de regresión pueden evitarse, y constituye una alternativa razonable a otros métodos de estimación como Satorra-Bentler o Weighted Least Square Mean and Variance adjusted (WLSMV), que no se puede realizar con el software AMOS (Versión 26.0; IBM 190 Corp., Armonk, NY), como se hace en esta investigación para tareas de modelado SEM.

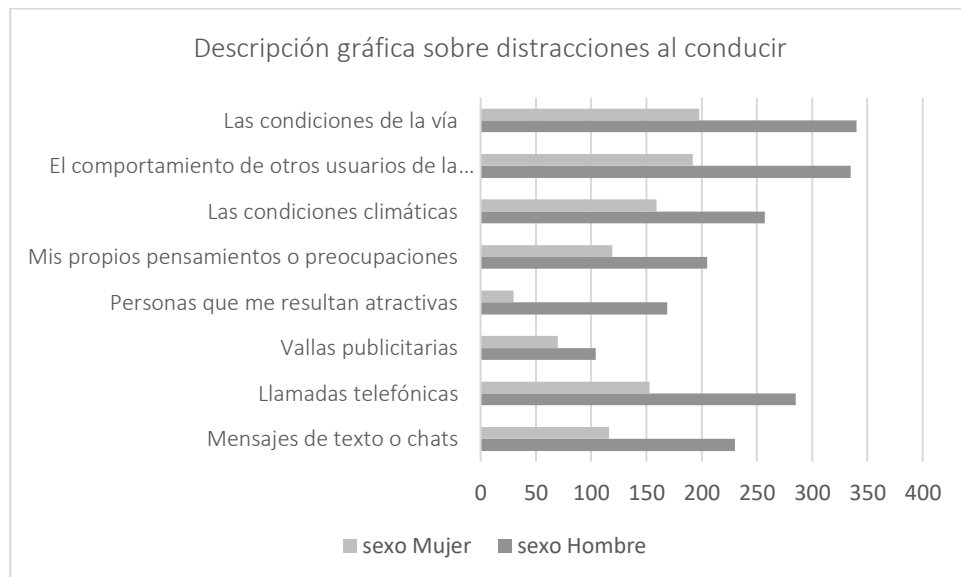
Se realizaron estimaciones robustas de máxima verosimilitud basadas en bootstrap (es decir, 10.000 muestras de bootstrap e intervalos de confianza del 95%), con el fin de manejar problemas de normalidad, ya que la mayoría de las variables del estudio no cumplían con la suposición básica de normalidad univariable y normalidad multivariable, tampoco, como suele ocurrir en los estudios basados en autoinformes (Brown, 1994; Byrne, 2010). El ajuste del modelo se evaluó utilizando Chi-cuadrado (χ^2), ratio de discrepancia mínima (CMIN / df), Normed Fit Index (NFI), Tucker-Lewis Index (TLI), Incremental Fit Index (IFI) y Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA). Se calcularon estimadores de control por edad, género y vehículo (automóvil o. motocicleta).

Por último, se llevó a cabo un análisis comparativo basado en el género de las puntuaciones de distracción de conducción a través de los análisis comparativos de Welch, una prueba estadística no paramétrica basada en T de Student que implicaba un conjunto considerable de ventajas sobre las pruebas paramétricas como ANOVA, especialmente si las varianzas son desiguales y los tamaños de los grupos comparados no son proporcionales. IBM SPSS Statistics for Macintosh (Versión 24.0; IBM Corp., Armonk, NY) se utilizó para realizar pruebas descriptivas y comparativas de este estudio.

8.1. DISTRACCIONES, GÉNEROS Y GRUPO DE EDAD

Como consecuencia de los factores determinantes para incidir en la distracción entre conductores, se identifica que las condiciones de la vía inciden en un 81.64%; 51.59% (340) corresponde a hombres y el 30.05% (198) a mujeres. En su orden, el factor comportamiento de otros en la vía el cual quebranta en 79.97% mayormente en hombres con un 50.83% (335) y 29.14% (192) mujeres. De otro lado, la distracción generada por llamadas telefónicas perturba al 66.46% de los conductores; en el caso de los hombres en un 43.25% (285) y 23.22% (153) mujeres. Es importante mencionar que en lo que respecta a las condiciones climáticas los conductores desmejoran su atención en un 63.13% de los cuales 39% afecta a hombres y 24.13 a mujeres. Considerando el uso de dispositivos electrónicos durante las actividades de conducción, es de resaltar que el factor mensajes de texto vulnera la distracción al 52.50%, correspondiendo el 34.90% a hombres y el 17.60% a mujeres. Diferenciado con el factor de comportamiento, los propios pensamientos y preocupaciones trascienden en la distracción en un 49.17% de los cuales el mayor porcentaje 31.11 aplica en hombres y 18.06% en mujeres. Las personas que resultan atractivas y las vallas publicitarias aportan el 30.20% y 26.40% respectivamente a la distracción y desatención al conducir. Otros datos importantes de este análisis pueden verse en la ilustración No 9.

Ilustración 9. Gráfico de género descriptivo sobre distracciones al conducir



Fuente: Elaboración propia

8.2. ECUACIÓN ESTRUCTURAL

Considerando las hipótesis teóricamente fundamentadas y las relaciones empíricamente probadas entre las variables del estudio, y teniendo en cuenta la hipótesis del estudio, se realizó un análisis SEM para explicar las tasas de accidentes automovilísticos autoreportados sufridas a lo largo de los últimos cinco años (variable dependiente), utilizando variables relacionadas con la conducción, comportamientos y distracciones como potenciales predictores (variables independientes). Inicialmente se hipotetizó que los comportamientos viales podrían mediar la relación entre la edad, la experiencia de conducción y las distracciones y el número auto reportado de accidentes de tráfico sufridos por los participantes durante la conducción. El Modelo de Ecuación Estructural resultante presenta los siguientes índices:

($\chi^2_{(3)} = 10.492$, $p = 0.015$; **NFI**= 0.981; **CFI**= 0.986; **TLI**= 0.901; **IFI**= 0.986; **RMSEA**= 0.060, **IC90%** =0.023- 0.101).

En general, la bondad de ajuste (GOF) puede ser asumida como buena, en consideración de los puntos de corte previamente descritos para interpretarla, además de la parsimonia teórica y el sentido lógico de la direccionalidad observada en sus diferentes caminos. Es decir, el RMSEA era 0.060, todos los valores CFI/NFI/TLI/IFI eran adecuados-a-óptimos > 0.940 (excepto TLI= 0.901, que sigue siendo adecuado), siguiendo lo que se indica para los valores de referencia del GOF, como se acepta generalmente en la literatura especializada.

Todas las estimaciones de parámetros estandarizados se presentan en la ilustración 11, donde las flechas unidireccionales indican la dirección de la relación explicativa entre las variables de estudio incluidas en el modelo. Cualitativamente, el modelo estructural significativo muestra que las tasas de accidentes de tráfico podrían explicarse a través de varias variables de estudio (incluyendo distracciones de conducción), contando tanto con efectos directos como indirectos.

En la tabla No 4, se aprecian las variables incluidas en el modelo, estimaciones y niveles de significación de las rutas SEM para explicar los accidentes de tráfico autoreportados en un periodo de 5 años.

Tabla 3 Variables incluidas en el modelo, estimaciones y niveles de significación de las rutas SEM para explicar los accidentes de tráfico autoreportados en un periodo de 5 años

VARIABLE		SPC ^a	S.E. ^b	C.R. ^c	Pd ^d	Valores corregidos de sesgo de arranque				
						Est	S.E. ^b	95%	CI ^e	Pd ^d
Edad del conductor	Errores	-0,080	0,0002	-2,63	0,792	-0,001	-0,002	-0,005	-0,04	0,734
Exposición al riesgo	Errores	0,042	0,037	1,233	0,217	0,045	0,035	-0,01	0,112	0,164

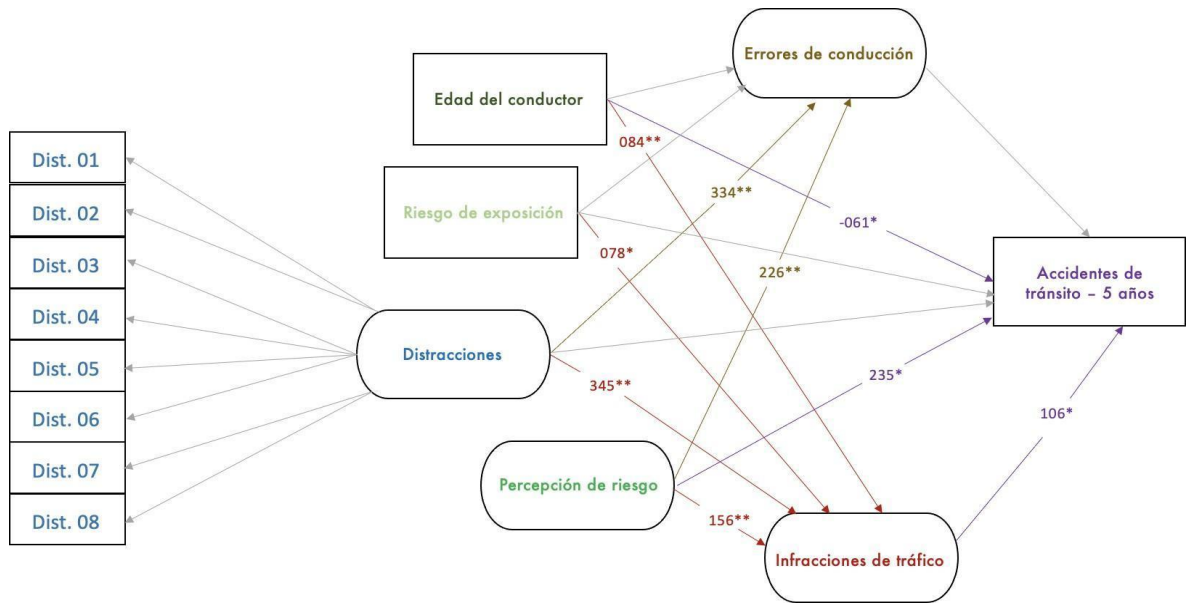
VARIABLE		SPC ^a	S.E. ^b	C.R. ^c	Pd ^d	Valores corregidos de sesgo de arranque				
						Est	S.E. ^b	95%	CI ^e	Pd ^d
Percepción de riesgo	Errores	-0,226	0,036	-6,438	***	-0,232	0,032	-0,304	-0,188	*
Distracciones al conducir	Errores	0,334	0,136	9,488	***	1,291	0,136	1,053	1,503	**
Edad del conductor	Infracciones de Tráfico	-0,084	0,002	-2,435	*	-0,005	0,002	-0,008	-0,002	**
Exposición al riesgo	Infracciones de Tráfico	0,780	0,027	2,253	*	0,06	0,026	0,022	0,109	*
Percepción de riesgo	Infracciones de Tráfico	-0,156	0,026	-4,374	***	-0,115	*	-151	-0,071	**
Distracciones al conducir	Infracciones de Tráfico	0,345	0,099	9,713	***	0,958	0,092	0,806	1,119	**
Edad del conductor	Choque 5 años	-0,081	0,002	-2,22	*	0,004	0,002	-0,007	-0,001	*
Exposición al riesgo	Choque 5 años	-0,019	0,028	-0,526	-5,99	-0,015	0,03	-0,59	0,04	0,761
Percepción de riesgo	Choque 5 años	-0,235	-0,028	-6,087	***	-0,173	0,03	-2,16	-0,115	*
Distracciones al conducir	Choque 5 años	-0,004	-1,13	-0,094	0,925	-0,011	0,112	-0,164	0,183	0,894
Infracciones de tránsito	Choque 5 años	0,106	0,043	2,432	*	0,106	0,043	0,025	0,175	*
Errores	Choque 5 años	-0,090	0,032	0,21	0,834	0,007	0,03	-0,043	0,55	0,801

Estándar; c CR= Relación Crítica; d p-valor: *significativo a nivel p. 05; **significativo en el nivel p. 010; ***significativo en el nivel p. 001***significativo en el nivel p. 001; e Modelo bootstrapped (corregido por sesgo); f Estimaciones no standarizadas; g Intervalo de confianza al nivel del 95% (límite inferior - izquierda; límite superior - derecha).

Fuente: Elaboración propia

Los coeficientes de trayectoria estandarizados (véase la tabla 4 y los valores junto a las líneas sólidas en la ilustración 10) del modelo sugieren asociaciones positivas entre las distracciones durante la conducción y ambos tipos de comportamientos de conducción de riesgo (deliberada y no liberada). Mientras tanto, el análisis de la trayectoria revela que la percepción del riesgo se asocia negativamente tanto a los comportamientos de riesgo como a las tasas de accidentes de tráfico reportadas por los participantes.

Ilustración 10. Estimaciones de parámetros estandarizados. Las líneas sólidas representan trayectorias significativas.



Notas para la figura: Todas las estimaciones listadas en líneas sólidas son significativas (como se muestra en la Tabla 4); las elipses representan variables inferidas (latentes); los cuadrados representan las observadas.

Fuente: Elaboración propia

En otras palabras, y como se reflejó en la Ilustración 10, ocho efectos directos fueron significativos. Las distracciones y la percepción del riesgo explicaban de manera significativa los errores de conducción, mientras que la edad, la exposición al riesgo, las distracciones y la percepción del riesgo vial explicaban directamente los TC. Además, las violaciones de tráfico explicaron directamente las tasas de accidentes de conducción autoreportados. Por otro lado, no se encontraron efectos significativos entre los errores de conducción y los accidentes de tráfico. En cuanto a los efectos indirectos de las variables de estudio en accidentes de tráfico laboral, las violaciones de tráfico han demostrado ejercer una media completa entre dos variables, (i) exposición al riesgo, (ii) distracciones de conducción (variables independientes), y las tasas de accidentes de tráfico autoreportados sufrieron en 5 años durante la conducción (variable dependiente).

9. RESULTADOS

Según la encuesta aplicada en este estudio se observa que no hay diferencias estadísticamente significativas con respecto al género en 7 de los 8 distractores evaluados, la excepción es el distractor 4 "*personas que encuentro atractivas*", que teniendo en cuenta las características socioculturales de la ciudad se esperaba. Las principales distracciones sin tener en cuenta el género o la edad fueron en este orden: el comportamiento de otros usuarios, las condiciones de la carretera y las llamadas telefónicas. No hay diferencia significativa entre la conducción distraída con respecto a la edad.

La distracción influye más de cuatro veces que la edad del conductor en la incidencia de accidentes viales, incluso es el factor que más se relaciona con errores al conducir (cambio de carril, aumento de velocidad, frenado repentino). Las distracciones resultantes de los factores "*Mensajes de texto o chats*" y "*Llamadas telefónicas*" son los más dispuestos al riesgo de generar o estar implícitos en un siniestro vial. El factor "*Mis propios pensamientos y preocupaciones*" incide significativamente en errores de conducción e infracciones de tránsito.

Cabe resaltar que, las distracciones influyen en los accidentes viales de manera directa a partir de variables observadas como son: edad del conductor, riesgo de exposición y accidentes de tránsito las cuales están asociadas en las variables latentes estudiadas como pueden ser: errores de conducción, percepción del riesgo, infracciones de tráfico.

Así mismo, los resultados de los parámetros estadísticos como Chi-cuadrado (X^2) óptimos > 0.940 , ratio de discrepancia mínima (CMIN/df) óptimos > 0.940 , Normes Fitindex (NFI) óptimos > 0.940 , Tucker-Lewis Index (TLI) óptimos > 0.940 , Índice de ajuste incremental (IFI) óptimos > 0.940 y Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) 0.060 aceptable, permiten inferir de manera contundente que la distracción y/o desatención y los factores asociados a ellos son causantes directos en la ocurrencia de siniestros viales. Estos factores humanos comúnmente se atribuyen a causas diferentes (distancia de frenado, invasión de carril, cambios de trayectoria) dado que no están implícitos en los cuestionarios de infracciones de tránsito.

Inclusive, las condiciones de las vías urbanas como el caso de Bogotá (geométricas, de señalización, iluminación, patología de pavimento, entre otras) inciden en la distracción al conducir vehículo en la ciudad. Según inventario de la malla vial del Instituto de Desarrollo Urbano IDU, la ciudad capital cuenta con 14.186,13 Km -carril de los cuales 7.052,51 Km-carril están en buen estado, 4.897,61 en regular estado y 2.236,01 en mal estado; cifras que inciden de manera directa en factor de distracción al conducir. IDU(2019). Este factor afecta la distracción y desatención en los conductores por encima del 72%.

Resulta importante mencionar como factor que afecta la distracción y/o desatención al conducir el estado de ánimo, (*mis propios pensamientos y preocupaciones*). El estado de ánimo es contundente al conducir, Sterkenburg & Jeon (2020), investigaron los diversos influjos de la ira y la emoción que

surge al conducir, concluyendo que la ira degrada el rendimiento de conducción tanto o más que otras condiciones de distracción, esta condición en personas con edad menor a 25 años transgrede hasta en el 63%, mientras que en personas mayores de 55 años alcanza el 35%.

Aunado a lo anterior, el factor "*comportamiento de otros conductores*", afecta la distracción y desatención al conducir por encima del 80% siendo más notorio para población menor de 25 años, seguido de 77% en población adulta (mayor de 55 años).

10. CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las distracciones viales, los problemas relacionados con la conducción y los comportamientos viales en los choques autoreportados sufridos entre conductores de Bogotá, Colombia. En general, los resultados de esta investigación respaldan la suposición de que las distracciones viales constituyen una amenaza latente para la seguridad vial, ya que han mostrado un efecto estadístico significativo sobre los comportamientos viales arriesgados, tanto deliberados como no liberados (es decir, las infracciones de tráfico y los errores).

Este primer resultado, además de ser consistente con estudios previos que evalúan la relación entre las distracciones viales y los comportamientos riesgosos al volante, destaca cómo las distracciones viales podrían constituir no sólo un tema "típico" para la seguridad vial, pero también una preocupación emergente, especialmente si el creciente número de posibles fuentes de distracción (por ejemplo, teléfonos móviles, redes sociales, navegadores y cuestiones externas, también frecuentemente "conectado") se considera a gran escala (Oviedo-Trespalacios et al., 2019 y 2017; Stavrinou et al., 2018). En este sentido, el significativo modelo desarrollado en este estudio añade un dato interesante que permite enfocar en un segmento clave de la población conductora de Bogotá basado en la edad: el grupo de conductores jóvenes, es decir, los menores de 25 años.

Precisamente, el modelo muestra como la edad se asocia inversamente con el número de accidentes auto reportados, lo que es consistente con la literatura joven del conductor que, en general, muestra sistemáticamente que los conductores más jóvenes tienden a cometer más delitos de tráfico -a menudo precedidos por fuentes de distracción activas, como teléfonos móviles u otros dispositivos conectados- (que sumado a otros factores - por ejemplo la búsqueda de sensaciones, la inexperiencia el exceso de velocidad) podría aumentar su probabilidad de sufrir un mayor número de accidentes (Mirón-Juárez et al., 2020; Naumann & Dellinger, 2013; Shope et al., 2006). A este respecto, algunos estudios recientes han propuesto que las intervenciones centradas en el fortalecimiento de las aptitudes en materia de seguridad vial (por ejemplo, la percepción del riesgo, el conocimiento de las normas de tráfico y la gestión emocional) podrían contribuir a reducir el impacto de las deficiencias en la seguridad vial, incluidas las distracciones, sobre los resultados de seguridad de conducción de los conductores, especialmente los más jóvenes (Pope, Bell & Stavrinou, 2017; Lee, 2014).

Este estudio diseñó y aplicó una encuesta a un número notable de muestra de conductores de Bogotá, la capital de Colombia, país emergente donde las tasas de accidentes, lesiones y muertes relacionadas con el tráfico han aumentado durante las últimas décadas, a diferentes brechas, disparidades y deficiencias evidentes en el entorno del tránsito.

En la presente investigación se recolectó información proveniente de una muestra de conductores de la ciudad de Bogotá empleando la aplicación de un instrumento que en los últimos 20 años ha sido de interés en la comunidad científica en investigaciones relacionados con accidentalidad vial, y

a través del cual se toman en cuenta cuatro factores que abarcan las dos dimensiones explicativas de accidentes en conductores sobre las cuales existe un mayor consenso en el área: los errores y las violaciones al volante (Useche, 2011).

Los resultados basados en SEM muestran cómo existe un efecto significativo de las distracciones al conducir sobre las tasas de accidentes autoinformados por los conductores, así mismo, definió que los adultos jóvenes son más propensos a incurrir en estos comportamientos. Estos hallazgos apoyan el diseño de seguridad vial centrados en mitigar el riesgo de distracción, también las autoridades deben aumentar los esfuerzos para hacer cumplir las leyes relacionadas con las TIC mientras se conduce, contribuyendo así a reducir la prevalencia e impacto de fuentes de distracción mientras se conduce.

Como era de esperar, las condiciones de la carretera y los comportamientos de otros usuarios fueron los principales distractores para nuestra muestra de conductores, esto puede ser específico para nuestro estudio de caso dado el mal camino condiciones (por ejemplo, baches, grietas, etc.) y la conducción imprudente de otros usuarios, como maniobras, girando sin “intermitentes” y últimamente, motocicleta y ciclistas (principalmente de aplicaciones de entrega) que cometen todo tipo de infracciones de tráfico.

Finalmente, se destaca la importancia de la realización de estudios de factores humanos sobre seguridad vial, que comúnmente se deja de lado en latín países de América, como primer paso para desarrollar una estructura más eficiente y contextualizada formulación de políticas

Al realizar el análisis de variables latentes se concluye que no incide el exceso de velocidad como factor de desatención o distracción, su justificación es que el estudio está aplicado en vías urbanas en la ciudad de Bogotá las cuales en su mayoría operan en condición de movilidad forzada.

Determinadas las variables Latentes se pudo conocer la estimación sin estandarizar de los indicadores frente a la variable latente, errores estándares de la estimación, valor Z y valor p del mismo. Estos índices de ajuste permiten afirmar que el modelo guarda coherencia estadística.

De la misma forma, se agregan parámetros como Std.lv y Std.all. Para efectos de la presente investigación, se centró en “Std.all” debido a que representa la estimación estandarizada a todo el modelo (varía entre -1 y 1), lo que permite concluir que el modelo es confiable.

11. RECOMENDACIONES

Promover a través de pedagogía vial en la ciudad de Bogotá la importancia de evitar conducir empleando dispositivos electrónicos a fin de mitigar las cifras de accidentalidad en la ciudad.

La seguridad vial es un compromiso de todos los actores viales coordinado con las autoridades, normas de tránsito y salud pública; por ello, resulta importante la promoción de conductas seguras frente al volante. Una de ellas, que se sugiere a partir de las conclusiones referidas puede ser el uso de una aplicación que estimule con beneficios a la población joven. Esta aplicación móvil pretende sincronizar las rutas a emplear para las trayectorias de viaje diario con el tiempo inactivo que al final redundan en puntos de canje para beneficios sin duda, atractivos dirigidos a los jóvenes adultos.

En lo que se refiere a políticas públicas nacionales, esta investigación sugiere incluir en el reporte de infracciones de tránsito se incluya la causa “Distracción al conducir” ya que sin duda, es un factor importante que puede ser medible con el ánimo de mitigar sus efectos en la vía y disminuir la accidentalidad generada por los siniestros viales.

Un aspecto sobre el que puede sobrevenir la disminución de accidentes en la vía es desestimar la implementación de vallas publicitarias en corredores importantes, la ubicación y contenido debería ser coordinado con un equipo interdisciplinar a fin de poder optimizar el mensaje sin que sea un riesgo durante las actividades de conducción.

En cuanto a los factores humanos (pensamientos y preocupaciones), se hace indispensable crear alianzas con los fabricantes de vehículos que además de proponer tecnología que apunte a disminuir los siniestros viales incentiven las actitudes frente al volante, sobre todo en ciudades con movilidad reducida, altos índices de estrés e inseguras como Bogotá.

Bogotá, es una ciudad que aunque no presenta estaciones climáticas ofrece variaciones en las condiciones climáticas y esto asociado con la condición de la vía (patología de pavimento, radios de curvatura limitados, poca señalización, inseguridad) detonan en siniestros viales, se recomienda a nivel distrital ofrecer condiciones que tiendan a mejorar la comodidad y seguridad de los diferentes actores viales. Los resultados de este estudio aunado a Auditorías de seguridad Vial en los puntos de mayor ocurrencia de siniestros viales concluirá en acciones de mejora que redundan en Salvar Vidas, premisa coherente con “Visión Cero” de la ciudad.

Resulta notable indicar la apreciación de los resultados de esta investigación en cuanto al Comportamiento de otros en la vía como factor detonante para la distracción y desatención al conducir, por ello, se recomienda a la administración Distrital jornadas pedagógicas que tiendan a mejorar la actitud de todos los actores que participan en la movilidad. Esta recomendación hoy recobra el mayor énfasis debido a la post pandemia que sin duda, emperero el comportamiento de los conductores en la vía frente a los demás actores en la vía.

12. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV,2019): <https://ansv.gov.co/observatorio/publicaciones>

Arias Rojas (2020) Modelo de comportamiento de conductores y la generación de accidentes de tránsito. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80429>

Bastos, J. T., dos Santos, Pedro Augusto B., Amancio, E. C., Gadda, T. M. C., Ramalho, J. A., King, M. J., & Oviedo-Trespacios, O. (2021). Is organized carpooling safer? speeding and distracted driving behaviors from a naturalistic driving study in brazil. *Accident Analysis & Prevention*, 152, 105992. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.aap.2021.105992>

Bener, A., Maadid, M., Özkan, T., Al-Bast, D., Diyab, K. y Lajunen, T. (2008). The impact of four-wheel drive in risky driver behaviours and road traffic accidents. *Transportation Research, Part F*, 11, 324-333.

Brown, I. D. (1994). Driver fatigue. *Human Factors*, 36, 298–314. <https://doi.org/10.1177/001872089403600210>

Byrne, B. (2010). *Structural equation modeling with AMOS. Basic concepts, applications and programming* (2nd ed.). New York, NY: Routledge Taylor & Francis Group.

Charlton, S. G., & Starkey, N. J. (2020). Co-driving: Passenger actions and distractions. *Accident Analysis & Prevention*, 144, 105624. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105624>

Gazdeer, U., & Assi, K. J. (2021). Determining driver perceptions about distractions and modeling their effects on driving behavior at different age groups. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2020.12.005>

Global status report on road safety 2018. Geneva: World Health Organization; 2018.

Hancock, P. A., Lesch, M., & Simmons, L. (2003). The distraction effects of phone use during a crucial driving maneuver. *Accident Analysis & Prevention*, 35(4), 501-514.

[https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(02\)00028-3](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00028-3)

Instituto de Desarrollo Urbano IDU <https://www.idu.gov.co/page/inventario-malla-vial>

Karthus, M., Wascher, E., Falkenstein, M., & Getzmann, S. (2020). The ability of young, middle-aged and older drivers to inhibit visual and auditory distraction in a driving simulator task.

Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 68, 365 272-284.

<https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.11.007>

Li, J., Dou, Y., Wu, J., Su, W., & Wu, C. (2021). Distracted driving caused by voice message apps: A series of experimental studies. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*,

76, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.10.008>

lio, K., Guo, X., & Lord, D. (2021). Examining driver distraction in the context of driving speed: An observational study using disruptive technology and naturalistic data. *Accident Analysis and*

Prevention, 153, 105983. doi:10.1016/j.aap.2021.105983

López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa.

Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Retrieved from <http://ddd.uab.cat/record/129382>

Jazayeri, A., Martinez, J. R. B., Loeb, H. S., & Yang, C. C. (2021). The impact of driver distraction and secondary tasks with and without other co-occurring driving behaviors on the level of road traffic crashes. *Accident Analysis & Prevention*, *153*, 106010. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.aap.2021.106010>

Lu, D., Guo, F., & Li, F. (2020). Evaluating the causal effects of cellphone distraction on crash risk using propensity score methods. *Accident Analysis & Prevention*, *143*, 105579. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.aap.2020.105579>

Ma, J., Gong, Z., Tan, J., Zhang, Q., & Zuo, Y. (2020). Assessing the driving distraction effect of vehicle HMI displays using data mining techniques. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *69*, 235-250. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.01.016>

Mirón-Juárez, C. A., García-Hernández, C., Ochoa-Ávila, E., & Díaz-Grijalva, G. R. (2020). Approaching to a structural model of impulsivity and driving anger as predictors of risk behaviors in young drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *72*, 71-80. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.trf.2020.05.006>

Nakano, Y., Okamura, K., Kosuge, R., Kihira, M., & Fujita, G. (2019). Effect of visible presence of policing activities on drivers' vigilance and intention to refrain from non-driving activities: A

scenario-based survey of general Japanese drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 133, 105293.

<https://doi.org/crai/10.1016/j.aap.2019.10529>

National Center for Statistics and Analysis. (2020). Distracted driving 2018 (Research Note. Report No. DOT HS 812 926). National Highway Traffic Safety Administration.

Naumann, R. B., & Dellinger, A. M. (2013). Mobile Device Use While Driving — United States and Seven European Countries, 2011. *International Journal of Transportation*, 35-46.

Oviedo-Trespalacios, O., Haque, M. M., King, M., & Washington, S. (2017). Effects of road infrastructure and traffic complexity in speed adaptation behaviour of distracted drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 101, 67-77. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.aap.2017.01.018>

Oviedo-Trespalacios, O., Haque, M. M., King, M., & Washington, S. (2019). “Mate! i’m running 10 min late”: An investigation into the self-regulation of mobile phone tasks while driving. *Accident Analysis & Prevention*, 122, 134-142. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.aap.2018.09.020>

Oviedo-Trespalacios, O., Williamson, A., & King, M. (2019). User preferences and design recommendations for voluntary smartphone applications to prevent distracted driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 64, 47-57. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.trf.2019.04.018>

Peña-Suárez, E., Padilla, J., Ventsislavova, P., Gugliotta, A., Roca, J., Lopez-Ramón, M., & Castro, C. (2016). Assessment of proneness to distraction: English adaptation and validation of the attention-related driving errors scale (ARDES) and cross-cultural equivalence. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *43*, 357-365. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.trf.2016.09.004>

Pope, C. N., Bell, T. R., & Stavrinos, D. (2017). Mechanisms behind distracted driving behavior: The role of age and executive function in the engagement of distracted driving. *Accident Analysis & Prevention*, *98*, 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.09.030>

Prat, F., Gras, M. E., Planes, M., Font-Mayolas, S., & Sullman, M. J. M. (2017). Driving distractions: An insight gained from roadside interviews on their prevalence and factors associated with driver distraction. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *45*, 194-207. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.trf.2016.12.001>

Reason, J., Manstead, A., Stirling, S., Parker, D. y Baxter, J.(1991). The social and cognitive determinants of aberrant behavior. *Contract Report*, 253.

Secretaría Distrital de Movilidad (SDM).2015.:
<https://www.movilidadbogota.gov.co/web/SIMUR/SIGAT/>

Shams, Z., Naderi, H., & Nassiri, H. (2020). Assessing the effect of inattention-related error and anger in driving on road accidents among iranian heavy vehicle drivers. *IATSS Research*, doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.iatssr.2020.09.005>

Shope, J. T. (2006). Influences on youthful driving behavior and their potential for guiding interventions to reduce crashes. *Injury Prevention, 12*(Suppl 1), i9–i14.
<https://doi.org/10.1136/ip.2006.011874>

Soares, S., Ferreira, S., & Couto, A. (2020). Drowsiness and distraction while driving: A study based on smartphone app data. *Journal of Safety Research, 72*, 279-285. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.jsr.2019.12.024>

Sterkenburg, J., & Jeon, M. (2020). Impacts of anger on driving performance: A comparison to texting and conversation while driving. *International Journal of Industrial Ergonomics, 80*, 102999. doi:<https://doi-org.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/10.1016/j.ergon.2020.102999>

Stavrinou, D., Pope, C. N., Shen, J., & Schwebel, D. C. (2018). Distracted Walking, Bicycling, and Driving: Systematic Review and Meta-Analysis of Mobile Technology and Youth Crash Risk. *Child development, 89*(1), 118–128. <https://doi.org/10.1111/cdev.12827>

Sullman, M., Meadows, M. y Pajo, K. (2002). Aberrant driving behaviours amongst New Zealand truck drivers. *Transportation Research, Part F, 5*, 217-232.

Useche, S.A., Cendales, B., Alonso, F., & Llamazares, F. (2021). More than just “stressful”? Testing the mediating role of fatigue on the relationship between job stress and occupational crashes of long-haul truck drivers. *Psychology Research and Behavior Management, 14*, 1211-1221.
<https://doi.org/10.2147/PRBM.S305687>

Useche, Análisis de errores y violaciones de tránsito en los conductores de Bogotá a través del DBQ (Driving Behaviour Questionnaire). *Revista de Psicología Jurídica* Nº1,2011.

Washington, S., Karlaftis, M., Mannering, F., & Anastasopoulos, P. (2020). *Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis*. New York: Taylor & Francis Group.

Xiao, Y., & Shi, J. (2016). Study on the influence of driving distraction on traffic flow considering the stochastic duration time of distraction. *Modern Physics Letters B*, 30(32), 1.

doi:10.1142/S0217984916503802

Al-Rousan T.M.,Umar A.A, A scoping study on driver's perspective of distracting factors.<https://doi-org-cari-ustadigital.santotomas.edu.co/10.1007/s12239-021-0011-9>

López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*.

Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Retrieved from

<http://ddd.uab.cat/record/129382>digital: <http://ddd.uab.cat/record/129382>.

13. ANEXOS

Anexo 1 Formulario encuesta electrónica aplicada

Anexo 2 Base de datos elaborada a partir de la encuesta