

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS SINIESTROS VIALES EN UN GRUPO DE
AGENTES DE TRÁNSITO DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI ENTRE LOS AÑOS 2018
Y 2022

JENNY KATTERINE OLIVARES CORTES

Fisioterapeuta

Especialista en Actividad Física Terapéutica

Especialista en Gerencia de La Seguridad y Salud en el Trabajo

Estudiante de Maestría en Epidemiología

Universidad del Valle

Facultad de Salud

Escuela de Salud Pública

Maestría en Epidemiología

Santiago de Cali – 2024

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS SINIESTROS VIALES EN UN GRUPO DE
AGENTES DE TRÁNSITO DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI ENTRE LOS AÑOS 2018
Y 2022

JENNY KATTERINE OLIVARES CORTES

Fisioterapeuta

Especialista en Actividad Física Terapéutica

Especialista en Gerencia de La Seguridad y Salud en el Trabajo

Estudiante de Maestría en Epidemiología

Trabajo de grado como requisito para optar
al título de Magíster en Epidemiología

Directora

MARÍA ISABEL GUTIÉRREZ MARTÍNEZ. MD., MSc., PhD

Universidad del Valle

Facultad de Salud

Escuela de Salud Pública

Maestría en Epidemiología

Santiago de Cali – 2024

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, febrero de 2024

AGRADECIMIENTOS

A las directivas, supervisores y personal de la entidad donde se desarrolló el proyecto, quienes hicieron que la realización de este trabajo fuera posible.

Al grupo de agentes de tránsito de la Secretaría de Movilidad del Distrito de Santiago de Cali por su apoyo y valiosa colaboración.

Al señor Carlos Martínez por el acompañamiento y apoyo durante todo el proceso.

A mi esposo, por el apoyo incondicional y la motivación y a mi familia por su amor y empuje.

A los profesores Fabián Méndez y Andrés Fandiño y a mi compañero de Maestría Luis Wallis, por su asesoría y sugerencias.

A mis compañeros y profesores de Maestría por sus valiosos aportes y enseñanzas.

A la Doctora María Isabel Gutiérrez Martínez, Directora del Trabajo de Investigación, por su invaluable conocimiento, su orientación, dedicación y colaboración.

Y a todos aquellos que de alguna manera contribuyeron en la realización de este trabajo.

Jenny Katterine Olivares Cortes

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
1. Planteamiento del problema de investigación	11
2. Estado del arte	15
3. Marco teórico	21
4. Objetivos	25
4.1 General	25
4.2 Específicos	25
5. Metodología	26
5.1 Tipo de Estudio.....	26
5.2 Área de estudio.....	28
5.3 Población y muestra	28
5.3.1 Criterios de Inclusión	29
5.3.2 Criterios de Exclusión.....	30
5.3.3 Tamaño de la Muestra.....	30
5.4 Variables	32
5.4.1 Variable de Resultado	32
5.4.2 Variables de exposición principal	33
5.4.3 Variables sociodemográficas.....	33
5.5 Procedimientos para la Recolección de Datos.....	37
5.6 Plan de Análisis.....	39
5.6.1 Exploración y control de calidad de los datos.....	39
5.6.2 Análisis bivariado.....	42
5.6.3 Análisis multivariado	43
6. Consideraciones éticas	44
7. Resultados	46
7.1 Análisis exploratorio.....	46
7.2 Análisis bivariado.....	54
7.2.1 Evaluación de confusión y modificación del efecto.....	60

7.3 Análisis multivariado	64
8. Discusión	70
8.1 Hallazgos principales	70
8.2 Fortalezas y limitaciones	73
8.3 Sesgos.....	75
8.4 Implicaciones para la política pública	76
8.5 Futuros estudios	77
9. Conclusiones y recomendaciones.....	78
10. Bibliografía	81
ANEXOS.....	85
Anexo 1. Autorización de la entidad	85
Anexo 2. Aprobación del CEIS	86
Anexo 3. Aprobación del CEIS a la enmienda.....	87
Anexo 4. Formato de encuesta.....	88
Anexo 5. Formato de consentimiento informado	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores personales	47
Tabla 2. Percepción del Riesgo	49
Tabla 3. Factores del entorno	50
Tabla 4. Factores del vehículo	51
Tabla 5. Factores Laborales	53
Tabla 6. Factores personales de los trabajadores motorizados y oportunidad de presentar un siniestro vial laboral.....	54
Tabla 7. Factores relacionados con la percepción del riesgo	56
Tabla 8. Factores relacionados con las condiciones viales	57
Tabla 9. Factores relacionados con las condiciones del vehículo	58
Tabla 10. Factores relacionados con las condiciones laborales	59
Tabla 11. Modelo de RLM.....	64
Tabla 12. Modelo final.....	65
Tabla 13. Regresión de Firth	68
Tabla 14. Modelo final Regresión de Firth	69
Tabla 15. Descripción de las características de los participantes y los no participantes	75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Matriz de Haddon (32).....	22
Ilustración 2. Población de estudio	29
Ilustración 3. Calculo del tamaño de la muestra	31
Ilustración 4. Recalculo del tamaño de la muestra	32
Ilustración 5. Evaluación de confusión SV laboral, antigüedad en el cargo, SV fuera del trabajo	61
Ilustración 6. Evaluación de confusión SV laboral, número de eventos laborales por otra causa, SV fuera del trabajo	61
Ilustración 7. Evaluación de modificación del efecto SV laboral, eventos laborales por otra causa, SV fuera del trabajo	62
Ilustración 8. Evaluación de confusión SV laboral, mantenimiento, edad.....	62
Ilustración 9. Evaluación de confusión SV laboral, número de eventos laborales por otra causa, edad	63
Ilustración 10. Evaluación de confusión SV laboral, cilindraje, talla	63
Ilustración 11. Comparación de modelos	66

RESUMEN

Introducción: Los siniestros viales constituyen un problema de salud pública debido a la cantidad de vidas que se pierden anualmente como consecuencia de ellos y a las lesiones que pueden resultar de estos eventos y sus efectos a mediano y largo plazo. De acuerdo con cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), anualmente se pierden más de un millón de vidas en eventos de tránsito y se estima que entre 20 y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, muchos de los cuales provocan discapacidad. De igual forma, cuando se presenta un siniestro vial, la probabilidad de que se trate de una lesión mortal o grave es más del doble si se es usuario de motocicleta con respecto a si se es usuario de otro vehículo particular.

Por otra parte, es importante tener presente que la conducción de motocicleta en el ámbito laboral, es considerada como una actividad de alto riesgo y es una de las principales causas de ausentismo laboral, de acuerdo con cifras de una de las ocho Aseguradoras de Riesgos Laborales en Colombia, entre 2015 y 2017, el 40% de los fallecidos en eventos laborales viales iba en motocicleta y, según datos de Fasecolda, en el 87% de los siniestros viales en el país, participa una motocicleta.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados con la ocurrencia de siniestros viales en los agentes de tránsito de Santiago de Cali 2018-2022.

Métodos: Se realizó un estudio de casos y controles, donde, por medio de una encuesta auto diligenciada, se recolectó información relacionada con factores personales, del entorno, del vehículo y laborales, así como información relacionada con la ocurrencia de siniestros viales en el periodo de estudio. Los participantes fueron 194 agentes de tránsito de Santiago de Cali. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos, análisis bivariado donde se evaluó confusión y modificación del efecto y, por último, se llevó a cabo el análisis multivariado por medio de la Regresión Logística (RL) y Regresión de Firth.

Resultados: se encontró asociación entre los siniestros viales laborales en los agentes de tránsito con varios factores. En el factor personal, la variable con mayor asociación fue la presencia de siniestros viales fuera del trabajo OR 4.79 (IC 95%= 2.21 - 10.38), en cuanto a los factores del vehículo, se encontró que, los agentes que tenían un vehículo asignado de un

modelo anterior a 2016 (OR 0.45 IC 95%= 0.22 - 0.93 p=0.02) y cilindraje superior a 200 cc (OR 0.49 IC 95%= 0.24 - 1.0 p=0.04), presentaron una menor oportunidad de presentar el evento que aquellos con un vehículo asignado de un modelo posterior y un menor cilindraje, sin embargo, estas variables, perdieron su significancia en el modelo multivariado. De igual forma, quienes reportaron no realizar mantenimiento preventivo (OR 5.3 IC 95%= 2.03 – 13.81 p=0.001) ni inspección pre operacional (OR 6.05 IC 95%= 0.67 – 54.19 p=0.06), presentaron más oportunidad de presentar un siniestro vial laboral que quienes reportaron si hacerlo. Con relación a los factores laborales, los agentes con antigüedad inferior a 5 años tuvieron mayor oportunidad de presentar el siniestro en comparación con la categoría de referencia, (OR 3.71 IC 95%=1.56 – 8.79 p=0.003) y, los agentes que presentaron otros eventos laborales, por causas diferentes al uso de la motocicleta, también tuvieron mayor oportunidad de siniestro vial que quienes no lo presentaron (OR 3.66 IC 95%= 1.88 – 7.12 p= 0.00001).

Conclusión: las principales asociaciones con la ocurrencia de los siniestros viales laborales, en los agentes de tránsito, están relacionadas preponderantemente con el factor personal como es el tener eventos viales fuera del trabajo, así mismo, el factor laboral también tiene una alta participación con la ocurrencia de éstos, como son tener una antigüedad inferior a 5 años y presentar eventos laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta, (ambos relacionados con el componente de la persona). Por otra parte, la no realización de mantenimiento preventivo (factor del vehículo), que también mostro una asociación importante con la ocurrencia de los siniestros viales, está ligado al componente comportamental. En este orden de ideas, se puede concluir que es el factor personal el que se asocia con la ocurrencia de siniestros viales en el grupo estudiado.

Palabras Claves: Siniestros viales, siniestro vial de origen laboral, percepción del riesgo, factores de riesgo asociados a siniestralidad vial laboral

1. Planteamiento del problema de investigación

Los siniestros viales representan un problema de salud pública, no solo por la cantidad de vidas que se pierden anualmente, sino por las lesiones que pueden derivarse de estos eventos y sus consecuencias a mediano y largo plazo. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se pierden aproximadamente 1.3 millones de vidas como consecuencia de eventos de tránsito. Entre 20 y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, y muchos de ellos provocan discapacidad, situación que genera pérdidas económicas importantes derivadas de los costos de tratamiento y la pérdida de productividad, no solo para las víctimas de estos eventos, sino también para los integrantes de su grupo familiar que deben emplear su tiempo de estudio o trabajo para atenderlos, e incluso genera impacto a los países dado que las colisiones de tránsito cuestan aproximadamente un 3% del PIB (1).

Actualmente, los traumatismos causados por el tránsito son la principal causa de muerte entre las personas de 5 a 29 años de edad, esta carga la soportan de manera desproporcionada los peatones y ciclistas los cuales representan el 26% de todas las muertes, mientras que los motociclistas comprenden otro 28%. Aproximadamente 90% de estas muertes se concentra en los países de ingresos bajos y medianos, las tasas más elevadas se registran en África y las más bajas en Europa. Sin embargo, incluso en los países de ingresos altos, las personas de nivel socioeconómico más bajo corren más riesgo de verse involucradas en estas colisiones (2).

Según la misma fuente (OMS), el riesgo de muerte de los usuarios de vehículos motorizados de dos ruedas es veinte veces mayor que el de los ocupantes de automóviles. Una vez producido el siniestro, la probabilidad de que se trate de una lesión mortal o grave, es más del doble siendo usuario de motocicleta con respecto a la de otros usuarios de vehículos particulares (3).

Según el informe estadístico elaborado por la Secretaría General de la CAN: Comunidad Andina de Naciones (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú), durante el año 2020, la cantidad de siniestros viales descendió 32.2% respecto al año anterior, al pasar de 328 418 eventos en 2019 a 222 340 en el año 2020. Es importante mencionar que, esta reducción se atribuyó a las restricciones de circulación impuestas a causa de la pandemia por Covid-19 (4).

Así mismo, según el reporte de esta misma fuente, para el año 2021, se registraron 274 920 siniestros viales, lo cual representó un incremento del 23.6% con respecto al 2020. En Bolivia

dicho aumento fue del 11.9%, en Colombia fue de 21.8%, en Ecuador de 25.8% y, en Perú, fue de 30.2%. En Bolivia, el departamento de Santa Cruz fue el lugar donde se registraron la mayor cantidad de siniestros viales, en Colombia en Antioquia y Bogotá D.C., en Ecuador en las provincias de Guayas y Pichincha y en el Perú, en la ciudad capital Lima. En total, para 2021, en la CAN, los siniestros viales ocasionaron 13 922 muertes y 102 570 heridos (5).

De acuerdo con las estadísticas de la Agencia Nacional de Seguridad Vial en Colombia, para el año 2022, se presentaron 17 192 lesionados en siniestros viales en motocicleta, cifra que aumentó en 2023 a 17 831, lo que corresponde a un incremento del 3.72% equivalente a 639 víctimas más en 2023 con relación al año inmediatamente anterior (6).

Según el boletín mensual de junio de 2022 del Observatorio de Movilidad Sostenible y Seguridad Vial de Santiago de Cali, entre enero y junio de ese año, en el Distrito, se incrementó la cantidad de siniestros entre motociclistas en un 12,4%, lo cual equivale a 151 casos más, comparado con el mismo periodo de 2021. De igual forma, se evidencia que en el mes de junio de 2022 las motos fueron los vehículos que mayor participación presentaron en los siniestros con lesionados, también se observa que dichos siniestros presentaron un incremento de 153 casos con respecto al mismo mes del año 2021 (7).

Por otra parte, según lo revelado por el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) en Colombia, en 2016 hubo más de 7.2 millones de motos en el país (8). Del total de conductores involucrados en eventos de tránsito, los motociclistas aportaron el 77,84% de las muertes y el 78,78% de los heridos (9). Como es de esperar, en la medida que aumenta la exposición, es decir, entre más vehículos de este tipo haya en circulación, los usuarios de la vía están en mayor riesgo de sufrir problemas de salud relacionados con traumatismos generados por lesiones de tránsito.

Es evidente que los siniestros de tránsito han elevado los índices de servicios de salud pública impactando el sistema de atención primario, se hace necesario mencionar que éstos y la atención a víctimas representa un alto costo que deben asumir las aseguradoras y el sistema de salud pública (10). Si bien la OMS ha propuesto realizar intervenciones haciendo énfasis en el control de la velocidad, el liderazgo, el diseño y la mejora de la infraestructura, los estándares de seguridad de los vehículos, el cumplimiento de las normas de tránsito y las medidas posteriores a los siniestros, las 6 estrategias y las 22 intervenciones recomendadas en el paquete “Salva Vidas” están interrelacionadas y deben implementarse de manera integrada para abordar de

manera efectiva las muertes y lesiones por eventos de tránsito (11).

Ahora bien, es importante mencionar que la conducción en el ámbito laboral es considerada como una actividad de alto riesgo y es una de las principales causas de ausentismo laboral, tan solo la ARL Sura reportó que entre 2015 y 2017, el 40% de los fallecidos en eventos laborales viales iba en motocicleta, por su parte, Fasecolda reporta que en el 87% de los siniestros viales en el país, participa una motocicleta (12). Aunque esta cifra no está directamente relacionada con eventos laborales, esta puede ser un indicador de lo que está sucediendo también a este nivel.

De igual forma, algunos factores personales (edad, salud, estrés subjetivo, ritmos circadianos, trastornos del sueño, entre otros), factores relacionados con el vehículo (vibración, ruido), factores ambientales (entornos viales y condiciones climáticas), así como las demandas físicas asociadas con la conducción (postura y control del vehículo) y las demandas cognitivas asociadas con la operación de la motocicleta, pueden afectar los estados de fatiga de los conductores (13), esto sumado a otros riesgos inherentes a la actividad laboral en los conductores de motocicleta, tales como el las largas jornadas laborales, las demandas de la labor y el riesgo público por tránsito, entre otros, pueden hacer a este grupo de trabajadores más susceptibles a siniestros viales.

Por este motivo, uno de los mecanismos de control existentes es la implementación del plan estratégico de seguridad vial (PESV) que deben adoptar todas las empresas públicas y privadas, y uno de sus pilares hace referencia al comportamiento humano, por lo tanto, se requiere la realización de las pruebas psicosenométricas con las que se busca identificar la conducta que tiene el trabajador para asumir la conducción con todas sus derivaciones en la vía pública (Res. 1565 de 2014 numeral 8.1.2), para lo cual es preciso contar con una adecuada capacidad de reacción, así como un comportamiento prudente y cordial hacia los demás actores viales (10).

En Colombia y en particular en Cali, se han tomado algunas medidas en pro de mitigar la problemática de las muertes y lesiones por siniestros de tránsito en motociclistas, tales como la obligatoriedad del uso del casco tanto para conductores como para los pasajeros, el uso del chaleco reflectivo, la prohibición de usar motocicletas en días de diciembre y la exigencia de cursos para infractores, las cuales redujeron en su conjunto la mortalidad, sin embargo, el debilitamiento de la vigilancia la volvió a incrementar (14).

Por esta razón, se deben explorar otros factores que pueden estar relacionados pero que no han sido aún estudiados lo suficiente, tales como los peligros y riesgos asociados a la actividad laboral propiamente dicha (fatiga, antigüedad en el cargo, cansancio por largas jornadas laborales, riesgo público por eventos de tránsito, etc.), los mecanismos de seguridad tanto activa como pasiva en las motocicletas, el impacto de los programas de seguridad vial implementados por las empresas en la prevención de siniestros de origen laboral, la destreza de los trabajadores para maniobrar la motocicleta, lo cual puede contribuir a determinar otras medidas a implementar.

Los agentes de tránsito de la Secretaría de Movilidad Distrital de Santiago de Cali, son un grupo de 548 trabajadores con la función de regular el tránsito en la ciudad, ejercer vigilancia y control del cumplimiento de las normas de tránsito, impartir educación en seguridad vial, atender los siniestros viales que se presenten en el distrito, entre otras. Si bien, al plantear el presente estudio, no conocíamos la estadística de la afectación laboral en los agentes de tránsito por siniestros viales, es importante tener presente que la mayoría de ellos trae como consecuencia incapacidades prolongadas, largos procesos de rehabilitación, reubicaciones, pérdida de capacidad laboral, lo cual impacta no solo su salud, sino su productividad y su economía familiar.

En este orden de ideas, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a los siniestros viales en un grupo de agentes de tránsito del Distrito de Santiago de Cali entre los años 2018 y 2022?

En la medida que se logre identificar los factores de riesgo de los siniestros viales y su asociación con las características sociodemográficas de quienes presentan los siniestros, así como las condiciones personales, condiciones relacionadas con la labor y con el entorno, las cualidades del vehículo y la percepción del riesgo, se podrá determinar hacia dónde direccionar las medidas de mitigación y control que surjan del proceso de investigación, con el fin de prevenir la siniestralidad vial entre los trabajadores usuarios de motocicleta y sus nefastas consecuencias, especialmente, entre la población joven, lo cual se podrá reflejar en la disminución del impacto social y económico que acarrearán estos eventos no solo a nivel personal sino a nivel de las empresas e incluso del sistema de salud.

2. Estado del arte

Según los resultados de un estudio realizado por la ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia), el 52% de las personas utilizan la motocicleta con fines de transporte, mientras que 40% la utiliza como herramienta de trabajo, por lo tanto, si se tiene en cuenta que en el país existen alrededor de veinticuatro millones de personas laboralmente activas, se puede calcular que, aproximadamente, una tercera parte de la población productiva se encuentra en riesgo de fallecer o presentar lesiones graves como consecuencia de eventos viales (8).

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida de 2018 (ECV), adelantada por el DANE, el 25,6% de los hogares de Colombia tiene motos y el 89,8% de esos poseen al menos una. Entre los jefes de hogar con moto, el 26% son mujeres, el 43,4% son menores de 40 años, el 72,1% son casados o viven en unión marital de hecho, el nivel predominante de estudios es la básica primaria, seguida por educación media y luego por básica secundaria, menos del 4% de ellos tienen un título universitario o estudios técnicos con título (15).

Es importante mencionar que los siniestros viales generan un costo social, el cual es muy difícil de calcular, dado que, todas las personas que sufren lesiones o pierden la vida en este tipo de eventos, tienen un círculo social a su alrededor y se vuelve algo complejo poner un valor al sufrimiento moral de cada persona en el mundo que se enfrenta a la pérdida de un ser querido o a las consecuencias que trae la discapacidad de un ser cercano, sumarlo y obtener una cifra global (16).

Se estima que el costo económico de los choques y las lesiones causadas por el tránsito y se ha calculado que representa entre el 0,3 % y el 4 % del producto nacional bruto (PNB) de varios países. El costo mundial se calcula en US\$ 518 000 millones anuales, de los cuales US\$ 65 000 millones corresponden a los países de ingresos bajos y medianos; este monto es mayor del que reciben en ayuda al desarrollo (17).

La siniestralidad vial y sus efectos son, por tanto, un creciente problema de salud pública que desproporcionada e inequitativamente afecta a ciertos grupos más vulnerables de usuarios de las vías y que genera una pesada carga no solo a nivel de la economía mundial, sino para la de

los hogares. Casi la mitad de los muertos en eventos viales en el mundo son peatones, adultos jóvenes y, por lo regular, varones cabeza de familia, por tanto, la pérdida de quien llevaba el sustento al hogar o el costo que una familia debe asumir por el cuidado de una discapacidad generada por lesiones de tránsito, sumen a muchas familias en la pobreza (16) (18).

Un estudio de serie histórica realizado en Brasil entre 2004 y 2014, que buscaba analizar la tendencia de la mortalidad de motociclistas ante incidentes de transporte y trazar el perfil demográfico de las víctimas, demostró que estos eventos son un problema de salud pública que va en aumento, afectando principalmente a jóvenes en situación de vulnerabilidad social y que la masificación de la flota y el aumento del problema deben trasladar al Estado la responsabilidad de establecer acciones intersectoriales que reduzcan la vulnerabilidad de los usuarios de motocicletas (19).

Como ya se ha mencionado, pese a que se invierte un valor muy significativo en el tratamiento de las lesiones ocasionadas por lesiones de tránsito, se invierte muy poco en su prevención (16). Por esta razón es fundamental identificar todos los aspectos relacionados con la ocurrencia de los siniestros viales con el propósito de encaminar las acciones para su mitigación.

Una revisión sistemática sobre el factor humano en la seguridad vial del Perú (2015), reveló que, para el caso de su país, los siniestros viales son atribuibles al factor humano, pues las estadísticas indicaron que aproximadamente en el 73% de los casos, fue responsabilidad del conductor (por exceso de velocidad, imprudencia, ebriedad y desacato a las señales de tránsito, entre otros) (18).

Sin embargo, aunque el factor humano, evidentemente, tiene un rol importante en la génesis del siniestro, en el estudio de Acevedo, G (2020), se observa que existe una correlación directa entre la siniestralidad de motos y la actividad económica del individuo, por lo que implementar modelos de Seguridad Vial Laboral, pudiese permitir alcanzar resultados altamente eficientes (3). De igual forma, con los resultados de su estudio, Porras y Grisales (2021), llegan a la misma propuesta de implementación de los programas de seguridad vial y, además, recomiendan desarrollar protocolos de atención especializada con las instituciones hospitalarias como estrategia para minimizar el impacto de las lesiones (20).

En este mismo sentido, Carmona, G y col (21), presentan un conjunto de intervenciones encaminadas a prevenir la mortalidad y lesiones por siniestros de tránsito (AT), donde se involucra a todos los actores clave. A través de una búsqueda sistemática, los autores encontraron la información necesaria para la realización de mesas de trabajo con representantes técnicos de las diferentes partes interesadas, donde se discutieron las políticas existentes para el abordaje de la problemática, llegando a la descripción de intervenciones relacionadas con educación, infraestructura vial, asistencia pre-hospitalaria, normatividad y fiscalización. Y, de igual forma, plantean necesidades de investigación que requieren ser abordados en las intervenciones integrales de seguridad vial.

Por otra parte, un estudio realizado en España entre los años 1980 y 2008, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia del cambio en los contenidos de las campañas publicitarias de seguridad vial en los indicadores de los siniestros de tránsito, concluyó que, pese a que no hay diferencias marcadas entre los efectos de las campañas más sangrientas y aquellas con un contenido menos explícito en cuanto a la reducción de estos eventos, si se consigue una reducción significativa en el número de muertos y heridos por eventos de tráfico cuando los contenidos son más crudos, y que, por tanto, es necesario, no solo incrementar significativamente el nivel de dureza en los mensajes emitidos, sino complementarlo previamente con publicidad más leve (22).

Así mismo, un estudio realizado en Brasil en 2008 reveló que, a pesar de haber logrado una reducción general de la tasa de mortalidad después de la introducción del nuevo código de circulación, esta tendencia no se mantuvo en los años siguientes, por lo cual, los autores plantean la necesidad de implementar nuevas estrategias dirigidas a reducir las muertes por eventos de tránsito en las ciudades, particularmente entre peatones y motociclistas (23).

De acuerdo con Carmona, G y col. (21), las intervenciones enfocadas a mejorar la infraestructura vial pueden resultar efectivas en la reducción del riesgo de siniestros viales y en la minimización de la gravedad de lesiones en peatones y mortalidad por estos eventos. Estas medidas incluyen: obras de ingeniería dirigidas a separar a los peatones y ciclistas del tráfico motorizado en tiempo y espacio, medidas para aumentar la visibilidad de los peatones, medidas de pacificación del tránsito, etc.

Por otro lado, un estudio realizado en Uganda, para identificar las debilidades y capacidades que afectan la atención de emergencia prehospitolaria para las víctimas de los siniestros viales en el Área Metropolitana del Gran Kampala, reveló que, aunque existen algunas fortalezas, se observó que las principales debilidades que afectan a la atención prehospitolaria de las víctimas están relacionadas con la ausencia de sistemas de Servicios de Emergencias Médicas (SEM) predefinidos. Se identificaron como relacionados con un tratamiento de primeros auxilios de mala calidad, habilidades/capacitación insuficientes de los socorristas, recursos inadecuados del SEM, y demoras evitables para responder y transportar a las víctimas de siniestros viales a las instalaciones médicas (24).

Una revisión de literatura científica, realizada para identificar y resumir la evidencia disponible sobre la efectividad de las intervenciones de seguridad vial para reducir las colisiones de tránsito, las lesiones y las muertes, concluyó que las intervenciones más exitosas son aquellas que reducen o eliminan el peligro y no dependen de cambios en el comportamiento de los usuarios de la vía o de su conocimiento sobre temas de seguridad vial. Las intervenciones basadas exclusivamente en la educación son ineficaces para reducir los traumatismos causados por el tránsito (25).

Un estudio publicado por el American Journal of Public Health a mediados de los años 70, menciona que, comparado con otros conductores, los conductores de profesión, tienen un riesgo extra de morir o lesionarse en la vía, particularmente porque ellos conducen más millas, por lo tanto, tienen una mayor exposición y, de igual forma, asevera que muchos vehículos, desde motocicletas policiales hasta camiones con remolque, presentan riesgos especiales debido a su falta de capacidad de protección (26). En contraste, en un estudio realizado en la ciudad de Cali en el año 2012, no se encontró diferencia significativa entre ser conductor profesional y morir en una colisión por tránsito (27).

De igual forma, como se cita en Hidalgo, 2015, factores con la edad, el sexo y la experiencia pueden influir en las actitudes y el comportamiento de los usuarios de motocicleta, lo que podría hacerlos más vulnerables ante las lesiones de tránsito. Así, los motociclistas de sexo masculino y jóvenes evidencian una mayor propensión a comportamientos de riesgo, lo que se asocia, a su vez, a una mayor probabilidad de verse involucrado en siniestro vial. Así mismo, otros autores han encontrado una asociación entre los siniestros en motocicleta y un patrón de comportamiento

consistente en la tendencia a infringir la ley y violar las normas de seguridad. Los conductores jóvenes muestran un comportamiento más peligroso y actitudes menos seguras cuando conducen motocicletas (28).

En este sentido, el mismo autor, cita que, pese a lo anteriormente mencionado, conforme aumenta la edad es más probable para el conductor de motocicleta verse envuelto en siniestros graves o mortales. Este incremento en la severidad de las lesiones entre los motociclistas de mayor edad, podría estar relacionado con una menor resistencia física al tipo de lesiones generadas en estos eventos, así como a la disminución de las habilidades de atención y percepción y un mayor tiempo de reacción que les dificultaría evitar los eventos más graves (28).

En un estudio exploratorio realizado por Ma, Williamson y Friswell (2003), se determinó que hasta el 40 % de los motociclistas reportaron haber experimentado fatiga en al menos la mitad de sus viajes largos. Esta medida subjetiva fue definida como sentirse somnoliento, cansado, letárgico, aburrido, incapaz de concentrarse, incapaz de mantener la atención y/o mentalmente lento. Estos síntomas subjetivos de fatiga son consistentes con las medidas de fatiga del conductor, sin embargo, pueden existir posibles diferencias cualitativas entre la fatiga del conductor de motocicleta y del conductor de otros vehículos en términos de las demandas físicas que soportan los motociclistas o las demandas cognitivas/ perceptivas asociadas con la conducción. Sin embargo, hasta la fecha, se sabe poco sobre los factores específicos que contribuyen a la fatiga del motociclista (29).

Por otra parte, un estudio piloto sobre el efecto diferencial de la fatiga por conducción en el que se contrasta el rendimiento y la condición médica de un grupo de personas mayores de 55 años, antes y después de someterse a una experiencia de conducción prolongada en un simulador, reveló que estas personas incurren en los denominados errores por comisión a la hora de tomar decisiones (que es cuando un individuo está totalmente convencido de que su comportamiento y nivel de desempeño es el correcto y no es consciente de los errores que comete). Esto podría indicar que los sujetos, cuando están fatigados, consideran que los ítems que observan son correctos, y los responden con mayor rotundidad que antes de estar fatigados; y, a su vez, realizan actos incorrectos como si fueran correctos, pese a que previamente los habían aprendido correctamente (30).

El presente trabajo de investigación buscó determinar, según lo antes mencionado, la asociación de los factores personales, laborales, las condiciones del entorno, las cualidades del vehículo y la percepción del riesgo, con la ocurrencia de siniestros viales en un grupo de agentes de tránsito del distrito de Santiago de Cali, además se propuso explorar asociación con variables sociodemográficas y exposiciones laborales que permitan aportar a una mejor comprensión de la problemática desde la visión tanto del servidor como de la entidad contratante.

3. Marco teórico

Aunque el presente estudio está enfocado en la población trabajadora, en este caso, los agentes de tránsito, en la cual coexisten factores que puedan interferir con la ocurrencia de un siniestro vial, como son la exposición al riesgo público por tránsito, propio de esta actividad, el factor de riesgo psicosocial por demandas de la tarea, la precariedad laboral, el componente administrativo, entre otros, que no son del alcance, no podemos dejar de lado que, independientemente de si se está en cumplimiento de una actividad laboral o no, el trabajador sigue siendo un actor vial y por consiguiente, no es un factor aislado dentro de los planes estratégicos de seguridad vial.

En este orden de ideas, para el abordaje teórico del presente trabajo de investigación, se tomará como referencia el modelo clínico matricial de Haddon, propuesto por el Epidemiólogo estadounidense William Haddon Jr., en 1970, el cual ha sido uno de los paradigmas más utilizados en el ámbito de la prevención de lesiones y que en la actualidad continúa siendo muy utilizado (31).

Si bien existen diferentes aproximaciones teóricas como el modelo secuencial propuesto por el Ingeniero estadounidense Stannard Baker quien formuló una teoría sobre la evolución del evento con la finalidad de que sirviera de base y de guía al investigador a lo largo de los sucesivos pasos que se deben recorrer para llegar a una posible solución (32), un aporte importante de la Matriz de Haddon es que conlleva a trabajar directamente en la interrelación entre el huésped (individuo), el agente (objeto o fuente de lesión) y el medio (entorno), componentes de la triada epidemiológica (27). Lo cual permite una mayor comprensión de los factores de riesgo y protección que se asocian con los eventos.

La matriz proporciona un abordaje temporal que proporciona una estructura para el análisis de cómo contribuyen los factores al evento antes de que ocurra (fase previa), durante la ocurrencia (fase aguda) y después del evento (fase de recuperación). Esto facilita un enfoque integral para comprender como interactúan los diversos factores en la ocurrencia y la mitigación del evento, lo cual puede permitir a los tomadores de decisiones identificar aquellos puntos críticos en el tiempo y en el entorno donde se pueden implementar los controles e intervenciones preventivas y de respuesta, necesarias en cada una de estas dimensiones, en función de la fase temporal en la

que puedan ser más efectivas, con el fin de evitar que se materialicen los riesgos y se produzcan las colisiones.

Ilustración 1. Matriz de Haddon (33)

Matriz de W. Haddon		FACTORES		
FASES		Persona	Vehículo y equipamiento	Entorno
Antes del evento	Prevención de siniestros	Información. Educación vial. Actitudes. Conducción bajo los efectos de alcohol o drogas. Aplicación de la reglamentación por autoridades viales.	Buen estado técnico. Luces. Frenos. Maniobrabilidad. Control de la velocidad.	Diseño y trazado de la vía pública. Límites de velocidad. Vías peatonales.
Durante el evento	Prevención de lesiones.	Uso de dispositivos de sujeción. Conducción bajo los efectos del alcohol o cualquier sustancia psicoactiva.	Dispositivos de sujeción para los ocupantes. Otros dispositivos de seguridad y airbag.	Objetos protectores contra choques al lado de la acera.
Después del evento	Conservación y preservación de la vida.	Primeros auxilios. Acceso a atención médica.	Facilidad de acceso. Riesgo de incendio.	Servicios de socorro. Congestión.

Al facilitar la identificación de factores en múltiples niveles, proporciona un enfoque sistémico para comprender esta compleja interacción y diseñar intervenciones que aborden el evento desde diferentes aristas. En conclusión, la matriz de Haddon, es una herramienta versátil y muy útil para analizar y abordar los eventos desde una perspectiva holística, su enfoque integral lo convierte en un marco teórico relevante y efectivo para guiar el desarrollo de intervenciones

efectivas y reducir, de esta manera, la carga del evento en la población y, por tanto, mejorar la seguridad vial y la salud pública.

La matriz en mención tiene un enfoque prevencionista con el cual el autor realizó un aporte valioso para la investigación y la prevención de los siniestros de tránsito y la seguridad vial.

El modelo de Haddon aborda el transporte como un sistema hombre maquina mal diseñado que requiere un abordaje sistémico. Definió tres fases en la secuencia de un siniestro vehicular para correlacionarlas con los factores de la triada epidemiológica que pueden interactuar en cada una. Con base en lo anterior, derivó un modelo matricial de nueve celdas, los cuales deben ser tenidos en cuenta para la prevención y para la investigación del origen de los siniestros viales (31) (34).

En su matriz, el autor ofrece la distribución de la temporalidad de los eventos, que constituyen el antes del evento vial, el durante el evento vial y el después del evento vial, con lo cual brinda herramientas para determinar las modalidades de prevención al momento de desarrollar planes o estrategias en materia de seguridad vial (35). Como se mencionó previamente, la matriz está estructurada en 3 fases (antes, durante y después), cada una de las cuales se entrecruza con 3 tipos de factores (persona, vehículo y entorno):

Fases:

- Antes del evento vial: se plantean las estrategias propuestas para prevenir la ocurrencia del evento, en cada uno de los factores. Son llamadas medidas de prevención de los siniestros (34).
- Durante el evento vial: contiene aquellos aspectos que se deben contemplar con anterioridad para mitigar los efectos del siniestro cuando se presente. Son las medidas de prevención aplicadas al individuo-vehículo-vía.
- Después del evento vial: contiene las actividades propuestas para minimizar las consecuencias del siniestro y procurar una mejor y más pronta recuperación. Son, en términos generales, medidas de asistencia aplicadas a cada uno de los factores (individuo-vehículo-vía).

Factores:

- **Persona:** tiene en cuenta, en la fase previa, aspectos relacionados con el factor humano tales como características sociodemográficas, comportamientos, hábitos, conductas seguras, conocimiento en seguridad vial. De igual forma, tiene en cuenta el uso de elementos de protección en el momento del evento y, en la etapa posterior al evento, tiene en cuenta la atención recibida en el sitio del siniestro y el acceso a los servicios médicos.
- **Vehículo:** en la etapa previa del evento, contempla los aspectos relacionados con el vehículo y su equipamiento como son el buen estado técnico mecánico, la maniobrabilidad y el control de velocidad. En el momento del evento, evalúa la eficacia de los dispositivos de sujeción y otros dispositivos de seguridad y, en la etapa posterior, evalúa la facilidad de acceso al vehículo para socorrer a la víctima y el riesgo de incendio.
- **Entorno:** en la etapa previa, contempla los aspectos relacionados con la vía como son diseño, trazado, señalización, presencia de vías peatonales. En el momento del evento, evalúa la presencia de elementos protectores contra choques al lado de la vía. En la etapa posterior, evalúa los servicios de socorro y la congestión.

Es a través de un minucioso análisis de la interacción entre cada uno de los componentes de esta matriz que se puede llegar a identificar las causas de los siniestros viales ocurridos a los agentes de tránsito de la Secretaría de Movilidad del Distrito de Santiago de Cali entre los años 2018 y 2022 y con base en ellas plantear estrategias de prevención vial que se vean reflejadas en la reducción de estos eventos.

En este orden de ideas, es importante tener presente que, dado que el factor humano juega un papel muy importante en la ocurrencia de siniestros viales, no es suficiente encaminar la acciones exclusivamente al componente educativo si no se tienen en cuenta los demás factores relacionados, ya que se ha demostrado con evidencia que ésta, por si sola, sin la compañía al menos de legislación no es útil; sin embargo, tampoco se puede omitir la educación en las nuevas estrategias a implementar, sino acompañarlas de acciones como el endurecimiento de la normatividad, la intervención de la infraestructura y la vigilancia de las características de seguridad de las motocicletas desde la manufactura hasta su comercialización en el país.

4. Objetivos

4.1 General

Determinar los factores de riesgo asociados a los siniestros viales ocurridos a un grupo de agentes de tránsito del Distrito de Santiago de Cali entre el 2018 y el 2022.

4.2 Específicos

- Identificar la asociación de los factores personales como el conocimiento en seguridad vial, comportamientos y prácticas seguras, percepción del riesgo, antecedentes de infracciones y siniestros viales fuera del trabajo, con la ocurrencia del siniestro vial laboral.
- Determinar la asociación entre las condiciones relacionadas con la infraestructura vial y la ocurrencia de los siniestros viales acontecidos grupo de agentes de tránsito del Distrito de Santiago de Cali entre el 2018 y el 2022.
- Determinar la asociación de las características de los vehículos de un grupo de agentes de tránsito del Distrito de Santiago de Cali con la ocurrencia de su siniestralidad vial.
- Evaluar la asociación entre las condiciones laborales y los riesgos inherentes a la actividad de los agentes de tránsito del Distrito de Santiago de Cali.

5. Metodología

5.1 Tipo de Estudio

El presente estudio es de casos y controles, cuyo propósito fue identificar los factores de riesgo asociados a los siniestros viales ocurridos en un grupo de agentes de tránsito del Distrito de Santiago de Cali entre el 2018 y el 2022. Este diseño es eficiente en términos de costo, rapidez y tiene la ventaja que se pueden analizar varias exposiciones o factores de riesgo simultáneamente. Así mismo, se privilegió este diseño, porque el tamaño de la muestra requerido, es menor que en estudios de cohorte aunque la obtención de controles representara un desafío (36).

El principal reto que planteó este diseño fue la susceptibilidad a sesgos, para lo cual se tuvo en cuenta, en la fase del diseño, definir claramente quienes serían considerados casos y quienes controles en la población de estudio, al igual que una definición clara de las variables a estudiar y su forma de medición.

Para evitar el sesgo de autoselección, en los controles, se tomó el listado de todos los trabajadores que no habían presentado siniestros viales y a todos se les realizó la invitación a participar del estudio, para ello debían dar su consentimiento informado y, posteriormente, diligenciar la encuesta diseñada para la recolección de la información, de esta manera, todos los sujetos elegibles tuvieron la misma oportunidad de participar. Un procedimiento similar fue aplicado con los casos. Pese a que se realizó la convocatoria a los 548 trabajadores activos, al final del proceso, se obtuvo respuesta por parte de 104 personas que calificaban como casos y 101 como controles, de éstos últimos, 11 no cumplían con el criterio de inclusión de ingreso a la entidad antes del 31 de diciembre de 2022, razón por la cual quedaron 90 controles, dando así una relación aproximada de 1:1 como se planteó en el diseño inicial, (1:0,86).

Se realizó una evaluación para determinar si existían diferencias significativas en la edad, el sexo, y la antigüedad entre los no participantes y quienes si decidieron participar, además, en el grupo de casos, se evaluó si había una mayor o menor motivación en participar dependiendo de si tenían más o menos siniestros viales. Se encontró que 128 agentes que presentaron siniestros viales, decidieron no participar, mientras que si lo hicieron 104. Por otra parte, entre los trabajadores que no presentaron siniestros viales, 245 no aceptaron la participación y se contó

con 90 agentes para la muestra de controles.

El sesgo de clasificación se controló a través de una muy buena definición del evento, así como una adecuada definición operacional de las variables. De igual forma, se tuvo en cuenta que, independientemente de las respuestas en la encuesta, toda persona que reportara un siniestro vial de origen laboral, debía tener un documento de soporte (Formato Único de Reporte de Accidente de Trabajo FURAT e Informe Policial de Accidente de Tránsito IPAT) que permitiera verificar que el evento había ocurrido dentro del periodo de tiempo de estudio (no anterior ni posterior a este) y que hubiese sido reconocido como de origen laboral.

En cuanto al sesgo de memoria, si bien se tuvo un periodo de observación de cinco años, la mayoría de los datos de los casos fueron contrastados con fuentes secundarias (FURAT e IPAT), cuya información fue registrada en el momento en que ocurrió el evento, y, tanto para el grupo control como para los casos, fueron verificados registros de la empresa para cotejar variables relacionadas con los factores laborales y con el vehículo. Es importante mencionar que la información sobre las exposiciones fue recolectada de la misma manera en los dos grupos de comparación.

Definición de Caso: agente de tránsito, adscrito a la Secretaría de Movilidad y Transporte de Santiago de Cali, que cumple sus funciones haciendo uso de una motocicleta asignada por la Secretaría, que presentó un siniestro vial reconocido por la ARL como de origen laboral, en calidad de conductor, entre el 01 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2022. Para las situaciones en los que un mismo agente presentó más de un evento en el periodo estudiado, se tomó como caso incidente.

Definición del control: agente de tránsito, adscrito a la Secretaría de Movilidad y Transporte de Santiago de Cali, que cumple sus funciones haciendo uso de una motocicleta asignada por la entidad, que estuvo en circunstancias laborales similares pero que no registraron siniestros viales, en calidad de conductores, en el periodo de tiempo estudiado, que estuvieran activos en el momento de su selección como control y cuya fecha de ingreso fuera anterior al 31 de diciembre de 2022.

Es importante mencionar que se asignó cada control, de manera aleatoria, un mes y año, es decir, para cada caso, se seleccionó un trabajador con características laborales similares, del

mismo mes y año en el que presentó el siniestro, con el fin de calcular edad y antigüedad en el cargo al momento del evento/control.

Se planteó como variable resultado o dependiente la ocurrencia del siniestro vial y como exposición principal o variables independientes la antigüedad en el cargo (tiempo transcurrido entre el ingreso a la empresa y la ocurrencia del siniestro) y la duración de la jornada laboral (como indicador indirecto de fatiga). Como covariables se propusieron las características sociodemográficas de los participantes, así como los factores personales, los cuales están relacionados con el conocimiento en seguridad vial, comportamientos y prácticas seguras, antecedentes de infracciones y siniestros viales fuera del trabajo, percepción del riesgo, entre otras. De igual forma se midieron, como factores de riesgo, variables relacionadas con el entorno (características de la infraestructura vial tales como iluminación, funcionamiento de semáforos, señalización, demarcación, estado de la vía y visibilidad), así como las características de la motocicleta (mecanismos de seguridad, cilindraje, antigüedad del vehículo, mantenimientos preventivos, inspecciones pre operacionales, etc.)

5.2 Área de estudio

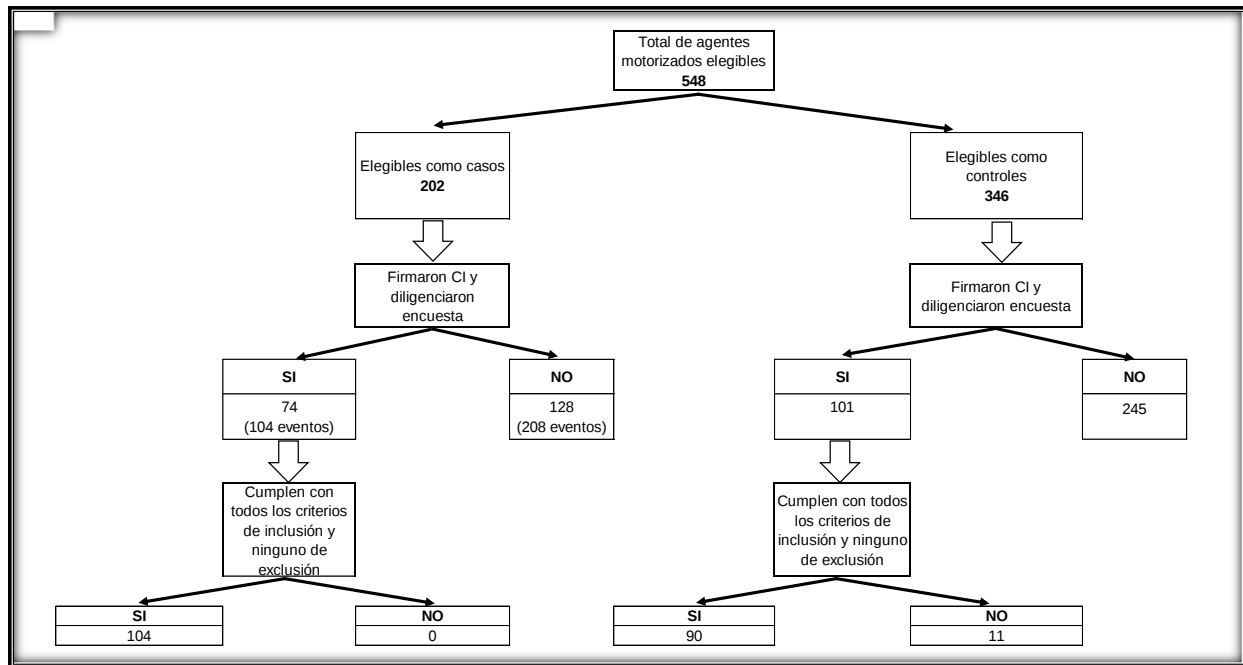
El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Secretaría de Movilidad del Distrito de Santiago de Cali. Dado que, según los expertos, las razones de la alta siniestralidad pueden ser diferentes al comportamiento de los usuarios en las vías, entre los que se incluye el hecho de que aproximadamente el 60 % de las motocicletas comercializadas no cumple con las líneas de equipamiento de seguridad, que se presentan incumplimientos en las normas relacionadas con los sistemas de protección individual y que es necesario fortalecer la formación de los conductores para la expedición de licencias (7), el realizar la investigación con agentes de tránsito, personas capacitadas y formadas en seguridad vial y en normas de tránsito, resulta interesante para validar si hace la diferencia este tipo de conocimiento previo, además su riesgo laboral.

5.3 Población y muestra

La población quedó conformada por el total de agentes de tránsito pertenecientes a la Secretaría de Movilidad Distrital de Santiago de Cali, quienes son un grupo de trabajadores motorizados, con capacitación y formación en normas de tránsito que para el desarrollo de sus actividades

deben desplazarse en una motocicleta asignada por la entidad, que firmaron el consentimiento informado y diligenciaron la encuesta.

Ilustración 2. Población de estudio



Entre la población elegible, se tomó como caso a todos los agentes que presentaron un siniestro vial de origen laboral, en calidad de conductores de motocicleta, en el periodo evaluado, que otorgaron su consentimiento informado y respondieron la encuesta y, los controles, fueron los trabajadores que estuvieron en circunstancias laborales similares pero no presentaron el evento, se encontraban activos en el periodo de estudio, otorgaron su consentimiento informado y respondieron la encuesta.

5.3.1 Criterios de Inclusión

- Agentes de tránsito, pertenecientes a la Secretaría de Movilidad del Distrito de Santiago de Cali, que desarrollen sus actividades laborales en una motocicleta asignada por la entidad.

- Haber presentado un siniestro vial, de origen laboral, en motocicleta entre el 01 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2022.
- Para los controles se tuvo como criterio de inclusión, además del primero, que su fecha de ingreso a la entidad fuera anterior al 31 de diciembre de 2022.

5.3.2 Criterios de Exclusión

- Personal que haya presentado un siniestro vial de origen laboral entre el 01 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2022, pero que al momento del evento haya ido como acompañante y no como conductor.
- Personas que hayan presentado siniestros de tránsito, de origen laboral, en vehículos diferentes a motocicleta o, que estos hayan sido de origen común (fuera del trabajo).
- Trabajador que no de su consentimiento.

5.3.3 Tamaño de la Muestra

La muestra se seleccionó de la población conformada por los trabajadores que otorgaron su consentimiento informado. Estos agentes seleccionados, que cumplían con los criterios de selección, respondieron la encuesta y se verificó la información con las fuentes secundarias descritas.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Donde $p = \frac{p_1 + p_2}{2}$ y los valores $z_{1-\alpha/2}$ y $z_{1-\beta}$ son valores que se obtienen de la distribución normal estándar en función de la confianza y el poder elegidos para el estudio. En particular, para una

confianza de un 95% y un poder estadístico del 80% se tiene que $z_{1-\alpha/2} = 1,96$ y $z_{1-\beta} = 0,84$, y donde p es la proporción promedio de casos y controles, p1 es la frecuencia de exposición entre los casos y p2 la frecuencia de exposición entre los controles.

1. Frecuencia de exposición entre los casos: 50%
2. Odds ratio previsto: 2
3. Nivel de seguridad: 95%
4. Poder estadístico: 80%

Al introducir estos datos en el programa Epidat, se obtuvo:

Ilustración 3. Cálculo del tamaño de la muestra

Datos:			
Proporción de casos expuestos:	50,000%		
Proporción de controles expuestos:	33,333%		
Odds ratio a detectar:	2,000		
Número de controles por caso:	1		
Nivel de confianza:	95,0%		
Resultados:			
Potencia (%)	Tamaño de la muestra *		
	Casos	Controles	Total
80,0	137	137	274

*Tamaño de muestra para aplicar el test χ^2 sin corrección por continuidad.

Es importante mencionar que, antes de la recolección de la información el tamaño de la muestra fue calculado con base en la literatura, sin embargo una vez se tuvo el total de consentimientos informados y encuestas diligenciadas y definido el número de casos y controles disponibles, fue necesario recalcular el tamaño de la muestra quedando de esta manera:

1. Frecuencia de exposición entre los casos: 50%
2. Odds ratio previsto: 2,5
3. Nivel de seguridad: 95%
4. Poder estadístico: 80%

Al introducir estos datos en el programa Epidat, se obtuvo la muestra ajustada para el análisis

Ilustración 4. Recalculo del tamaño de la muestra

Datos:

Proporción de casos expuestos:

50,000%

Proporción de controles expuestos:

28,571%

Odds ratio a detectar:

2,500

Número de controles por caso:

1

Nivel de confianza:

95,0%

Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra *		
	Casos	Controles	Total
80,0	90	90	180

*Tamaños de muestra para aplicar el test χ^2 con la corrección por continuidad de Yates (χ^2_c).

Los 175 Agentes que aceptaron participar, quedaron distribuidos en 101 controles y 104 casos (por la presencia de eventos múltiples en algunos casos, que cumplieron el criterio de caso incidente), sin embargo, al verificar las fechas de vinculación, fueron excluidos 11 controles que ingresaron a partir de enero de 2023, dado que no cumplían con el criterio de exposición durante el tiempo de estudio (01 de enero de 2018 a 31 de diciembre de 2022). Por esta razón la muestra final quedó ajustada a 90 controles y 104 casos.

5.4 Variables

Para el presente trabajo de investigación se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

5.4.1 Variable de Resultado

Variable	Definición	Tipo de Variable	Valores Posibles
Siniestro vial de origen laboral	Evento que sucede con causa u ocasión del trabajo, ocurrido en un agente de tránsito motorizado	Cualitativa nominal	0: No 1: Si

5.4.2 Variables de exposición principal

Variable	Definición	Tipo de Variable	Valores Posibles
Antigüedad en el cargo	Tiempo que lleva la persona desempeñando el cargo actual	Cuantitativa continua	0 años, 0 meses, 1 día...n años, n meses, n días
Duración de la jornada laboral	Número de horas laboradas diariamente	Cuantitativa discreta	1...n

5.4.3 Variables sociodemográficas

Variable	Definición	Tipo de Variable	Valores Posibles
Sexo	Sexo del trabajador	Cualitativa nominal	0: Femenino 1: Masculino
Estado civil	Estado civil del trabajador	Cualitativa nominal	0: Soltero(a) 1: Casado(a) 2: Unión Libre 3: Separado(a)/divorciado(a) 4: Viudo(a)
Edad	Edad del trabajador en años cumplidos (se tomó el registro de la fecha de nacimiento y con ella se realizó el cálculo)	Cuantitativa continua	18, 19, ... n años
Nivel educativo	Máximo grado alcanzado	Cualitativa ordinal	0: Básica primaria 1: Básica secundaria 2: Técnico(a)/Tecnólogo(a) 3: Profesional 4: Postgrado

5.4.4 Variables relacionadas con el factor personal

Variable	Definición	Tipo de Variable	Valores Posibles
Talla	Estatura reportada por el trabajador	Cuantitativa continua	n cm

Siniestro vial fuera del trabajo	Presencia de eventos viales por razones diferentes al trabajo	Cualitativa nominal	0: No 1: Si
Conducción bajo efectos de alcohol	Conducción del vehículo bajo efectos de bebidas embriagantes	Cualitativa nominal	0: No 1: Si
Velocidad promedio de desplazamiento	Velocidad a la que usualmente conduce el vehículo	Cualitativa ordinal	<30 km/h Entre 30 y 50 km/h >50 km/h
Respeto de señales de tránsito	Acata las normas de tránsito al conducir	Cualitativa nominal	Siempre Algunas veces Pocas veces Nunca
Infracciones de tránsito en el último año	Ha presentado infracciones de tránsito en el último año	Cualitativa nominal	Ninguna Entre 1 y 2 3 o más
Maniobra de frenado	¿Cómo realiza la maniobra de frenado?	Cualitativa nominal	0: Primero acciona freno delantero 1: Primero acciona freno trasero 2: Acciona el freno delantero y trasero simultáneamente 3: Los acciona diferente según la situación
Distancia de fijación de la mirada	¿A qué distancia fija la mirada durante la conducción?	Cualitativa ordinal	0: A menos de 5 metros 1: Entre 5 y 10 metros 2: Más de 10 metros
Uso de luces para la conducción diurna	¿Conduce con las luces encendidas durante el día?	Cualitativa nominal	0: No 1: Si
Capacitación en seguridad vial	Ha recibido capacitación en seguridad vial	Cualitativa nominal	0: No 1: Si
Antigüedad de la capacitación	Hace cuánto recibió la capacitación	Cualitativa ordinal	Menos de 6 meses Entre 6 meses y un año Más de un año No sabe/no recuerda
Examen psicosenométrico	Cuando fue el último examen psicosenométrico	Cualitativa ordinal	Menos de 6 meses Entre 6 meses y un año Más de un año No sabe/no recuerda Nunca se lo han realizado
Percepción del riesgo			

Factores de riesgo por desplazamiento	Que factores considera que generan el riesgo al conducir la motocicleta	Cualitativa nominal	Estado de la infraestructura Estado del vehículo asignado La organización del trabajo Su propia conducción
Causas que motivan el riesgo	Causas que considera que motivan el riesgo	Cualitativa nominal	Intensidad del tráfico Condiciones climatológicas Tipo de vehículo o sus características Estado del vehículo Su estado psicofísico Estado de la vía Falta de información o formación en seguridad vial Organización del trabajo Su propia conducción Otros conductores

5.4.5 Variables relacionadas con el entorno (vía)

Variable	Definición	Tipo Variable de	Valores Posibles
Características del entorno	Iluminación Funcionamiento de semáforos Señalización Demarcación Estado de la vía Visibilidad	Cualitativa ordinal	Bueno Regular Malo

5.4.6 Variables relacionadas con el vehículo

Variable	Definición	Tipo Variable de	Valores Posibles
Marca	Marca de la motocicleta	Cualitativa nominal	0: Honda 1: Yamaha
Modelo	Modelo del vehículo	Cuantitativa discreta	2010 a 2023
Cilindraje	Cilindraje de la motocicleta	Cuantitativa continua	150 ... n cc
Sistema de frenos ABS	La motocicleta cuenta con sistema de frenos ABS	Cualitativa nominal	0: No 1: Si
Frecuencia de la Inspección Pre operacional	Cada cuanto realiza la	Cualitativa ordinal	Todos los días laborales Más de la mitad de los días laborales

	inspección del vehículo		Menos de la mitad de los días laborales Nunca
Mantenimiento preventivo de la motocicleta	Realiza mantenimiento preventivo del vehículo	Cualitativa nominal	0: No 1: Si

5.4.7 Variables relacionadas con la actividad laboral

Variable	Definición	Tipo Variable	Valores Posibles
Tipo de vinculación	Modalidad bajo la cual es contratado el trabajador	Cualitativa nominal	0: Nombrado en carrera administrativa 1: Nombrado en provisionalidad planta definitiva 2: Nombrado en provisionalidad planta temporal 3: Otro
Antigüedad en la empresa (se tomará el registro con la fecha de ingreso)	Tiempo que lleva la persona de haber sido vinculado a la empresa	Cuantitativa continua	0 años, 0 meses, 1 día...n años, n meses, n días
Porcentaje de exposición en la motocicleta	Tiempo de uso del vehículo durante la jornada laboral	Cualitativa ordinal	Más del 75% Entre el 50 y el 75% Entre el 25 y el 50% Menos del 25%
Cantidad de km de desplazamiento diario en la motocicleta	Distancia recorrida en el día en el vehículo	Cuantitativa discreta	n km al día
Uso de EPP	Uso de elementos de protección al conducir la motocicleta: Casco, protección para rodillas, protección para codos, protección pectoral, traje antifricción, guantes, botas caña alta, chaleco reflectivo, gafas, otro	Cualitativa nominal	0: No 1: Si

Siniestro vial de origen laboral en los entre enero de 2018 y diciembre de 2022	Cantidad de siniestros viales de origen laboral ocurridos en los últimos 5 años	Cualitativa ordinal	Ninguno Uno Dos Tres Más de tres
Conductor de la motocicleta en el siniestro	El trabajador conducía la motocicleta al momento del siniestro	Cualitativa nominal	0: No 1: Si
Evento laboral por otras causas diferentes al uso de motocicleta	Cantidad de eventos de origen laboral ocurridos en los últimos 5 años por causas diferentes al uso de la motocicleta	Cualitativa ordinal	Ninguno Uno Dos Tres Más de tres

5.5 Procedimientos para la Recolección de Datos

Como primera medida se solicitó el permiso a la entidad donde se llevó a cabo el estudio para acceder a las fuentes secundarias de donde se esperaba recuperar toda la información necesaria para el logro de los objetivos propuestos. (Anexo 1). Posteriormente, se procedió a elaborar y enviar el protocolo al Comité de Ética de Investigación en Salud (CEIS) de la Universidad con el fin de obtener el aval para dar inicio a la recolección de datos, el cual fue aprobado (Anexo 2). Una vez otorgada la autorización por parte del CEIS, se llevó a cabo la programación de las visitas a la entidad para la revisión de los documentos de donde se tomarían los datos.

Para la recolección de la información se revisaron, inicialmente, las siguientes fuentes secundarias:

- FURAT: es un formato proporcionado por las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL) donde se registra la información relacionada con el evento laboral. Contiene cuatro apartados, el primero recopila datos del empleador, el segundo, datos del trabajador, el tercero contiene la información relacionada con el evento y el cuarto es para la descripción de este.
- IPAT: es un formato donde se registra la información relacionada con los eventos viales,

contiene 14 secciones donde se recopilan datos sobre la secretaría de movilidad que atiende el evento, la gravedad, el lugar geográfico donde ocurre, la fecha y hora del evento, la clase de evento, las características del lugar, las características de la vía, conductores, vehículos y propietarios, víctimas, pasajeros, acompañante o peatones, total de víctimas, hipótesis del evento de tránsito, testigos, observaciones y anexos.

- Informe de investigación de presunto evento laboral: es un formato proporcionado por las ARL, donde se registra la información recolectada durante el proceso de investigación, relacionada con el evento laboral. Contiene diferentes apartados en los que se recopila información de la investigación, identificación general del empleador, información del trabajador involucrado en el evento, información relacionada con el evento, la descripción de este, descripción del agente que produjo el evento, caracterización del evento, descripción del evento por parte del trabajador o los testigos, el análisis y recomendaciones del evento, propuesta de medidas de intervención.
- Registros de la empresa: se refiere a las fuentes de información que fueron consultadas con el propósito de verificar los datos relacionados con las variables que pudiesen generar sesgo de memoria, como por ejemplo, marca, modelo y cilindraje del vehículo asignado, fecha de ingreso a la entidad, verificación de fechas de nacimiento en los casos en que se presentó error de digitación por parte del encuestado, etc.
- Durante la visita a la entidad para dar inicio a la recolección de la información, se evidenció que se requería complementar la información de los controles que no estaba disponible en las fuentes secundarias. Por esta razón se presentó una solicitud de enmienda al protocolo en la que se pedía la autorización para la aplicación de una encuesta auto diligenciada, y, por ende, para la aplicación de un consentimiento informado. Dicha enmienda fue aprobada. (Anexo 3)
- La encuesta auto diligenciada para recolección de datos complementarios consistía en un formulario en medio digital, en formato de google forms, el cual arroja una hoja de cálculo donde se van almacenando las respuestas enviadas por los trabajadores, configurado con modo de respuesta obligatoria para evitar respuestas sin datos, dividida en 25 secciones, con 46 preguntas en total, donde se recolectaron datos sociodemográficos, factores personales, factores del entorno, factores del vehículo, factores laborales y percepción del riesgo (Anexo

4). La cual se aplicó una vez se fue realizado el proceso de explicación, lectura y aceptación del consentimiento informado. (Anexo 5)

- Los trabajadores fueron convocados desde el área de Gestión Humana, a través de diferentes canales de comunicación interna (comunicados generales en correo electrónico, circular informativa enviada por grupos de whatsapp, entre otros), y citados en el marco de la realización de exámenes periódicos programados por la entidad, donde se les explicaron los detalles de la investigación, se resolvieron las dudas e inquietudes y, una vez aceptaron su participación, se les aplicó la encuesta digital durante la cual estuvo presente la investigadora con el fin de aclarar dudas e inquietudes que pudieran surgir.
- Una vez aplicada la encuesta, esta genera una hoja de cálculo con las respuestas registradas por los participantes, para evitar el error de transcripción por el volumen de información allí contenida, se decidió dejar la base de datos en este formato, procediendo a la verificación de la información, que así lo requería (fecha del siniestro vial, fecha de ingreso a la entidad, modelo y cilindraje de la motocicleta asignada, ocurrencia de otros eventos laborales por razones diferentes al uso de la motocicleta, etc.), que se encontraba registrada en las fuentes secundarias, previamente descritas, para poder llevar a cabo el análisis de la información y dar respuesta a los objetivos del estudio.
- Finalmente, se procedió a revisar la base de datos para identificar errores. Como ya se mencionó, no se contó con datos faltantes debido a la configuración de respuesta obligatoria, sin embargo, se identificaron algunos errores en el registro de fechas de nacimiento y talla, los cuales fueron contrastados con las fuentes secundarias. De igual forma, en el análisis exploratorio de los datos, se identificaron algunos datos extremos en la variable de cantidad de km recorridos diariamente, cuyo manejo se explica más adelante.

5.6 Plan de Análisis

5.6.1 Exploración y control de calidad de los datos

Una vez aplicada la encuesta, los datos fueron almacenados automáticamente en una hoja de cálculo. Es importante mencionar que a la base de datos se le realizó el respectivo control de

calidad a través de la medición de atributos como la completitud, unicidad e integridad. Como se mencionó previamente, el formulario de google forms, fue configurado con la opción de respuesta obligatoria para evitar datos faltantes.

Posteriormente, esta base fue importada al programa estadístico Stata 18®, donde inicialmente se efectuó un análisis exploratorio con el fin de determinar la distribución de las variables, detectar posibles errores en la codificación de estas o en el ingreso de los datos, identificar su distribución y la presencia de datos atípicos, para luego realizar una descripción de la población estudiada.

La variable edad fue registrada de manera continua, preguntando fecha de nacimiento y fue formulada en la base de datos, tomando como referencia la fecha del evento (o la asignada para el control) para obtener dicho valor, posteriormente fue categorizada en 4 rangos: 20-29, 30-39, 40 a 49 y 50-59 años. Se identificaron tres casos en los que fue registrado el año 2023 como año de nacimiento, esta información fue verificada y modificada con ayuda de los registros de la entidad. La antigüedad en el cargo tuvo un tratamiento similar, preguntando fecha de ingreso a la entidad y formulando con la fecha del evento (o la asignada para el control), quedando agrupada en las categorías de 0 a 5, entre 6 y 10 y más de 10 años. La talla también fue recolectada de manera continua y fue categorizada en menor o igual a 165 cm y mayor a 165 cm, este valor de 165 se obtuvo de promediar la estatura promedio en Colombia para hombres (171.9 cm) y para mujeres (158 cm) (37).

La velocidad de desplazamiento había sido dividida en 3 categorías (<30 km/h, entre 30 y 50 km/h y >50 km/h), sin embargo, por presencia de pocas observaciones en la categoría de <30km/h, se re categorizó en dos alternativas <50Km/h y >50 Km/h. La variable respeto a normas de tránsito, fue, inicialmente, categorizada en 4 grupos (siempre, algunas veces, pocas veces y nunca), sin embargo, solo dos tuvieron respuestas, por esta razón se dejaron las categorías de siempre y algunas veces. En cuanto a la variable infracciones de tránsito en el último año, fue registrada en 3 categorías (ninguna, entre 1 y 2 y 3 o más), pero, debido a cero observaciones en la categoría de 3 o más, se presenta en dos (sí y no).

Se indago sobre la forma en la que se realiza la maniobra de frenado categorizando la respuesta en 4 opciones (primero acciona el freno delantero, primero acciona el freno trasero para desacelerar y luego acciona el delantero, los acciona simultáneamente o los acciona diferente

según la situación) debido a pocas observaciones en varias de ellas, se recategorizó en sí o no conoce la maniobra de frenado, tomando como “sí” la respuesta de accionar primero el freno trasero y las demás respuestas como “no”, basados en la literatura, donde se explica que accionar el freno trasero para reducir la velocidad, hace que el centro de gravedad de la moto baje, luego accionar el freno delantero ayudara a detener el movimiento, que debido a la inercia, va hacia el frente haciendo que la rueda delantera cargue mayor peso, esto hace que el centro de gravedad se compense y, de esta forma, el frenado será estable y sin pérdida de control, en tanto que si se acciona primero el freno delantero solamente, se generara un volcamiento frontal (38).

Las variables capacitación en seguridad vial y su antigüedad y realización de examen psicossensométrico, estaban agrupadas en más de dos categorías y, por las mismas razones, previamente descritas, se dejaron solo en dos “sí” y “no” y menor o mayor a un año. Las variables relacionadas con los factores de riesgo percibidos y las causas que motivan el riesgo percibidas, fueron totalizadas sumando los “sí” y, finalmente, el total de factores de riesgo quedo agrupado en “uno”, “dos” o “tres” y el total de causas fue categorizado en “más de cinco” y “entre uno y cuatro”.

Todas las variables relacionadas con condiciones del entorno (iluminación, funcionamiento de semáforos, señalización, demarcación y estado de la vía), estaban agrupados en “bueno”, “regular”, “malo” y “no aplica”, sin embargo, por pocas o ninguna observación en alguna de las categorías se dejó como “buena” o “mala” o “sí” o “no”, según correspondiese.

Con relación a las variables relacionadas con factores del vehículo, el modelo y cilindraje de la motocicleta fueron recolectados de manera continua, y, debido a la distribución de las respuestas fue recategorizada en anterior o posterior a 2016 y mayor o menor a 200 cc, la variable inspección pre operacional estaba agrupada en “todos los días laborales”, “más de la mitad de los días laborales”, “menos de la mitad de los días laborales” y “nunca” y fue recategorizada en “sí” o “no”. En lo relacionado con el factor laboral, la variable porcentaje de exposición al uso de motocicleta durante la jornada laboral fue categorizado inicialmente en “más del 75%”, “entre el 50 y el 75%”, “entre el 25 y el 50%” y “menos del 25%”, y fueron redistribuidas en “menos del 50%” y “más del 50%”. En cuanto al número de km recorridos diariamente, esta fue tomada de manera continua y, posteriormente, categorizada en “menos de 20 km”, “entre 20 y 50 km” y “más de 50 km”. Al revisar la base de datos, se encontraron datos atípicos que, por la naturaleza del cargo no eran

coherentes, por esta razón fueron tomados como datos faltantes y recalculados con el programa stata con base en la mediana debido a distribución no normal. Se indagó por la cantidad de siniestros laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta, registrando la respuesta de manera continua, de esta variable se desprendieron dos respuestas, si había o no presentado estos eventos y la cantidad se categorizó en “3 o menos” y “más de 3”.

Una vez realizados los ajustes a la base de datos, se procedió a realizar las pruebas de normalidad a las variables cuantitativas, aquellas que mostraron distribución normal, fueron presentadas con promedios y desviación estándar, en tanto que la que presentó una distribución no normal, fue descrita con mediana y rango intercuartílico, por su parte, las variables cualitativas se describieron en términos de frecuencias y porcentajes.

De igual forma se llevó a cabo una comparación de las variables socio demográficas, exposiciones y otras variables entre casos y controles, utilizando procedimientos estadísticos como el test de t de Student para variables cuantitativas, cuando la distribución presentó un comportamiento normal, para el caso contrario, se utilizó la prueba de Wilcoxon Mann Whitney, para las variables cualitativas se realizaron pruebas mediante χ^2 o Fisher según el caso. Este mismo procedimiento fue realizado para evaluar las diferencias entre los participantes y los no participantes.

5.6.2 Análisis bivariado

Se ejecutó un análisis bivariado entre las variables de exposición y la variable resultado, mediante el cálculo de Odds ratios (OR) y sus correspondientes intervalos de confianza a un 95%, se evaluó su significancia mediante la prueba de Chi cuadrado, en el caso de variables politómicas se calcularon los OR para las categorías.

Se llevó a cabo la evaluación de las posibles variables confusoras a través del test de Mantel y Haenzel, así como evaluación de modificación del efecto entre las variables a través de análisis estratificados aplicando test de homogeneidad entre los estratos.

5.6.3 Análisis multivariado

Finalmente, el análisis multivariado se realizó por medio de la Regresión Logística Múltiple (RLM), con el propósito de obtener la explicación desde los factores de riesgo del evento o caso. Esta es una estimación de la asociación ajustada entre las variables de exposición y la variable resultado. El modelo inicial se construyó con las variables que en el análisis bivariado presentaron un valor $p < 0.1$, sin descartar la posibilidad de adicionar variables relevantes de acuerdo con los objetivos del estudio y la literatura revisada. El modelo final se construyó utilizando el método de selección de variables Forward (hacia adelante), teniendo en cuenta que, este, comienza con un modelo simple, que va incrementando la complejidad al agregar variables significativas, lo cual puede ser útil para evitar la inclusión de variables irrelevantes en el modelo final, además porque este método puede ser más eficiente en casos donde hay muchas variables predictoras. Se evaluó, a través del LR Chi2 cuál de los dos modelos (el nulo o el ajustado) era mejor. La bondad de ajuste del modelo se determinó comparando las frecuencias observadas y esperadas a través de la prueba de Hosmer-Lemeshow. Los modelos fueron comparados con el LR test, tomando como un valor estadísticamente significativo un $p < 0.05$, se realizó la prueba de criterio de información de Akaike y, con base en estos indicadores se determinó cuál de los modelos era el más parsimonioso.

Posteriormente, debido al tamaño de la muestra, se construyó un modelo para ejecutar la regresión de Firth, quien propone un estimador para reducir el sesgo al usar muestras pequeñas y elimina el problema de separación de datos (39). Al igual que en la RLM, el modelo inicial se construyó con las variables que en el análisis bivariado presentaron un valor $p < 0.1$, posteriormente, se construyeron dos modelos más, retirando las variables que no tuvieran significancia estadística. Los modelos fueron comparados por medio de LR test, tomando como un valor estadísticamente significativo un $p < 0.05$, la medida del ajuste del modelo se evaluó por medio del R cuadrado de McFaden,

6. Consideraciones éticas

El presente estudio se rige con los principios universales bioéticos y se ciñe a las disposiciones de la declaración de Helsinki y la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud. De acuerdo con el artículo 11 este estudio se clasifica como una investigación con riesgo mínimo, dado que no supone riesgo a la salud de los participantes ya que se limitó a la revisión de fuentes secundarias de información y a la aplicación de un cuestionario auto diligenciado (40). Si bien las fuentes de datos secundarias pueden contener información sensible relacionada con la historia laboral de los participantes, la entidad donde se llevó a cabo el trabajo de investigación, otorgó su permiso para el acceso a los datos con el respectivo acuerdo de mantener la confidencialidad tanto de la identidad de los participantes como de la entidad. Así mismo, dado que se tuvo contacto con seres humanos, se tomaron las medidas necesarias para la protección de la confidencialidad de los sujetos del estudio, como la codificación para ocultar su identidad.

Para afrontar el riesgo de potencial pérdida de la confidencialidad, la encuesta fue aplicada y revisada directamente por la investigadora principal sin el acompañamiento por parte de personal perteneciente a la entidad, la información fue consolidada en una base de datos con acceso restringido, en la que no se incluyeron datos que permitieran la identificación personal.

La información de esta investigación está bajo la custodia de la investigadora principal. Dicha información se encuentra almacenada en archivos electrónicos, en carpetas cifradas, en un equipo de cómputo en las oficinas del grupo de investigación Cisalva. La información se guardará durante 10 años.

Los beneficios que se espera obtener para la empresa donde se llevó a cabo el estudio incluyen, principalmente la protección de la salud y la integridad de los Agentes de Tránsito, así como la reducción en el impacto económico para las familias de la persona que presenta el siniestro vial, mitigación del impacto en la productividad de la empresa por incapacidades prolongadas y procesos de reubicación laboral, así como disminución de la carga de pacientes en el sistema de salud, lo cual puede generar el conocimiento necesario para implementar estrategias de mitigación del riesgo que pueden ser extrapolables al resto de la población trabajadora que desarrolla sus labores en motocicleta.

La entidad donde laboran los participantes del estudio otorgó su permiso formal para llevar a cabo el proyecto en sus instalaciones (Anexo 2). Seguidamente se hizo la presentación del anteproyecto al comité de profesores y posteriormente al comité de Ética en Investigación en Salud (CEIS) de la Universidad del Valle, para su evaluación y aprobación; una vez se contó con el aval (Anexo 3), se procedió con la revisión de la información. Durante esta etapa se identificó que no se contaba con toda la información necesaria para el logro de los objetivos propuestos, razón por la cual fue necesario presentar una enmienda al protocolo ante el CEIS. Habiendo obtenido el aval de la enmienda (Anexo 4), y previo a la etapa de aplicación de la encuesta, se aplicó el consentimiento informado (Anexo 5), que fue leído y firmado por cada uno de los trabajadores antes de la aplicación de dicho instrumento.

Para proteger la confidencialidad de los participantes estos fueron identificados a través de códigos establecidos por la investigadora. Los resultados del estudio fueron presentados en forma general sin hacer referencias de tipo particular, ni revelar el nombre de los participantes.

Los resultados finales serán entregados a la entidad, por escrito, con los lineamientos generales para plantear estrategias de intervención acordes a los hallazgos.

7. Resultados

7.1 Análisis exploratorio

A partir del análisis exploratorio descriptivo de la información, no se evidenciaron datos ausentes o con errores de codificación. Los datos atípicos encontrados en la variable km diarios recorridos, pueden corresponder a situaciones particulares, debidas a la cantidad de desplazamientos que deben realizar los agentes para el desarrollo de sus funciones, sin embargo, no se descarta error en el dato mínimo reportado que fue 0 km, así como en los datos máximos de 200 y 240 km, por esta razón, fueron tomados como datos faltantes y recalculados con el programa stata con base en la mediana debido a distribución no normal.

En el caso de las variables cuantitativas (edad y talla), se aplicó la prueba de Shapiro Wilk, encontrándose una distribución normal, razón por la cual se presentan con sus promedios y desviación estándar. De igual forma, al aplicar la prueba de T de Student se obtuvo un valor p mayor a 0.05, por lo cual no se rechazó la hipótesis nula y podemos afirmar que la media de la edad y la talla, en los dos grupos de comparación, no tienen diferencias significativas. Para la variable antigüedad en el cargo, que presentó una distribución no normal, se presentan las medianas con sus rangos intercuartílicos.

Las variables cualitativas y aquellas variables cuantitativas que fueron agrupadas en categorías, son presentadas con sus respectivas frecuencias y porcentajes. De igual forma, se presenta el valor p, obtenido mediante la prueba exacta de Fisher para aquellas variables que tenían una frecuencia esperada menor o igual a 5 en, por lo menos, una de las casillas de la tabla de contingencia, para las demás se obtuvo por medio de la prueba de chi cuadrado, para la variable cuantitativa de distribución no normal, el valor p se calculó a través de la prueba de Wilcoxon Mann Whitney.

La descripción de las variables relacionadas con los factores personales se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Factores personales

Variable	Casos n=104		Controles n=90		p
Edad (Media - DE)	42.28	± 7.98	42.07	± 7.53	0.851†
Talla (Media - DE)	173.76	± 6.92	173.47	± 5.55	0.749†
Sexo	n	%	n	%	p
Femenino	13	12.5	7	7.78	0.281*
Masculino	91	87.5	83	92.22	
Estado civil					
Soltero	21	20,19	20	22,22	0.461**
Casado	50	48,08	35	38,89	
Unión libre	32	30,77	31	34,44	
Separado(a)/divorciado(a)	1	0,96	3	3,33	
Viudo(a)	0	0	1	1,11	
Nivel educativo					
Profesional	1	0,96	0	0	0.313**
Técnico(a)/Tecnólogo(a)	15	14,42	9	10	
Básica Secundaria	86	82,69	81	90	
Básica Primaria	2	1,92	0	0	
Siniestro vial fuera del trabajo					
No	61	58.65	78	86.67	0.000*
Si	43	41.35	12	13.33	
Uso de alcohol					
Nunca	100	96.15	89	98.89	0.375**
Algunas Veces	4	3.85	1	1.11	
Velocidad promedio de desplazamiento					
Menos de 50 Km/h	86	82.69	69	76.67	0.296*
Más de 50 Km/h	18	17.31	21	23.33	
Respeto a normas de tránsito					
Siempre	100	96.15	90	100	0.125**
Algunas Veces	4	3.85	0	0	
Infracciones de tránsito en el último año					
No	100	96.15	83	92.22	0.238*
Si	4	3.85	7	7.78	
Aplicación de maniobra de frenado correcta					
Si	13	12.5	16	17.78	0.304*
No	91	87.5	74	82.22	
Distancia de fijación de la mirada					
Más de 10 metros	49	47.12	43	47.78	0.992*
Entre 5 y 10 metros	46	44.23	39	43.33	
Menos de 5 metros	9	8.65	8	8.89	
Uso de luces diurnas					
Si	103	99.04	88	97.78	0.598**
No	1	0.96	2	2.22	
Capacitación en Seguridad Vial					
Si	91	87.5	74	82.22	0.304*
No	13	12.5	16	17.78	
Antigüedad de la capacitación					
< 1 año	48	51.61	30	40.54	0.154*
> 1 año	45	48.39	44	59.46	
Examen psicosensométrico					
Si	56	53.85	40	44.44	0.191*
No	48	46.15	50	55.56	

†T de Student *Chi2 **Test exacto de Fisher

El promedio de edad de los agentes que presentaron siniestros viales fue 42.28 años (± 7.98), casi igual al promedio de los agentes que no presentaron el evento (42.07 años ± 7.53), con relación a la talla, se observó un promedio de 173.76 cm (± 6.92) en los agentes siniestrados casi igual al promedio en los no siniestrados 173.47 cm (± 5.55). Cerca el 90% de los participantes son de sexo masculino, en ambos grupos de comparación. El 48.08 % de los agentes siniestrados se encuentran casados, en tanto que en el grupo control este estado civil también es el más representativo con un 38.89%. Por otra parte, el nivel máximo de escolaridad alcanzado en ambos grupos es básica secundaria (82.7% en los casos y 90% en los controles).

En cuanto a la siniestralidad vial fuera del trabajo, más del 40% de los casos presentó uno o más eventos de este tipo, mientras que, en el grupo control, la frecuencia de estos fue del 13%. En el grupo de casos, más del 80% reportó una velocidad promedio de desplazamiento en la motocicleta menor de 50 km/h en tanto que, en el grupo control, esta cifra es superior al 75%. Más del 96% de los agentes siniestrados y el total de los no siniestrados, refiere siempre cumplir las normas de tránsito, situación que era de esperar debido a la naturaleza de su labor.

Menos del 4% de los casos presentó alguna infracción de tránsito en el último año, sin embargo esta cifra es un poco más alta en el grupo control, con más del 7%, pese a haber reportado el cumplimiento al 100% de las normas de tránsito. El 87.5% de los casos y el 82.2% de los controles no aplica de manera correcta la maniobra de frenado. Por otra parte, casi la mitad de los encuestados, en ambos grupos, reporta una distancia de fijación de la mirada a más de 10 metros. Casi el total de los participantes, en ambos grupos de comparación, enciende las luces para la conducción diurna.

El 87.5% de los casos encuestados reportó haber recibido capacitación en seguridad vial, mientras que en el grupo control esta cifra fue de 82.22%. La antigüedad de esta capacitación, en más del 50% de los reportes de los casos, es inferior a un año, mientras que, en el grupo control, casi el 60% manifiesta que es superior a un año. De igual forma, más de la mitad de los casos (53.85%), refiere haber tenido un examen psicosenométrico realizado por la entidad, mientras que el 55.56% de los controles reportó no haberlo tenido.

La descripción de las variables que califican la percepción del riesgo se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Percepción del Riesgo

Variable	Casos n=104		Controles n=90		p
	n	%	n	%	
Factores de Riesgo que Percibe					
Estado de la vía					
Si	101	97.122	84	93.33	0.307**
No	3	2.88	6	6.67	
Estado de la moto					
Si	26	25.00	14	15.56	0.105*
No	78	75.00	76	84.44	
Programación de servicios					
Si	4	3.85	5	5.56	0.736**
No	100	96.15	85	94.44	
Su conducción					
Si	11	10.58	16	17.78	0.148*
No	93	89.42	74	82.22	
Total de factores de riesgo					
1	73	70.19	65	72.22	0.789*
2	24	23.08	21	23.33	
3	7	6.73	4	4.44	
Causas del Riesgo que Percibe					
Intensidad del tráfico					
Si	58	55.77	53	58.89	0.661*
No	46	44.23	37	41.11	
Clima					
Si	50	48.08	47	52.22	0.565*
No	54	51.92	43	47.78	
Tipo de vehículo					
Si	7	6.73	9	10.00	0.409*
No	97	93.27	81	90.00	
Estado del vehículo					
Si	18	17.31	21	23.33	0.296*
No	86	82.69	69	76.67	
Estado psicofísico					
Si	16	15.38	21	23.33	0.160*
No	88	84.62	69	76.67	
Estado de la vía					
Si	87	83.65	72	80.00	0.509*
No	17	16.35	18	20.00	
Falta de conocimiento en seg. vial					
Si	9	8.65	12	13.33	0.295*
No	95	91.35	78	86.67	
Programación de los servicios					
Si	1	0.96	4	4.44	0.185**
No	103	99.04	86	95.56	
Su propia conducción					
Si	15	14.42	16	17.78	0.525*
No	89	85.58	74	82.22	
Otros conductores					
Si	47	45.19	47	52.22	0.329*
No	57	54.81	43	47.78	
Ir a lugares donde su seguridad pueda ser vulnerada					
Si	34	32.69	36	40.00	0.291*
No	70	67.31	54	60.00	
Otros factores de riesgo					
No	104	100.00	90	100.00	.
Total de causas					
Más de 5 causas	24	23.08	31	34.44	0.080*
Entre 1 y 4 causas	80	76.92	59	65.56	

*Chi2 **Test exacto de Fisher

Se indago sobre factores de riesgo percibidos por los agentes de tránsito, teniendo la posibilidad de seleccionar entre una y cuatro opciones (estado de la vía, estado de la motocicleta, programación de los servicios y su propia conducción), encontrando que, en ambos grupos de comparación, más del 70% solo percibe uno y ninguno percibe los cuatro.

De igual forma, se indago por la percepción de las causas que pueden motivar los riesgos, donde se tenía una posibilidad de seleccionar entre una y doce opciones (intensidad del tráfico, clima, tipo de vehículo, estado del vehículo, estado psicofísico, estado de la vía, falta de conocimiento en seguridad vial, programación de los servicios, su propia conducción, otros conductores, ir a lugares donde la seguridad pudiera ser vulnerada y otros), en esta ocasión, menos del 25% de los casos identificaron más de cinco, mientras que en los controles esta frecuencia fue de 34.44%. Llama la atención que, más del 93% de los casos y el 90% de los controles, no perciben como causa del factor de riesgo el tipo de vehículo y que el 82.69% de los casos y el 76.67% de los controles no perciben el estado del vehículo como causa del factor de riesgo.

La descripción de los factores del entorno se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Factores del entorno

Variable	Casos n=104		Controles n=90		p
	n	%	n	%	
Iluminación					
Buena	50	48.08	37	41.11	0.331*
Mala	54	51.92	53	58.89	
Funcionamiento semáforos					
Sí	51	49.04	51	56.67	0.289*
No	53	50.96	39	43.33	
Señalización					
Buena	18	17.31	24	26.67	0.114*
Mala	86	82.69	66	73.33	
Demarcación					
Sí	15	14.42	15	16.67	0.666*
No	89	85.58	75	83.33	
Estado de la vía					
Buena	11	10.58	7	7.78	0.503*
Mala	93	89.42	83	92.22	
Visibilidad					
Buena	62	59.62	48	53.33	0.379*
Mala	42	40.38	42	46.67	

*Chi2

Se evaluaron factores del entorno (vía), donde se encontró que, para las condiciones de iluminación, señalización, demarcación y estado de la vía, tanto en el grupo de casos como en el de controles, se registra una mayor frecuencia de condiciones negativas, entre tanto, en lo relacionado con el funcionamiento de semáforos y las condiciones de visibilidad en la vía, el grupo control, reporta, con mayor frecuencia, condiciones positivas, mientras que los casos reportan mayor frecuencia de condiciones negativas.

La descripción de las variables que describen los factores del vehículo se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Factores del vehículo

Variable	Casos n=104		Controles n=90		p
	n	%	n	%	
Motocicleta					
Honda	52	50.00	47	52.22	0.757*
Yamaha	52	50.00	43	47.78	
Modelo					
Posterior a 2016	30	28.85	14	15.56	0.027*
Anterior a 2016	74	71.15	76	84.44	
Cilindraje					
< 200 CC	30	28.85	15	16.67	0.045*
> 200 CC	74	71.15	75	83.33	
Frenos ABS					
Si	2	1.92	4	4.44	0.419**
No	102	98.08	86	95.56	
Inspección preoperacional					
Si	1	0.96	5	5.56	0.098**
No	103	99.04	85	94.44	
Mantenimiento					
Si	78	75.00	81	90.00	0.007*
No	26	25.00	9	10.00	

*Chi2 **Test exacto de Fisher

Se encontró que, para el grupo de agentes siniestrados, la asignación de la motocicleta tenía una distribución del 50 -50, es decir, que la mitad de ellos tenía asignada una motocicleta marca Honda y, la otra mitad, marca Yamaha, en el grupo control, esta distribución fue del 52.22% y 47.78% respectivamente. El 71.15% de los casos y el 84.44% de los controles tenían asignada una motocicleta de un modelo anterior a 2016. En cuanto al cilindraje, 71.15% de los agentes siniestrados y el 83.33% de los no siniestrados, tenían asignada una motocicleta con un cilindraje

mayor a los 200 CC. El 98.08% de las motocicletas asignadas a los casos y el 95.56% asignadas a los controles, no cuenta con un sistema de frenos ABS.

Por otra parte, un bajo número de participantes, (0.95% de casos y 5.56% de controles), reportó realizar inspección pre operacional al vehículo asignado. El 75% de los agentes siniestrados y el 90% de los no siniestrados, reportó la realización de mantenimiento preventivo a la motocicleta asignada.

La descripción de las variables relacionadas con los factores laborales se presenta en la tabla 5.

La forma de vinculación más frecuente en el grupo de agentes siniestrados fue el nombramiento provisional en planta temporal (35.58%), mientras en el grupo control es más frecuente el nombramiento en carrera administrativa (36.67%). Se presenta un mayor número de personas con antigüedad inferior a 5 años en ambos grupos de comparación (71.15% de los casos y 52.22% de los controles). En cuanto a la jornada laboral, esta oscila entre 8 y 10 horas, teniendo mayor representatividad la de 8 horas tanto en los casos como en los controles (89.42% de los casos y 92.22 de los controles). Más del 50% de los casos y el 60% de los controles reporta un recorrido entre 20 y 50 km por día. En cuanto al porcentaje de exposición, tanto siniestrados como no siniestrados reportan usar la motocicleta más del 50% de la jornada (75.96% y 74.44% respectivamente).

En cuanto al uso de elementos de protección personal, los más frecuentemente utilizados por ambos grupos de comparación son el casco, los guantes, las botas caña alta, el chaleco reflectivo y las gafas, los cuales corresponden a la dotación entregada, mientras que elementos como protección para codos, rodillas, pectoral, traje antifricción y otros no entregados por la entidad, no son frecuentemente utilizados.

Se identificó que, en el grupo de casos, más del 70% presentó eventos laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta, mientras que en el grupo control, esta ocurrencia se presentó en 42.22%. En este mismo sentido, se identificó que en el grupo de agentes siniestrados, el 46.15% presentó menos de 3 eventos por otras causas, mientras que en los no siniestrados el 40% presentó esta misma cantidad.

Tabla 5. Factores Laborales

Variable	Casos n=104		Controles n=90		p
	n	%	n	%	
Tipo de vinculación					
Nombrado	31	29.81	33	36.67	0.319**
Provisional planta definitiva	35	33.65	31	34.44	
Provisional planta temporal	37	35.58	23	25.56	
Otro	1	0.96	3	3.33	
Antigüedad en el cargo (Mediana - Rango IQ)++	5	(0-29)	5	(0-31)	0.105++
Categorías de Antigüedad en el cargo					
>10 años	15	14.42	27	30.00	0.014*
Entre 6 y 10 años	15	14.42	16	17.78	
0 a 5 años	74	71.15	47	52.22	
Jornada laboral					
8 Horas	93	89.42	83	92.22	0.782**
9 Horas	9	8.65	5	5.56	
10 Horas	2	1.92	2	2.22	
Km recorridos diariamente					
<20	20	19.23	20	22.22	0.467*
20/50	58	55.77	54	60.00	
>50	26	25.00	16	17.78	
% de tiempo de uso de motocicleta en la jornada					
<50%	25	24.04	23	25.56	0.807*
>50%	79	75.96	67	74.44	
Uso de Elementos de Protección					
Casco					
Si	104	100.00	84	93.33	0.009**
No	0	0.00	6	6.67	
Rodilleras					
Si	4	3.85	1	1.11	0.219**
No	98	94.23	89	98.89	
A veces	2	1.92	0	0.00	
Codos					
Si	2	1.92	0	0.00	0.250**
No	100	96.15	90	100.00	
A veces	2	1.92	0	0.00	
Protección pectoral					
No	103	99.04	90	100.00	1.000**
A veces	1	0.96	0	0.00	
Traje antifricción					
Si	0	0.00	7	7.78	0.004**
No	103	99.04	82	91.11	
A veces	1	0.96	1	1.11	
Gautes					
Si	96	92.31	81	90.00	0.455**
No	4	3.85	7	7.78	
A veces	4	3.85	2	2.22	
Botas					
Si	102	98.08	86	95.56	0.508**
No	2	1.92	3	3.33	
A veces	0	0.00	1	1.11	
Chaleco					
Si	103	99.04	89	98.89	1.000**
No	1	0.96	1	1.11	
Gafas					
Si	88	84.62	70	77.78	0.236*
No	9	8.65	15	16.67	
A veces	7	6.73	5	5.56	
Otros					
Si	36	34.62	30	33.33	0.751*
No	57	54.81	53	58.89	
A veces	11	10.58	7	7.78	
AT por otra causa					
No	31	29.81	52	57.78	0.000*
Si	73	70.19	38	42.22	
#AT por otra causa					
Ninguno	31	29.81	52	57.78	0.000*
<3	48	46.15	36	40.0	
>=3	25	24.04	2	2.22	

++ Wilcoxon Mann Whitney *Chi2 **Test exacto de Fisher

7.2 Análisis bivariado

En la tabla 6 se evalúa la relación entre los factores personales y la ocurrencia de siniestros viales laborales en los agentes de tránsito.

Tabla 6. Factores personales de los trabajadores motorizados y oportunidad de presentar un siniestro vial laboral

Variable	Casos n=104	Controles n=90	OR	IC	p
Categorías de Edad	n	n			
20-29	7	5	1.0	.	.
30-39	30	21	1.02	0.28 - 3.69	0.97
40-49	45	52	0.61	0.18 - 2.10	0.43
50-59	22	12	1.30	0.33 - 5.11	0.69
Categorías de Talla	n	n			
>165 cm	93	86	1.0	.	.
<=165 cm	11	4	2.54	0.77 - 8.37	0.11
Sexo					
Femenino	13	7	1.0	.	.
Masculino	91	83	0.59	0.22 - 1.55	0.28
Estado civil					
Soltero	21	20	1.0	.	.
Casado	50	35	1.36	0.63 - 2.89	0.42
Unión libre	32	31	0.98	0.44 - 2.16	0.96
Separado(a)/divorciado(a)	1	3	0.31	0.02 - 3.49	0.32
Viudo(a)	0	1	0.0		0.31
Siniestro vial fuera del trabajo					
No	61	78	1.0	.	.
Si	43	12	4.58	2.13 - 9.81	0.0
Uso de alcohol					
No	100	89	1.0	.	.
Si	4	1	3.56	0.38 - 32.90	0.23
Velocidad promedio de desplazamiento					
Menos de 50 Km/h	86	69	1.0	.	.
Más de 50 Km/h	18	21	0.68	0.33 - 1.39	0.29
Infracciones de tránsito en el último año					
No	100	83	1.0	.	.
Si	4	7	0.47	0.13 - 1.68	0.23
Aplicación de maniobra de frenado correcta					
Si	13	16	1.0	.	.
No	91	74	1.51	0.68 - 3.36	0.30
Distancia de fijación de la mirada					
Más de 10 metros	49	43	1.0	.	.
Entre 5 y 10 metros	46	39	1.03	0.57 - 1.87	0.90
Menos de 5 metros	9	8	0.98	0.34 - 2.79	0.98
Uso de luces diurnas					
Si	103	88	1.0	.	.
No	1	2	0.42	0.03 - 4.83	0.47
Capacitación en Seguridad Vial					
Si	91	74	1.0	.	.
No	13	16	0.66	0.29 - 1.46	0.30
Antigüedad de la capacitación					
< 1 año	48	30	1.0	.	.
> 1 año	45	44	0.63	0.34 - 1.19	0.15
Examen psicosenométrico					
Si	56	40	1.0	.	.
No	48	50	0.68	0.38 - 1.21	0.19

Tomando como referencia la categoría de 20 a 29 años, se evidencia que el grupo de 50 a 59 años tiene una oportunidad de presentar un siniestro vial un 30% mayor, sin embargo esta asociación no es estadísticamente significativa, dado que el IC (95%) pasa por el valor nulo. En cuanto a la talla, se encontró que la oportunidad de presentar un siniestro vial en los agentes con estatura inferior a 165 cm, es 2.5 veces la oportunidad de presentarlo en los que tienen una estatura mayor, en esta ocasión tampoco se encontró significancia estadística. Así mismo, se encontró que la oportunidad de presentar un siniestro vial siendo mujer, es 1.69 veces la oportunidad de presentarlo si se es hombre, de nuevo, el IC (95%) de esta asociación pasa por el valor nulo. Características de los participantes como el estado civil y el nivel de escolaridad tampoco mostraron asociaciones significativas, esta última variable, debido a la distribución de los datos no permitió el cálculo de OR ni IC, por esta razón, no se presenta en la tabla.

Por otra parte, se evidenció que los agentes de tránsito que presentaron siniestros viales fuera del trabajo tienen 4.58 veces la oportunidad de presentar un siniestro vial laboral que los agentes que no tuvieron este tipo de eventos. Esta asociación es estadísticamente significativa.

Las variables uso de alcohol durante la conducción fuera del trabajo, la velocidad de desplazamiento, la presencia de infracciones en el último año, la aplicación de una correcta maniobra de frenado, la distancia de fijación de la mirada, el uso de luces durante la conducción diurna, la capacitación en seguridad vial y su antigüedad, así como la realización del examen psicosenométrico, no mostraron asociaciones significativas cuando se compara la oportunidad de presentar un siniestro vial laboral con su categoría de referencia. La variable cumplimiento a normas de tránsito, debido a la distribución de los datos no permitió el cálculo de OR ni IC, por esta razón no se presenta en la tabla.

De igual forma, se identificó la asociación entre la percepción del riesgo y la ocurrencia de siniestros viales laborales, encontrando que, no hay asociación significativa al percibir dos o tres factores de riesgo en comparación con la categoría de referencia, que es percibir solo uno. En cuanto a la percepción de las causas del riesgo, los agentes de tránsito que perciben entre uno y cuatro causas del riesgo tienen 1.75 veces la oportunidad de presentar un siniestro vial laboral que aquellos agentes que perciben más de cinco causas, este valor no es significativo pues el IC (95%) pasa por el valor nulo. (Tabla 7).

Tabla 7. Factores relacionados con la percepción del riesgo

Variable	Casos n=104 n	Controles n=90 n	OR	IC	p
Factores de Riesgo que Percibe					
Estado de la vía					
Si	101	84	1.0	.	.
No	3	6	0.41	0.09 - 1.72	0.21
Estado de la moto					
Si	26	14	1.0	.	.
No	78	76	0.55	0.26 - 1.14	0.10
Programación de servicios					
Si	4	5	1.0	.	.
No	100	85	1.47	0.38 - 5.67	0.57
Su conducción					
Si	11	16	1.0	.	.
No	93	74	1.82	0.79 - 4.20	0.14
Total de factores de riesgo percibidos					
1	73	65	1.0	.	.
2	24	21	0.65	0.16 - 2.59	0.54
3	7	4	0.64	0.17 - 2.30	0.49
Causas del Riesgo que Percibe					
Intensidad del tráfico					
Si	58	53	1.0	.	.
No	46	37	1.13	0.64 - 2.01	0.66
Clima					
Si	50	47	1.0	.	.
No	54	43	1.18	0.66 - 2.08	0.56
Tipo de vehículo					
Si	7	9	1.0	.	.
No	97	81	1.53	0.54 - 4.33	0.41
Estado del vehículo					
Si	18	21	1.0	.	.
No	86	69	1.45	0.71 - 2.95	0.29
Estado psicofísico					
Si	16	21	1.0	.	.
No	88	69	1.67	0.80 - 3.46	0.16
Estado de la vía					
Si	87	72	1.0	.	.
No	17	18	0.78	0.37 - 1.63	0.51
Falta de conocimiento en seg. vial					
Si	9	12	1.0	.	.
No	95	78	1.62	0.64 - 4.07	0.29
Programación de los servicios					
Si	1	4			
No	103	86			
Su propia conducción					
Si	15	16	1.0	.	.
No	89	74	1.28	0.59 - 2.77	0.52
Otros conductores					
Si	47	47	1.0	.	.
No	57	43	1.32	0.75 - 2.34	0.32
Ir a lugares donde su seguridad pueda ser vulnerada					
Si	34	36	1.0	.	.
No	70	54	1.37	0.75 - 2.47	0.29
Otros factores de riesgo					
No	104	90	.	.	.
Total de causas					
Más de 5 causas	24	31	1.0	.	.
Entre 1 y 4 causas	80	59	1.75	0.92 - 3.31	0.08

Se evaluó la asociación entre las condiciones de la vía y la ocurrencia de siniestros viales laborales, sin embargo, aunque variables como malas condiciones de iluminación, mal funcionamiento de semáforos, falta de señalización, inadecuada demarcación de la vía, arrojan OR superiores a 1, los intervalos de confianza pasan por el valor nulo, por lo tanto estas asociaciones no son estadísticamente significativas (Tabla 8).

Tabla 8. Factores relacionados con las condiciones viales

Variable	Casos n	Controles n	OR	IC	p
Iluminación					
Buena	50	37	1.0	.	.
Mala	54	53	0.75	0.42 - 1.33	0.33
Funcionamiento semáforos					
Si	51	51	1.0	.	.
No	53	39	1.35	0.76 - 2,40	0.28
Señalización					
Buena	18	24	1.0	.	.
Mala	86	66	1.73	0.86 - 3.48	0.11
Demarcación					
Si	15	15	1.0	.	.
No	89	75	1.18	0.54 - 2.59	0.66
Estado de la vía					
Buena	11	7	1.0	.	.
Mala	93	83	0.71	0.26 - 1.93	0.50
Visibilidad					
Buena	62	48	1.0	.	.
Mala	42	42	0.77	0.43 - 1.37	0.37

Por otra parte, se evaluó la asociación entre las características del vehículo y la ocurrencia de siniestros viales, encontrando que, la oportunidad de tener un siniestro vial laboral en agentes que tienen asignada una motocicleta con modelo anterior a 2016, tienen 0.45 veces la oportunidad de tener el siniestro teniendo asignada una motocicleta con un modelo posterior, esta asociación presenta significancia estadística. En este mismo sentido, se evaluó la asociación entre el cilindraje y la ocurrencia del siniestro, encontrando que, los participantes que tienen asignada una motocicleta con un cilindraje superior a los 200 CC, tienen 0.49 veces la oportunidad de tener el siniestro teniendo asignada una motocicleta con un menor cilindraje, aunque en esta última variable el IC (95%) alcanza el valor nulo, su valor p es <0.05.

Al evaluar la asociación entre el mantenimiento preventivo del vehículo y la ocurrencia del siniestro vial, se encontró la oportunidad de presentar un siniestro vial laboral en los agentes que no realizan mantenimiento preventivo del vehículo es 3 veces la oportunidad de presentarlo entre quienes si lo realizan. Esta asociación es significativa. Por el contrario, variables como la marca de la motocicleta, la presencia de un sistema de frenos ABS y la realización de la inspección pre operacional no mostraron resultados estadísticamente significativos (Tabla 9).

Tabla 9. Factores relacionados con las condiciones del vehículo

Variable	Casos n=104 n	Controles n=90 n	OR	IC	p
Motocicleta					
Honda	52	47	1.0	.	.
Yamaha	52	43	1.09	0.62 - 1.92	0.75
Modelo					
Posterior a 2016	30	14	1.0	.	.
Anterior a 2016	74	76	0.45	0.22 - 0.93	0.02
Cilindraje					
< 200	30	15	1.0	.	.
> 200	74	75	0.49	0.24 - 1.0	0.04
Frenos ABS					
Si	2	4	1.0	.	.
No	102	86	3.0	0.56 - 16.05	0.17
Inspección preoperacional					
Si	1	5	1.0	.	.
No	103	85	6.05	0.67 - 54.19	0.06
Mantenimiento					
Si	78	81	1.0	.	.
No	26	9	3.0	1.29 - 6.93	0.006

Finalmente, se evaluó la asociación entre los factores del trabajo y la ocurrencia de siniestros viales laborales, encontrando que, tomando como referencia la categoría de más de 10 años de antigüedad, la oportunidad de presentar un siniestro vial laboral en los agentes que tienen una antigüedad en el cargo inferior a 5 años, es 2.83 veces la oportunidad de presentar el evento en los agentes más antiguos. Esta asociación es significativa. Sin embargo, variables como el tipo de vinculación, duración de la jornada laboral (que se tenía como una de las variables de exposición principal como medidor indirecto de fatiga), la cantidad de km recorridos en la jornada y el porcentaje de exposición por uso de la motocicleta, no arrojan resultados con significancia estadística.

En cuanto al uso de elementos de protección, ninguno de los evaluados arroja asociaciones significativas. Es importante mencionar que, el uso de estos elementos, antes que evitar la ocurrencia de un siniestro vial, están más direccionados a proteger al usuario de la motocicleta en el momento en que este sucede y, en este caso, donde la población de estudio son las autoridades de tránsito, quienes se encargan de velar porque se haga uso de estos, por la naturaleza de su labor, es coherente no encontrar diferencias significativas debido a que para

ellos son obligatorios y no hay diferencias relevantes de exposición entre los casos y los controles, incluso, en algunas de las variables, no fue posible calcular los OR por presencia de valores en cero en algunas casillas de la tabla de contingencia (Tabla 10).

Tabla 10. Factores relacionados con las condiciones laborales

Variable	Casos n=104 n	Controles n=90 n	OR	IC	p
Tipo de vinculacion					
Nombrado	31	33	1.0	.	.
Provisional planta definitiva	35	31	1.20	0.60 - 2.40	0.60
Provisional planta temporal	37	23	1.71	0.82 - 3.53	0.14
Otro	1	3	0.35	0.03 - 3.71	0.36
Categorías de Antigüedad en el cargo					
>10 años	15	27	1.0	.	.
Entre 6 y 10 años	15	16	1.68	0.64 - 4.40	0.28
0 a 5 años	74	47	2.83	1.33 - 6.0	0.004
Jornada laboral					
8 Horas	93	83	1.0	.	.
9 Horas	9	5	1.60	0.51 - 5.01	0.40
10 Horas	2	2	0.89	0.12 - 6.51	0.91
Km recorridos diariamente					
<20	20	20	1.0	.	.
20/50	58	54	1.07	0.52 - 2.21	0.84
>50	26	16	1.62	0.66 - 3.95	0.28
% de tiempo de uso de motocicleta en la jornada					
<50%	25	23	1.0	.	.
>50%	79	67	1.08	0.56 - 2,08	0.80
Uso de Elementos de Protección					
Guantes					
Si	96	81	1.0	.	.
No	4	7	0.48	0.13 - 1.71	0.25
A veces	4	2	1.68	0.29 - 9,51	0.54
Botas					
Si	102	86	1.0	.	.
No	2	3	0.56	0.09 - 3.46	0.52
A veces	0	1	.	.	.
Chaleco					
Si	103	89	1.0	.	.
No	1	1	0.86	0.05 - 14.11	0.91
Gafas					
Si	88	70	1.0	.	.
No	9	15	0.47	0.19 - 1.16	0.09
A veces	7	5	1.11	0.33 - 3.67	0.85
Otros					
Si	36	30	1.0	.	.
No	57	53	0.89	0.48 - 1.65	0.72
A veces	11	7	1.30	0.44 - 3.82	0.62
AT por otra causa					
No	31	52	1.0	.	.
Si	73	38	3.22	1.73 - 5.98	0.00
#AT por otra causa					
Ninguno	31	52	1.0	.	.
<3	48	36	2.23	1.18 - 4.21	0.01
>=3	25	2	20.96	3.74 - 117.25	0.00

De igual forma, en lo relacionado con el número de Km recorridos diariamente en motocicleta, se encontró que el riesgo asociado va incrementando a medida que incrementa la cantidad de Km recorridos, sin llegar a tener significancia estadísticas, posiblemente debido al tamaño de la muestra. Así mismo, se encontró que los agentes que han presentado eventos laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta, tienen 3.22 veces la oportunidad de presentar siniestros viales laborales que aquellos que no los presentaron, esta asociación es significativa, en este mismo sentido, los agentes que presentaron entre y uno y dos siniestros por otra causa tuvieron 2.23 veces la oportunidad de tener un siniestro vial que los que no tuvieron estos eventos, este valor tiene significancia estadística, y aquellos que tuvieron más de tres siniestros por una causa diferente al uso de motocicleta, tienen 20.96 veces la oportunidad de presentar siniestros viales que aquellos que no los presentaron, aunque esta asociación tiene un valor p de 0.00001, el IC (95%) es muy amplio, es posible que esta falta de precisión se deba al tamaño de la muestra, cabe mencionar que en esta variable, se realizaron tres alternativas de categorización, tomando la aquí presentada, dado que, con las otras dos opciones, quedaban casillas de la tabla de contingencia sin observaciones y no era posible calcular los OR ni los IC.

7.2.1 Evaluación de confusión y modificación del efecto.

Se aplicó el test de Mantel y Haenzel con el propósito de evaluar confusión y modificación del efecto entre la variable dependiente (siniestros viales laborales SVL), las exposiciones (antigüedad en el cargo, realización de mantenimiento preventivo del vehículo, cilindraje, eventos laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta y la cantidad de estos), y las variables sexo, edad, talla y siniestros viales fuera del trabajo, encontrando diferencias importantes entre los OR crudos y ajustados, lo cual sugiere que hay confusión entre la variable dependiente (SVL), y las variables de exposición (antigüedad en el cargo y número de eventos laborales por causa diferente al uso de la motocicleta), con la variable siniestro vial fuera del trabajo.

Ilustración 5. Evaluación de confusión SV laboral, antigüedad en el cargo, SV fuera del trabajo

SV_extralab	OR	[95% Conf. Interval]		M-H Weight
No	1.814815	.7710931	4.416248	4.661871 (exact)
Si	4.444444	.4932515	37.67312	.4909091 (exact)
Crude	2.542857	1.187591	5.565498	(exact)
M-H combined	2.065342	.9981543	4.273524	
Test of homogeneity (M-H) chi2(1) = 0.83 Pr>chi2 = 0.3612				
Test that combined OR = 1:				
Mantel-Haenszel chi2(1) = 3.99				
Pr>chi2 = 0.0457				

Ilustración 6. Evaluación de confusión SV laboral, número de eventos laborales por otra causa, SV fuera del trabajo

SV_extralab	OR	[95% Conf. Interval]		M-H Weight
No	29.75	4.288863	1258.749	.3165468 (exact)
Si	2.514286	.2757655	121.5427	.6363636 (exact)
Crude	13.92405	3.262631	123.7826	(exact)
M-H combined	11.5617	2.775334	48.16464	
Test of homogeneity (M-H) chi2(1) = 2.69 Pr>chi2 = 0.1012				
Test that combined OR = 1:				
Mantel-Haenszel chi2(1) = 19.50				
Pr>chi2 = 0.0000				

Así mismo, se determinó, a través de los test de homogeneidad, que solo hubo modificación del efecto con la variable eventos laborales por otras causas.

Ilustración 7. Evaluación de modificación del efecto SV laboral, eventos laborales por otra causa, SV fuera del trabajo

SV_extralab	OR	[95% Conf. Interval]		M-H Weight
No	4.906667	2.210396	11.07673	3.23741 (exact)
Si	.84375	.1601245	3.807098	2.327273 (exact)
Crude	3.222411	1.709409	6.093815	(exact)
M-H combined	3.207466	1.727155	5.956523	
Test of homogeneity (M-H) chi2(1) = 5.03 Pr>chi2 = 0.0250				
Test that combined OR = 1:				
	Mantel-Haenszel	chi2(1) =	14.03	
		Pr>chi2 =	0.0002	

También se evaluó la presencia de confusión entre SVL, las exposiciones mantenimiento preventivo a la motocicleta y cantidad de eventos laborales por otras causas con la variable edad, encontrando confusión pero no modificación del efecto.

Ilustración 8. Evaluación de confusión SV laboral, mantenimiento, edad

RECODE of Edad (	OR	[95% Conf. Interval]		M-H Weight
20-29	.	0	.	0 (exact)
30-39	3.076923	.2704279	158.9558	.5098039 (exact)
40-49	3.034483	1.049355	9.219381	2.391753 (exact)
50-59	.	.8134545	.	0 (exact)
Crude	3	1.257051	7.715017	(exact)
M-H combined	3.793733	1.590879	9.046832	
Test of homogeneity (Tarone) chi2(3) = 1.36 Pr>chi2 = 0.7140				
Test that combined OR = 1:				
	Mantel-Haenszel	chi2(1) =	9.52	
		Pr>chi2 =	0.0020	

Ilustración 9. Evaluación de confusión SV laboral, número de eventos laborales por otra causa, edad

RECODE of Edad (	OR	[95% Conf. Interval]		M-H Weight
20-29	.	0	.	0 (exact)
30-39	.	.3637514	.	0 (exact)
40-49	11.29032	2.296362	106.5141	.6391753 (exact)
50-59	.	1.588197	.	0 (exact)
Crude	13.92405	3.262631	123.7826	(exact)
M-H combined	17.64809	3.773047	82.54733	
Test of homogeneity (Tarone) chi2(3) = 0.83 Pr>chi2 = 0.8419				
Test that combined OR = 1:				
Mantel-Haenszel chi2(1) =				20.53
Pr>chi2 =				0.0000

Además, se encontró evidencia de confusión entre SV laboral, cilindraje de la motocicleta y la talla, igualmente, sin evidencia de modificación del efecto.

Ilustración 10. Evaluación de confusión SV laboral, cilindraje, talla

Talla cate_1	OR	[95% Conf. Interval]		M-H Weight
>165	.7097222	.3066877	1.610299	8.044693 (exact)
<=165	.0333333	.0005802	1.148391	2 (exact)
Crude	.4933333	.2276807	1.040959	(exact)
M-H combined	.5750463	.2816876	1.173919	
Test of homogeneity (M-H) chi2(1) = 3.63 Pr>chi2 = 0.0567				
Test that combined OR = 1:				
Mantel-Haenszel chi2(1) =				2.42
Pr>chi2 =				0.1198

Por esta razón, es importante tener en cuenta que estas variables confusoras deben ser incluidas en el modelo de regresión logística para controlar los efectos potenciales de factores que puedan distorsionar la relación entre la variable dependiente y la independiente. De igual forma se evaluó presencia de colinearidad entre las variables edad y antigüedad en el cargo, encontrando que no existe esta condición entre ellas.

7.3 Análisis multivariado

Luego del análisis bivariado las variables con un valor de $p < 0.1$, se seleccionaron para ser incluidas en el modelo multivariado por medio de la RLM. Es importante mencionar que la variable edad, a pesar de no cumplir este criterio, se mantuvo en el modelo por ser una variable confusora. En este punto se hizo un análisis de la colinearidad que pudiera existir entre edad y antigüedad en el cargo, encontrando que no existe esta condición entre ellas por lo tanto, ambas variables, fueron incluidas en el modelo. Los resultados del modelo inicial se presentan en la tabla 11.

Tabla 11. Modelo de RLM

Variable	OR crudo	IC	p	OR ajustado	IC	p
Factores personales						
Edad						
20-29	1.0	.		1.0	.	
30-39	1.02	0.28 - 3.69	0.97	2.04	0.42 - 9.85	0.37
40-49	0.61	0.18 - 2.10	0.43	1.12	0.24 - 5.25	0.88
50-59	1.30	0.33 - 5.11	0.69	4.02	0.69 - 23.35	0.12
Talla						
>165 cm	1.0	.		1.0	.	
<=165 cm	2.54	0.77 - 8.37	0.11	2.77	0.64 - 11.89	0.16
Siniestro vial fuera del trabajo						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	4.58	2.13 - 9.81	0.00	5.01	2.13 - 11.76	0.00
Percepción del riesgo						
Total de causas percibidas						
Más de 5 causas	1.0	.		1.0	.	
Entre 1 y 4 causas	1.75	0.92 - 3.31	0.08	1.96	0.82 - 4.66	0.126
Factores del vehículo						
Modelo						
Posterior a 2016	1.0	.		1.0	.	
Anterior a 2016	0.45	0.22 - 0.93	0.02	1.53	0.10 - 22.53	0.75
Cilindraje						
< 200 CC	1.0	.		1.0	.	
> 200 CC	0.49	0.24 - 1.0	0.04	0.49	0.03 - 6.53	0.59
Inspección preoperacional						
Si	1.0	.		1.0	.	
No	6.05	0.67 - 54.19	0.06	8.45	0.76 - 93.38	0.08
Mantenimiento						
Si	1.0	.		1.0	.	
No	3.0	1.29 - 6.93	0.006	7.74	2.39 - 25.06	0.001
Factores Laborales						
Antigüedad en el cargo						
>10 años	1.0	.		1.0	.	
Entre 6 y 10 años	1.68	0.64 - 4.40	0.28	1.70	0.47 - 6.14	0.41
0 a 5 años	2.83	1.33 - 6.0	0.004	3.31	1.16 - 9.43	0.025
AT por otra causa						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	3.22	1.73 - 5.98	0.00	25.65	4.72 - 139.10	0.00
#AT por otra causa						
Ninguno	1.0	.		1.0	.	
<3	2.23	1.18 - 4.21	0.01	0.12	0.02 - 0.65	0.01
>=3	20.96	3.74 - 117.25	0.00	1.0	.	

Las métricas obtenidas con el modelo fueron LR $\chi^2(14) = 80.56$, valor $p=0.00001$, con lo cual se concluye que el modelo ajustado es significativamente mejor que el modelo nulo, esto significa que al menos una de las variables independientes incluidas en el modelo contribuye de manera significativa a la predicción de la variable dependiente. De igual forma se realizó el test de bondad de ajuste por medio de la prueba Hosmer – Lemeshow, donde se obtuvo Hosmer-Lemeshow $\chi^2(8) = 8.68$, valor $p=0.36$. La hipótesis nula es que no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados, por tanto, el rechazo de esta hipótesis indicaría que el modelo no está bien ajustado. Al analizar los resultados de la prueba de bondad de ajuste se observa un valor $p>0.05$, por lo tanto, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de buen ajuste del modelo a los datos. Esto indica que el modelo se ajusta bien a los datos observados.

El modelo final se construyó utilizando el método de selección de variables forward (hacia adelante). La bondad del ajuste se determinó comparando las frecuencias observadas y esperadas a través de la prueba de Hosmer-Lemeshow (tabla 12).

Tabla 12. Modelo final

Variable	OR crudo	IC	p	OR ajustado	IC	p
Factores personales						
Edad						
20-29	1.0	.		1.0	.	
40-49	0.61	0.18 - 2.10	0.43	0.42	0.20 - 0.88	0.02
Siniestro vial fuera del trabajo						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	4.58	2.13 - 9.81	0.00	5.02	2.19 - 11.49	0.00
Factores del vehículo						
Inspección preoperacional						
Si	1.0	.		1.0	.	
No	6.05	0.67 - 54.19	0.06	12.00	1.04 - 137.52	0.046
Mantenimiento						
Si	1.0	.		1.0	.	
No	3.0	1.29 - 6.93	0.006	7.10	2.36 - 21.39	0.00
Factores Laborales						
Antigüedad en el cargo						
>10 años	1.0	.		1.0	.	
0 a 5 años	2.83	1.33 - 6.0	0.004	2.22	1.06 - 4.66	0.03
AT por otra causa						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	3.22	1.73 - 5.98	0.00	25.10	5.00 - 126.01	0.00
#AT por otra causa						
Ninguno	1.0	.		1.0	.	
<3	2.23	1.18 - 4.21	0.01	0.12	0.25 - 0.62	0.01

Las métricas obtenidas con el modelo fueron LR $\chi^2(7) = 73.59$, valor $p=0.00001$ con lo cual se concluye que el modelo ajustado es significativamente mejor que el modelo nulo, esto significa que al menos una de las variables independientes incluidas en el modelo contribuye de manera significativa a la predicción de la variable dependiente. De igual forma se realizó el test de bondad de ajuste por medio de la prueba Hosmer – Lemeshow, donde se obtuvo Hosmer-Lemeshow $\chi^2(8) = 9.84$. La hipótesis nula es que no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados, por tanto, el rechazo de esta hipótesis indicaría que el modelo no está bien ajustado. Al analizar los resultados de la prueba de bondad de ajuste se observa un valor p de 0.27, por lo tanto, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de buen ajuste del modelo a los datos. Esto indica que el modelo se ajusta bien a los datos observados.

Para comparar ambos modelos se aplicó el LR Test cuya H_0 es que el modelo uno es igualmente bueno que el modelo 2. Tras obtener un valor p de 0.43 no hay evidencia significativa para rechazar esta hipótesis, por tanto ambos modelos son buenos. Se procedió a aplicar la prueba de criterio de información de Akaike (AIC) para determinar cuál era el modelo más parsimonioso, teniendo en cuenta que entre menor sea el valor de AIC, más parsimonioso es el modelo, el segundo era el que cumplía esta condición (ilustración 11).

Ilustración 11. Comparación de modelos

Métrica	Modelo inicial	Modelo final
LR χ^2 p	0.00001	0.00001
Hosmer-Lemeshow	0.36	0.27
AIC (Criterio de información de Akaike)	217.36	210.33
LR test Prob > χ^2	0.43	

Como se puede observar, tras aplicar este modelo de RLM, las variables siniestro vial fuera del trabajo, antigüedad inferior a 5 años, mantenimiento preventivo, haber tenido eventos laborales por una causa diferente al uso de la motocicleta, así como la cantidad de estos últimos, mantuvieron su significancia estadística, mientras que la variable inspección pre operacional se volvió significativa (aunque con una baja precisión, posiblemente por el tamaño de muestra). Por otra parte, variables como el cilindraje y modelo de la motocicleta que, en el análisis bivariado, habían mostrado una asociación hacia un factor protector, con el ajuste de la RLM, perdieron su significancia y salieron del modelo. Así mismo, variables como la edad (en el rango de 40 a 49 años) y tener menos de tres eventos laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta, se volvieron significativas mostrando una asociación hacia un factor protector.

De acuerdo con este análisis y según la RLM, las variables de exposición que explicaron la relación con una mayor oportunidad de presentar un siniestro vial laboral, en los agentes de tránsito, fueron haber tenido un siniestro vial fuera del trabajo, no realizar la inspección pre operacional del vehículo, no realizar el mantenimiento preventivo a la motocicleta, antigüedad en el cargo inferior a 5 años y haber presentado otros eventos laborales por causa diferente al uso de la motocicleta.

Modelo final

Siniestro vial = siniestro vial fuera del trabajo + no realizar la inspección pre operacional del vehículo + no realizar el mantenimiento preventivo a la motocicleta + antigüedad en el cargo inferior a 5 años + haber presentado otros eventos laborales por causa diferente al uso de la motocicleta.

Posteriormente, debido al tamaño de la muestra, se construyó un modelo para ejecutar la regresión de Firth. Al igual que en la RLM, el modelo inicial se construyó con las variables que en el análisis bivariado presentaron un valor $p < 0.1$ (tabla 13).

Tabla 13. Regresión de Firth

Variable	OR crudo	IC	p	OR ajustado	IC	p
Factores personales						
Edad						
20-29	1.0	.		1.0	.	
30-39	1.02	0.28 - 3.69	0.97	1.92	0.44 - 8.37	0.38
40-49	0.61	0.18 - 2.10	0.43	1.11	0.26 - 4.71	0.88
50-59	1.30	0.33 - 5.11	0.69	3.51	0.67 - 18.29	0.13
Talla						
>165 cm	1.0	.		1.0	.	
<=165 cm	2.54	0.77 - 8.37	0.11	2.49	0.64 - 9.64	0.18
Siniestro vial fuera del trabajo						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	4.58	2.13 - 9.81	0.00	4.34	1.94 - 9.72	0.00
Percepción del riesgo						
Total de causas percibidas						
Más de 5 causas	1.0	.		1.0	.	
Entre 1 y 4 causas	1.75	0.92 - 3.31	0.08	1.86	0.82 - 4.23	0.13
Factores del vehículo						
Modelo						
Posterior a 2016	1.0	.		1.0	.	
Anterior a 2016	0.45	0.22 - 0.93	0.02	1.61	0.13 - 19.40	0.70
Cilindraje						
< 200 CC	1.0	.		1.0	.	
> 200 CC	0.49	0.24 - 1.0	0.04	0.48	0.04 - 5.23	0.55
Inspección preoperacional						
Si	1.0	.		1.0	.	
No	6.05	0.67 - 54.19	0.06	5.44	0.71 - 41.40	0.10
Mantenimiento						
Si	1.0	.		1.0	.	
No	3.0	1.29 - 6.93	0.006	6.31	2.08 - 19.06	0.001
Factores Laborales						
Antigüedad en el cargo						
>10 años	1.0	.		1.0	.	
Entre 6 y 10 años	1.68	0.64 - 4.40	0.28	1.62	0.48 - 5.45	0.43
0 a 5 años	2.83	1.33 - 6.0	0.004	2.94	1.09 - 7.89	0.03
AT por otra causa						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	3.22	1.73 - 5.98	0.00	16.80	3.70 - 76.16	0.00
#AT por otra causa						
Ninguno	1.0	.		1.0	.	
<3	2.23	1.18 - 4.21	0.01	0.16	0.03 - 0.74	0.02
>=3	20.96	3.74 - 117.25	0.00	1.0	.	.

Las métricas obtenidas con este modelo fueron Wald $\chi^2 = 40.62$ $p = 0.0002$

Posteriormente, se construyeron otros modelos, retirando las variables que no tuvieran significancia estadística. Las métricas obtenidas fueron Wald $\chi^2 = 38.02$ $p = 0.00001$, un valor $p < 0.05$ rechaza la hipótesis nula que indica que la variable independiente no tiene efecto sobre la variable dependiente, por tanto podemos afirmar que, bajo este modelo, si lo tiene. Se comparó este modelo con el anterior, por medio del LR test = 22.26 y $p = 0.0045$. Se corrió de nuevo el modelo, debido a que una variable más perdió su significancia, quedando así, el modelo final que se describe en la tabla 14.

Tabla 14. Modelo final Regresión de Firth

Variable	OR crudo	IC	p	OR ajustado	IC	p
Factores personales						
Siniestro vial extralaboral						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	4.58	2.13 - 9.81	0.00	4.79	2.21 - 10.38	0.00
Factores del vehículo						
Mantenimiento						
Si	1.0	.		1.0	.	
No	3.0	1.29 - 6.93	0.006	5.30	2.03 - 13.81	0.00
Factores Laborales						
Antigüedad en el cargo						
>10 años	1.0	.		1.0	.	
0 a 5 años	2.83	1.33 - 6.0	0.004	3.71	1.56 - 8.79	0.003
AT por otra causa						
No	1.0	.		1.0	.	
Si	3.22	1.73 - 5.98	0.00	3.66	1.88 - 7.12	0.00

Las métricas obtenidas fueron Wald $\chi^2 = 36.02$ $p = 0.00001$. Se comparó este modelo con el anterior por medio del LR test = 31.89 y $p = 0.0002$, determinando así, este último como el modelo más parsimonioso. La medida del ajuste del modelo se evaluó por medio del R cuadrado de McFaden obteniendo un valor de 0.239, lo cual quiere decir que, aproximadamente el 23.9% de la variabilidad de la variable dependiente (SVL), está explicada por el modelo.

El modelo final quedó de la siguiente manera:

Siniestro vial = siniestro vial fuera del trabajo + no realizar el mantenimiento preventivo a la motocicleta + antigüedad en el cargo inferior a 5 años + haber presentado otros eventos laborales por causa diferente al uso de la motocicleta.

8. Discusión

8.1 Hallazgos principales

Es importante precisar que los siniestros viales son eventos multifactoriales en los que interactúa el comportamiento humano, el entorno y condiciones de la vía y el vehículo. La relación entre estos factores y los siniestros viales es bastante compleja por lo que requiere de un análisis bien estructurado (41).

De acuerdo con los resultados del modelo final del estudio, las variables que mayor fuerza de asociación presentaron con la ocurrencia de siniestro vial laboral fueron: presentar un siniestro vial fuera del trabajo (OR= 4.79 IC 95% [2.21 – 10.38] $p= 0.00001$), no realizar mantenimiento preventivo a la motocicleta (OR= 5.30 IC 95% [2.03 – 13.81] $p= 0.001$), tener una antigüedad inferior a 5 años (OR= 3.71 IC 95% [1.56 – 8.79] $p= 0.003$), y haber tenido eventos laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta (OR= 3.66 IC 95% [1.88 – 7.12] $p= 0.00001$). Nótese que, si bien estas variables estaban distribuidas en factores personales, factores de la motocicleta y factores laborales, el común denominador de ellas es un componente comportamental toda vez que, el presentar siniestros viales fuera del trabajo y eventos laborales por otra casusa, podría dar cuenta de un rasgo de la personalidad en el que el trabajador puede ser más propenso a los siniestros.

En cuanto a la edad, el modelo final de la Regresión Logística Múltiple mostró, con significancia estadística, que, estar en el rango de 40 a 49 años es un factor protector, estos datos contrastan con los hallazgos de Restrepo y Angulo 2015 (42), quienes reportan en su estudio que las edades de las personas lesionadas en siniestros viales oscilan entre los 20 y 29 años, esta situación podría encontrar explicación en el hecho que, a medida que avanza la edad, se va ganando experiencia y destreza en el uso de la motocicleta y se van asumiendo comportamientos más prudentes a la hora de la conducción, lo que también podría estar condicionado por una mayor percepción del riesgo.

Así mismo, el no realizar el mantenimiento del vehículo puede considerarse un aspecto de comportamiento inseguro, toda vez que es el propio trabajador quien asume la responsabilidad

de llevar la motocicleta a los mantenimientos preventivos correspondientes. Por su parte, la asociación entre una menor antigüedad en el cargo y la ocurrencia del siniestro vial, podría dar cuenta de comportamientos inseguros a la hora de conducir el vehículo asignado, bien sea por falta de experiencia y/o por una baja percepción del riesgo que puede ir incrementando con el paso del tiempo, si bien percibir menos factores de riesgo no tuvo una asociación con significancia estadística, el OR si mostró un indicio de riesgo que podría no haber alcanzado significancia por el tamaño de la muestra.

Las anteriores afirmaciones van en correlación con los hallazgos de Congacha y col 2019 (43), quienes identificaron 10 causas que habrían ocasionado el 96.3% de los siniestros, siendo la conducción con falta de atención la causa predominante, con una incidencia del 56.8%, seguida por estado de embriaguez, no ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón, falta de atención en la conducción y el exceso de velocidad, todos ellos relacionados con el factor humano. Es importante tener en cuenta que, cuando se usa un vehículo como medio de transporte, en este caso una motocicleta, es la persona quien manipula la máquina, por tanto, depende mucho de sus decisiones y su motivación lo que pueda ocurrir (a qué velocidad se desplaza, si acata o no las señales de tránsito, si realiza maniobras peligrosas o no, etc).

Sin embargo, es importante precisar que se pueden presentar situaciones en las cuales una tercera persona es quien genera el siniestro, también producto de su comportamiento, tal como lo reveló el estudio de Grisales y Robayo 2013, donde el 43% de los encuestados que habían presentado siniestros viales en motocicleta reportó como causa la imprudencia de otros conductores, mientras que entre el 12 y el 19% reportaron la imprudencia propia y el exceso de velocidad. En esta misma línea, se indago entre motociclistas que no presentaron eventos viales la razón de ello, el 20% de los participantes respondió ser respetuosos con los demás actores viales, conocer el código y las señales de tránsito y conducir a velocidades permitidas (44).

Es importante mencionar que la conducción de una motocicleta puede resultar fatigante para el usuario de esta, debido no solo a los ajustes posturales y la fuerza necesarios para mantener el control del vehículo, sino a las vibraciones que este genera, en especial sobre el segmento lumbar, la exposición a altas temperaturas (o lluvia cuando, sea el caso), la carga para el

segmento cervical por el uso del casco, absorber los impactos del camino, entre otras (45). Si a esto le sumamos la cantidad de horas de duración de la jornada laboral, podríamos tomarlo como un indicador indirecto de fatiga, si bien se tenía esta como una variable de exposición principal, no se encontraron diferencias significantes, posiblemente por la poca variación de la misma, la cual oscila entre 8 y 10 horas y solo un bajo número de participantes reportaron tiempos mayores a las 8 horas de labor. De igual forma, es importante mencionar que, debido a la naturaleza del cargo, la conducción de la motocicleta durante la jornada laboral es por intervalos, permitiendo relajar los segmentos corporales y reduciendo la exposición a un porcentaje de la jornada, por lo cual el tiempo de duración de la jornada puede no tener un efecto directo sobre la ocurrencia del Sinistro Vial Laboral.

En cuanto a los factores del entorno, los resultados de este estudio, mostraron una débil asociación entre el mal funcionamiento de semáforos, la mala señalización y la mala demarcación de la vía con la ocurrencia de siniestros viales, no llegando a tener significancia estadística y, por su parte, una mala condición de la vía muestra una tendencia hacia un factor protector (también sin significancia estadística), situación que concuerda con el estudio de Pérez, L 2023, donde se encontró que los siniestros viales ocurridos a motociclistas no estuvieron directamente relacionados con el estado de la vía y que las vías que tenían una mejor condición presentaron una mayor incidencia de siniestros, esto podría ser explicado porque a una mejor condición de la vía, se puede desarrollar una mayor velocidad de desplazamiento (46), aquí podría decirse que, nuevamente, confluye el factor personal.

Por otra parte, en relación con los factores del vehículo, los resultados de este estudio, en el análisis bivariado, revelaron que existe un factor protector para las motocicletas de un cilindraje superior a 200 CC. Situación que concuerda con los hallazgos de Prado y Muñoz 2009, donde los autores reportan que entre 2002 y 2006, en Argentina, se presentó un incremento progresivo de siniestros viales en motocicletas de baja cilindrada, superando ampliamente a otro tipo de vehículos (47). Esta situación podría tener varias explicaciones, una relacionada con la seguridad incorporada, es posible que las motocicletas de mayor cilindraje vengan equipadas con características de seguridad adicionales, como sistemas de frenado avanzados, sistemas de control de tracción u otras mejoras estructurales que podrían reducir el riesgo de siniestros. La otra explicación estaría relacionada con la percepción de seguridad o el comportamiento del usuario de una motocicleta de mayor cilindraje podría ser diferente al ser más conscientes del

riesgo que implica una motocicleta más potente, conduciendo de una manera más defensiva y tomando precauciones extra que pueden reducir la ocurrencia de estos eventos. Sin embargo, no podríamos afirmar categóricamente que un mayor cilindraje va a estar asociado con una menor oportunidad de presentar el evento, ya que existen otros factores que pueden ser determinantes como la experiencia del conductor, los comportamientos que asuma al momento de la conducción, entre otros factores que pueden tener un impacto significativo en la seguridad vial. Sin embargo, en el análisis multivariado esta variable perdió su significancia como factor protector.

Una situación similar se presentó con el modelo de la motocicleta, que en el análisis bivariado había mostrado para los modelos más antiguos una débil pero significativa asociación como factor protector, sin embargo, en el modelo final, esta quedó por fuera. Es posible que las motocicletas más antiguas vengan equipadas con menos sistemas de protección y, ante esto, se tenga una mayor precaución para su manejo entre los usuarios de estos modelos, por sensación de mayor peligro.

De igual forma, hallazgos como la no realización del mantenimiento preventivo a la motocicleta y la no realización de inspección pre operacional, mostraron asociación con la ocurrencia de los siniestros viales, nótese que esta última variable que no había tenido significancia en el análisis bivariado, gana significancia en el modelo final de la RLM, pero la vuelve a perder en el modelo final de la Regresión de Firth, esta fluctuación puede obedecer al tamaño de la muestra. Pese a que estos son factores relacionados con el vehículo, de nuevo queda de manifiesto el factor humano, pues si bien, un vehículo al que no se le realizan estas inspecciones y mantenimientos, puede tornarse más inseguro y por una falla mecánica ocurrir el evento, finalmente está a discreción de su tenedor realizarlos o no.

8.2 Fortalezas y limitaciones

Es importante mencionar que existe un alto compromiso de la dirección para identificar las posibles causas de los siniestros viales y establecer los controles necesarios para proteger la salud y la integridad de sus trabajadores, razón por la cual fue posible acceder a todos los registros empresariales requeridos para verificar información relevante para el estudio.

La entidad donde se llevó a cabo el estudio cuenta con buenas fuentes de información secundarias, de tal manera que fue posible verificar variables que podían generar sesgo de memoria por el largo periodo de observación. La calidad de los datos provenientes de estas fuentes es óptima, puesto que se contó con registros sistematizados, lo cual hace que también sea posible controlar la mala clasificación de los casos.

Si bien la Secretaría de Movilidad Distrital cuenta con un número importante de trabajadores que permitiera contar con una muestra más amplia, muchos de ellos decidieron no participar, posiblemente por la naturaleza de su labor que hace que tengan poco tiempo en sede y permanezcan la mayor parte por fuera.

Se contó con menos controles que casos, sin embargo, al realizar el análisis para determinar las posibles diferencias entre participantes y no participantes, se encontró que, entre los casos, estas diferencias no son significativas por lo tanto los casos participantes representan al resto de agentes siniestrados. No obstante, en los controles si se encontraron diferencias en la edad y la antigüedad de los participantes y no participantes, aunque es posible que estas diferencias obedezcan más al tamaño de la muestra que a características realmente diferentes.

Por otra parte, la validez interna también podría haberse visto afectada al tener menos controles que casos si los controles no fueran comparables con los casos en términos de características relevantes, pudiendo así distorsionar la relación entre la variable dependiente y las independientes, sin embargo esto no sucedió, tal como lo evidencio el análisis de exploración.

Con menos controles, las asociaciones podrían quedar subestimadas y con esto limitar la capacidad de detectar diferencias significativas o efectos reales entre las variables estudiadas y llegar a conclusiones solidas sobre las asociaciones. De igual forma, la interpretación de los resultados puede representar un reto mayor ya que la falta de controles puede limitar la comprensión de los factores que pueden influir en los resultados. Por esta razón fue fundamental abordar esta discrepancia utilizando métodos estadísticos apropiados para mitigar la situación y fortalecer la precisión de los hallazgos.

La población objeto de estudio, por la misma naturaleza de su labor, puede verse poco motivada a participar de este tipo de estudios, tal vez por la falsa creencia que se busca establecer la culpabilidad de ellos en la ocurrencia del siniestro con fines sancionatorios y, tal vez temor de ser cuestionados profesionalmente por verse involucrados en eventos de tránsito, siendo ellos la autoridad.

8.3 Sesgos

Selección (Autoselección)

Este sesgo pudo haberse materializado dado que, al ser un estudio de participación voluntaria, donde el sujeto debía responder una encuesta electrónica y enviarla, pudieron presentarse situaciones que llevaran a que algunos agentes con determinadas características como edad, antigüedad y número de siniestros presentados, tuvieran una mayor o menor motivación para participar.

La información de las variables relacionadas con las características de los participantes y los no participantes se presenta en la tabla 15.

Tabla 15. Descripción de las características de los participantes y los no participantes

Casos					
Variable	Participantes n=104		No participantes n=128		p
Edad (Mediana - Rango IQ)	47.95	(25.51 - 59.54)	47.82	(27.72-61.89)	0.893†
Antigüedad (Mediana - Rango IQ)	7.31	(2.39 - 32.34)	8.5	(2.91 - 35.87)	0.11†
Sexo					
Femenino	7	9.46	21	16.41	0.169*
Masculino	67	90.54	107	83.59	
Cantidad de siniestros viales					
<2	67	90.54	107	83.59	0.371**
3 a 4	7	9.46	20	15.63	
>5	0	0.00	1	0.78	
† Wilcoxon Mann Whitney *Chi2 **Test exacto de Fisher					
Controles					
Variable	Participantes n=104		No participantes n=128		p
Edad (Mediana - Rango IQ)	46.66	(27.70 - 62.96)	49.67	(29.57-63.16)	0.0002†
Antigüedad (Mediana - Rango IQ)	8.50	(.68 - 35.27)	8.50	(2.71 - 35.86)	0.0087†
Sexo					
Femenino	7	7.78	28	11.43	0.333*
Masculino	83	92.22	217	88.57	
† Wilcoxon Mann Whitney *Chi2 **Test exacto de Fisher					

Con el propósito de evaluar las diferencias entre los agentes de tránsito que decidieron participar y los que no, se realizó un análisis exploratorio en el que se encontró que, entre los casos no existen diferencias significativas en edad, antigüedad en el cargo, sexo y cantidad de siniestros viales laborales reportados en el periodo de estudio, por lo cual puede decirse que no existe sesgo de autoselección y que los casos participantes son representativos de todos los agentes que presentaron siniestros viales. Por otra parte, entre los controles tanto la edad como la antigüedad en el cargo mostraron diferencias significativas entre participantes y no participantes, sin embargo, al revisar la distribución de los datos, para la edad, se observa que ambos grupos se encuentran en el mismo quinquenio (situación que también ocurre en los rangos intercuartílicos) y, para la antigüedad se presenta una situación similar, donde la mediana es la misma pero las diferencias se presentan en los rangos intercuartílicos, sin ser extremas, es posible que la diferencia que arroja el valor p de las pruebas se deba más al tamaño de la muestra que a una diferencia real entre ellos.

Clasificación

Este fue controlado desde el diseño, estableciendo claridad en la definición de caso y control, además de los documentos que soportan el reporte de un siniestro vial laboral como son el FURAT y el IPAT.

Memoria

Por el largo periodo de observación, es posible que información relacionada con la marca, modelo y cilindraje del vehículo asignado en el momento del evento o de la asignación de fecha del control, pudiera no ser muy exacta, al igual que el número de eventos tanto por uso de la motocicleta como por otras causas, la fecha de ingreso a la entidad, entre otras, sin embargo esto fue controlado a través de la revisión de fuentes de datos secundarias que permitieron la verificación de esta información para garantizar su fiabilidad.

8.4 Implicaciones para la política pública

Se hace necesario fortalecer la política de Seguridad y Salud en el Trabajo donde sea más rigurosa la inspección, vigilancia y control a la implementación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial como parte de los controles para la mitigación del riesgo de tránsito, en especial en el componente en el que se promueven entornos viales seguros en el ámbito laboral que

incluye capacitaciones a los conductores profesionales. También es importante la intervención de la infraestructura vial y una rigurosa vigilancia a los estándares de seguridad de los vehículos desde su manufactura hasta su comercialización en el país.

8.5 Futuros estudios

Sería enriquecedor realizar estudios donde se logre identificar los hábitos de cumplimiento de comportamientos seguros por parte de los agentes de tránsito, como un predictor de buena conducta.

Una de las variables de exposición principal fue la antigüedad en el cargo, en la cual se encontró asociación con significancia estadística para las personas con una antigüedad inferior a 5 años, por esta razón es necesario complementar el estudio con otros que puedan dar cuenta si este hallazgo puede estar relacionado con falta de experiencia en la conducción de motocicleta o a una menor percepción del riesgo en etapas tempranas del desarrollo de la labor por falta de experiencia e implementar campañas educativas con mayor énfasis en la población expuesta .

Así mismo, podrían generarse estudios donde se mida el impacto de intervenir las variables identificadas con mayor asociación de riesgo y determinar si su intervención tiene un impacto positivo en la mitigación y/o control de la ocurrencia de siniestros viales, en aras de proteger la integridad y el bienestar de los trabajadores.

Por otra parte, en el presente estudio solo se tuvieron en cuenta los siniestros viales en los que se vio involucrada una motocicleta, sin embargo, revisando las fuentes secundarias se encontró que el 30% de los siniestros viales tienen otras características que también pueden tener de fondo una causalidad comportamental, lo cual reforzaría los hallazgos de este estudio. Así mismo, los siniestros viales en motocicleta solo representan el 43% de la estadística global de eventos laborales, sería interesante indagar sobre las otras causas de estos, para verificar si lo que está generando su ocurrencia también tenga un componente asociado a condiciones particulares del comportamiento influenciadas por factores motivacionales y/o emocionales, y encaminar, de esta forma, las acciones para mitigar su ocurrencia.

Plantear un diseño de casos cruzados para validar los hallazgos del estudio. (48) (49).

9. Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio buscó identificar la asociación entre factores personales, del entorno, del vehículo y laborales con la ocurrencia de siniestros viales en los Agentes de Tránsito de Cali entre los años 2018-2022, donde se encontró que, las principales asociaciones con la ocurrencia de estos eventos, en la población estudiada, están relacionadas con el factor personal como es el tener eventos viales fuera del trabajo, así mismo, el factor laboral también tiene una alta participación con la ocurrencia de éstos, como son tener una antigüedad inferior a 5 años y presentar eventos laborales por causas diferentes al uso de la motocicleta, (ambos relacionados con el componente de la persona).

Por otra parte, la no realización de mantenimientos preventivos e inspecciones pre operacionales (factor del vehículo), que también mostraron una asociación importante con la ocurrencia de los siniestros viales, están ligadas al componente comportamental, dado que, finalmente, es la persona que tiene asignada la motocicleta, quien decide si los realiza o no. En este orden de ideas, se puede concluir que es preponderantemente el factor personal el que se asocia con la ocurrencia de siniestros viales en el grupo estudiado, por esta razón, las acciones a implementar deben tener un alto contenido enfocado al factor humano como pilar principal de abordaje, sin dejar de lado otras acciones como el cumplimiento obligatorio de los mantenimientos de los vehículos y la revisión de las características de las motocicletas adquiridas por la entidad.

Pese a que, según los expertos, las razones de la alta siniestralidad pueden ser diferentes al comportamiento de los usuarios en las vías, entre los que se incluye el hecho de que aproximadamente el 60 % de las motocicletas comercializadas no cumple con las líneas de equipamiento de seguridad, que se presentan incumplimientos en las normas relacionadas con los sistemas de protección individual y que es necesario fortalecer la formación de los conductores para la expedición de licencias (7), el realizar la investigación con agentes de tránsito, personas capacitadas y formadas en seguridad vial y en normas de tránsito, resultó interesante para validar que no hace la diferencia este tipo de conocimiento previo, ni el uso de los elementos de protección y que, definitivamente el componente comportamental, tiene un rol muy importante en la ocurrencia del Siniestro Vial Laboral.

En vista que una de las variables que mayor fuerza de asociación presenta con la ocurrencia de siniestros viales laborales fue la presencia de siniestros viales fuera del trabajo, se hace necesario intervenir, desde el Plan Estratégico de Seguridad Vial, a todos los actores viales y tener en el radar a todos aquellos trabajadores que presentan siniestros viales en este ámbito.

De igual forma es importante tomar acciones con aquellos trabajadores que se identifican tienen una alta tasa de reincidencia de eventos laborales (así estén relacionados con riesgos diferentes al uso de la motocicleta), toda vez que quedó evidenciada la asociación entre los siniestros por otras causas y los siniestros viales.

La intervención desde el programa de Riesgo Psicosocial puede ser de gran utilidad como medida de control para mitigar el riesgo identificado de tendencias a la siniestralidad, tanto en presencia de siniestros viales fuera del trabajo, como siniestros laborales por otros riesgos.

Es importante fortalecer la educación en percepción del riesgo, a través de la cual se logre que los agentes tengan una mayor capacidad de identificar el tipo de vehículo que conducen, al igual que el estado del mismo, como un factor de riesgo que puede poner en peligro su integridad física y su salud.

Es ente orden de ideas se recomienda a la entidad:

- Fortalecer el proceso de selección para los agentes de tránsito, por medio del cual se pueda identificar la práctica de comportamientos seguros, el antecedente de siniestros viales fuera del trabajo así como eventos laborales por causa diferente al uso de la motocicleta.
- De igual forma, se hace necesaria una valoración de la condición física teniendo en cuenta la evaluación de cualidades como:
 - Equilibrio: necesario para mantener la estabilidad y evitar caídas.
 - Fuerza muscular de piernas, brazos y core: necesario para maniobrar la motocicleta.
 - Coordinación mano-ojo y mano-pie: fundamentales para operar los mecanismos de la

motocicleta como el acelerador, el embrague, el freno y los cambios de manera segura y precisa.

- Flexibilidad: para la adopción de una postura adecuada al conducir.
 - Agilidad: que permita responder a situaciones imprevistas y para maniobrar la moto de manera segura.
 - Buena condición física general: en especial resistencia cardiovascular y fuerza muscular, que ayude a reducir la fatiga y mejore la capacidad de respuesta y la concentración durante los viajes largos (50).
-
- Realizar entrenamiento para el trabajo en motocicleta, con especial atención a las cualidades físicas previamente mencionadas, tanto al personal antiguo como al más nuevo.
 - Capacitar permanentemente al personal en los riesgos inherentes a la labor y al uso de la motocicleta, en protocolos de seguridad y pautas de comportamiento seguro.
 - Revisar la matriz de elementos de protección personal e incluir, si es necesario, elementos fundamentales para preservar la integridad y el bienestar de los trabajadores.
 - Monitorear las variables con las cuales se encontró asociación al riesgo de siniestro vial laboral en los agentes activos.
 - Implementar un observatorio desde el ámbito laboral para la siniestralidad de los agentes de tránsito.

10. Bibliografía

1. World Health Organization. [Online].; 2022 [cited 2022 06 30. Available from: https://www.who.int/health-topics/road-safety#tab=tab_1.
2. World Health Organization. [Online].; 2018 [cited 2022 06 30. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>.
3. Acevedo G. Seguridad vial laboral para motorizados. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. 2020; 2(2).
4. Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones. Accidentes de tránsito en la Comunidad Andina 2020. Comunidad Andina de Naciones; 2022.
5. Comunidad Andina. Informe Aunal: Accidentes de Tránsito en la Comunidad Andina 2021. Lima: Comunidad Andina, Secretaría General; 2022.
6. Agencia Nacional de Seguridad Vial. [Online].; 2022 [cited 2022 10 03. Available from: <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/comparativo-internacional-irtad>.
7. Medina JJ, Dávila DA, Garcés E. Informe mensual de eventos de movilidad. Santiago de Cali: Secretaría de Movilidad, Observatorio de Movilidad Sostenible y Seguridad Vial; 2022 Jun.
8. Asociación Nacional De Empresarios de Colombia ANDI. Las motocicletas en Colombia: aliadas del desarrollo del país. Bogotá D.C: ANDI, Cámara de la Industria Automotriz; 2019.
9. Forensis. Datos para la vida. Bogotá D.C: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Grupo Centro de Referencia Nacional Sobre Violencia; 2018.
- 10 Colorado J, Hurtado A. Secure movility at work. Pereira: Universidad Libre, . Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo, Gerencia y Control de Riesgos; 2020.
- 11 Save lives: a road safety technical package.; 2017 [cited 2022 10 03. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/save-lives-a-road-safety-technical->.
- 12 Otero D. Mintrabajo regularía trabajo en moto como labor de riesgo. Revista motor. . 2019 Mar.
- 13 Haworth N, Rowden P. Fatigue in motorcicle crashes. Is there an issue? Proceedings . Australasian Road Safety Reseach, Policing and Education Conference. 2006.

- 14 Espitia V, Vélez L, Muñoz E, Gutiérrez MI, Espinosa R, Concha A. Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia 1993-2001. *Salud Pública de México*. 2008; 50(1).
- 15 Departamento Nacional De Estadística. Encuesta Nacional de Calidad de Vida. Bogotá D.C: DANE; 2018.
- 16 Pan American Health Organization. World Report on road traffic injury prevention. Washington D.C: Pan American Health Organization; 2004. Report No.: ISBN 92 75 31599 X.
- 17 Gargett S, Connelly L, Nghiem S. ¿Are we there yet? *BMC Public Health*. 2011; 270(11).
- 18 De Lama M. Revisión sistemática sobre el factor humano en la seguridad vial del Perú. 2015 Septiembre.
- 19 Moreira M, Montagner MÁ, Carvalho A. Vulnerabilidade sobre duas rodas: tendência e perfil demográfico da mortalidade decorrente da violência no trânsito motociclístico no Brasil 2004-2014. *Cadernos saúde coletiva*. 2018; 26(1): p. 92-99.
- 20 Porras S, Grisales H. Lost of year of healthy life due to road incidents of motorcyclist in the city of Medellín, 2012 to 2015. *Plos One*. 2021 Jul; 16(8).
- 21 Carmona G, Bonilla C, Caballero P, Carreño R, Anaya E, Huamán K, et al. Políticas e intervenciones para reducir lesiones por accidentes de tránsito: de la evidencia a la práctica. *Anales de la facultad de medicina*. 2018 Jul; 79(3).
- 22 Castillo J, Castro M, Pedregal D. Efectividad de las campañas de publicidad para reducir la siniestralidad vial en España: un análisis econométrico. XIV encuentro de Economía Aplicada. 2011.
- 23 Maffei S, Soares D, Matsuo T, Lopes C, Hiromi ML. Road injury related mortality in a medium size brazilian city after some preventive interventions. *Traffic Injury Prevention*. 2008; 9(5).
- 24 Balikuddembe K, Ardalan A, Khorasani D, Nejati A, Raza O. Weaknesses and capacities affecting the prehospital emergency care for victims of road traffic incidents in the greater Kampala metropolitan area: a cross-sectional study. *BMC Emer Med*. 2017 Oct; 29(1).
- 25 Novoa AM, Pérez K, Borell C. Evidence-based effectiveness of road safety interventions: a literature review. *Gac Sanit*. 2009 Nov; 23(6).

- 26 Baker S, Wong J, Baron R. Professional drivers: Protection needed for a high-risk . occupation. American Journal of Public Health. 1976 July; 66(7).
- 27 Naza S. Bibliotecadigital.univalle.edu.co. [Online].; 2012 [cited 2022 11 14. Available . from: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/10108/CB-0485868.pdf?sequence=1>.
- 28 Hidalgo S. unirioja.es. [Online].; 2015 [cited 2022 11 14. Available from: . <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=79263>.
- 29 Ma T, Williamson A, Friswell R. A pilot study of fatigue on motorcycle day trips. NSW . Injury Risk Management Research Centre; 2003.
- 30 Hervás A, Tortosa F. Effects of fatigue on simulated high speed driving for . prolonged periods. Universitas Psychologica. 2011 Sep-dic; 10(3).
- 31 Pico ME, González R, Noreña O. Seguridad vial y peatonal: una aproximación . teórica desde la política pública. Hacia la promoción de la salud. 2011 Dec; 16(2).
- 32 Campón JA. La evolución del accidente. Madrid: Escuela de Tráfico de la Guardia . Civil, Departamento de Investigación de Accidentes de Tráfico; 2002. Report No.: XXVI.
- 33 Haddon WJ. Strategy in preventive medicine: passive vs. active approaches to . reducing human wastage. The journal of trauma: injury infection and critical care. 1974 Apr; 14(4).
- 34 Cabrera G, Velásquez N, Valladares M. Seguridad vial, un desafío de salud pública . en la Colombia del siglo XXI. Rev Facultad Nacional de Salud Pública. 2009; 27(2).
- 35 Pedragosa JL. Blog hacia una nueva normativa de la movilidad, el tráfico y la . seguridad vial. [Online].; 2015 [cited 2022 07 10. Available from: <https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/lideres-en-seguridad-vial/2016/07/07/william-haddon-metodologia-investigadora-preventiva>.
- 36 Silva I. Cancer epidemiology. In IARC , editor. Cancer epidemiology. Lyon, Francia: . IARC; 1999. p. 189,190.
- 37 Chacón M. ¿Cuánto ha aumentado la estatura de los colombianos en los últimos . años? El Tiempo. 2021 Dec.
- 38 Casanova G. Operación, diseño y montaje de un sistema de freno para motocicletas. . Tesis. Zaragoza: Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza; 2012.

- 39 Almendros O. El problema de la separacion en modelos de regresion logistica. Trabajo de fin de Master. Barcelona: Universidad Politecnica de Cataluna , Departamento de Estadistica e investigacion operativa; 2018.
- 40 Salud Md. minsalud.gov.co. [Online].; 1993 [cited 2022 07 09. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>.
- 41 Arias W. Modelo de comportamiento de conductores y la generación de accidentes de tránsito. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Antioquia; 2020.
- 42 Restrepo F, Angulo J. Evolucion de la siniestralidad de personas que se transportan en moto en la ciudad de Medellin, Colombia en el periodo 2008/2014. Universidad y Salud. 2016 Enero-abril; 18(1): p. 79-87.
- 43 Congacha A, Barba J, Palacios L, Delgado J. Characterization of traffic accidentes in Ecuador. Revista digital Novasinergia. 2019 jun-nov; 2(2).
- 44 Grisales Y, Robayo MA. Análisis de la percepción de los motociclistas sobre la reglamentación vial y su relación con la accidentalidad en Medellin. Medellín: Escuela de Ingeniería de Antioquia, Antioquia; 2013.
- 45 Hernandez D, Lozada L. Evaluacion y caracterizacion del confort y la fatiga fisica en la experiencia de manejo de motociclistas de la ciudad de Cartagena. Trabajo de grado. Cartagena: Universidad Tecnologica de Bolivar, Facultad de Ingenieria; 2019.
- 46 Pérez L. Análisis de siniestralidad en motos en la ciudad de Villavicencio (Meta), identificación de puntos negros. Meta: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Villavicencio; 2023.
- 47 Prado T, Muñoz D. Politraumatismo. Accidentes de tránsito. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 2009 Enero - Marzo; 74(1).
- 48 Maclure M, Mittleman M. ¿Should we use a case-crossover design? Annual Reviews. Public Health. 2000; 21: p. 193-221.
- 49 Sorock G, Lombardi D, Gabel C, Smith G, Mittleman M. Case-crossover studies of occupational trauma: methodological caveats. Injury prevention. 2001; 7(1): p. i 38 - 42.
- 50 Sebastiani E, González C. Cualidades físicas. Primera ed. Barcelona: Inde; 2000.

ANEXOS

Anexo 1. Autorización de la entidad



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

MARIA ISABEL GUTIERREZ
Profesora Titular
Directora de Proyecto de Investigación
Universidad del Valle

Cordial saludo.

Asunto: Respuesta a solicitud de autorización para acceder a información disponible sobre siniestros viales ocurrido al personal de Agentes de Tránsito.

Por medio del presente y de acuerdo al asunto de la referencia se informa lo siguiente:

- El acceso a la información se autoriza únicamente con fines académicos.
- Se debe presentar de manera periódica informes de avance sobre el proyecto de investigación de acuerdo al cronograma que debe ser presentado por la estudiante, previo al inicio de actividades.
- Es de aclarar que la autorización para realizar un estudio en la Secretaría de Movilidad no es una vinculación laboral regulada por el Código Sustantivo del Trabajo, ya que la persona participará en ella como un estudiante y no como trabajador, por tanto, no existe contraprestación alguna, auxilio o erogación de carácter pecuniario, siendo totalmente Ad Honorem.
- La estudiante tendrá como contacto en el Organismo al funcionario Carlos Alberto Martínez Jaramillo, Celular: 311 351 3934

Atentamente,

JAVIER ARIAS CERÓN
Jefe de Oficina
Unidad de Apoyo a la Gestión
Secretaría de Movilidad

Elaboró: Carlos Alberto Martínez Jaramillo - Agente de Tránsito - Grupo de Gestión de Talento Humano.

Anexo 2. Aprobación del CEIS

Comité de Ética en Investigación en Salud
Facultad de Salud



Santiago de Cali, 03 de marzo de 2023

Investigadores

MARÍA ISABEL GUTIERREZ MARTÍNEZ
JENNY KATTERINE OLIVARES CORTES

Escuela de Salud Pública
Facultad de Salud
Universidad del valle

Asunto: Aprobación a protocolo sin participación directa de seres humanos

Cordial saludo.

El Comité de Ética en Investigación en Salud en sesión plenaria, deja constancia que en la propuesta **“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS SINIESTROS VIALES EN UN GRUPO DE AGENTES DE TRÁNSITO DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI ENTRE LOS AÑOS 2018 Y 2022”** Con código **E 012-023**, se trabajará con bases de datos privadas.

Esta propuesta fue revisada y aprobada. Se considera que no involucra la participación directa de seres humanos y cumple con los lineamientos éticos.

Se deja copia en nuestro archivo para futuras consultas o constancia de esta decisión.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Beatriz H'.

BEATRIZ EUGENIA FERNÁNDEZ HURTADO
Presidente
Comité de Ética en Investigación en Salud

Anexo 3. Aprobación del CEIS a la enmienda

Comité de Ética en Investigación en Salud (CEIS)
Facultad de Salud



Santiago de Cali, 24 de julio de 2023

Investigadores

MARÍA ISABEL GUTIERREZ MARTÍNEZ
JENNY KATTERINE OLIVARES CORTES

Facultad de Salud
Universidad del Valle

Asunto: Aprobación de Enmienda

Cordial saludo.

El Comité de Ética en Investigación en Salud en su reunión plenaria, registro el proyecto **"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS SINIESTROS VIALES EN UN GRUPO DE AGENTES DE TRÁNSITO DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI ENTRE LOS AÑOS 2018 Y 2022"** Con código E 012-023. Para este efecto se revisaron los documentos anexados.

Se decide aprobar la enmienda solicitada para este proyecto consistente en:

Consiste en:

1. Cambio en la metodología al hacer una encuesta.

Atentamente,

BEATRIZ E. FERNÁNDEZ
Presidente
Comité de Ética en Investigación en Salud

Anexo 4. Formato de encuesta

Factores asociados a los siniestros viales en un grupo de agentes de movilidad del Distrito de Cali entre los años 2018 y 2022

Importante: Al compartir sus datos autoriza a la investigadora el tratamiento de los datos conforme a la Política de Tratamiento de Información de la entidad publicada en la página https://www.cali.gov.co/tic/publicaciones/1344/politicas_seguridad_de_la_informacin/. Podrá reportar datos sensibles o no, salvo que sean imprescindibles para su solicitud. El siguiente cuestionario tiene como objetivo identificar situaciones de riesgo para siniestros viales en motociclistas durante el desempeño laboral. Encontrará preguntas de selección múltiple, de las cuales debe elegir la o las que se ajustan a su situación. La información proporcionada es de carácter confidencial, y bajo ninguna circunstancia podrá ser utilizada para propósitos distintos a los de la investigación que se está llevando a cabo.

jenny.olivares@correounivalle.edu.co [Cambiar de cuenta](#)



* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

[Siguiente](#)

Página 1 de 25

[Borrar formulario](#)

Sección 2 de 25

Información Sociodemográfica



Los datos aquí suministrados tiene fines estrictamente académicos y en ningún momento serán divulgados a la entidad para la cual labora, no podrán ser usados para sanciones disciplinarias y serán reportados de forma codificada en los resultados del estudio

1. Número de documento de identidad (sin puntos ni separadores) *

Texto de respuesta corta

2. Sexo *

☐ Hombre

☐ Mujer

3. Estado civil *

- ☐ Soltero(a)
- ☐ Casado(a)
- ☐ Unión libre
- ☐ Separado(a)/divorciado(a)
- ☐ Viudo(a)

4. Fecha de nacimiento *

Mes, día, año



5. ¿Cuál el mayor grado educativo alcanzado? *

- ☐ Básica Primaria
- ☐ Básica Secundaria
- ☐ Técnico(a)/Tecnólogo(a)
- ☐ Profesional
- ☐ Postgrado

6. ¿Cuál es su estatura en centímetros? (sin comas ni separadores) *

Texto de respuesta corta

Después de la sección 2 Ir a la siguiente sección

Sección 3 de 25

Factores personales



Descripción (opcional)

7. Entre el 01 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2022, ¿presentó algún siniestro vial de origen común, es decir, por una causa diferente a su trabajo? *

Se entiende por siniestro vial cualquier evento que involucre vehículos en movimiento y resulte en daños materiales, lesiones o incluso la muerte de personas. Es de origen común cuando se presenta en un contexto diferente al trabajo

- ☐ Sí
- ☐ No

Después de la sección 3 Ir a la siguiente sección

Sección 4 de 25

Características de siniestros previos, de origen común



Descripción (opcional)

8. Indique el número de siniestros de tránsito ocurridos en ese periodo *

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4
- 5. 5
- 6. Otro

Después de la sección 4 Ir a la siguiente sección



Sección 5 de 25

Cantidad de siniestros de origen común



Descripción (opcional)

9. ¿Cuántos siniestros de origen común presentó en el periodo? *

Texto de respuesta corta

Después de la sección 5 Ir a la siguiente sección



Sección 6 de 25

Incapacidad médica



Descripción (opcional)

10. ¿Este evento o eventos generaron incapacidad médica? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Después de la sección 6 Ir a la siguiente sección



Sección 7 de 25

Incapacidad médica



Descripción (opcional)

11. ¿Cuántos **días** de incapacidad generó el o los eventos de tránsito de origen común? *

Texto de respuesta corta

Después de la sección 7 Ir a la siguiente sección



Sección 8 de 25

Comportamiento seguro



Descripción (opcional)

12. ¿Ha conducido algún vehículo bajo el efecto del alcohol, **por fuera de su trabajo**? *

- ☐ Nunca
- ☐ Algunas veces
- ☐ Muchas veces

13. ¿Cuál es la velocidad promedio a la que se desplaza en la motocicleta? *

- ☐ Menos de 30 Km/h
- ☐ Entre 30 y 50 Km/h
- ☐ Más de 50 Km/h

14. ¿Respetas las señales de tránsito cuando conduce su motocicleta? *

- ☐ Siempre
- ☐ Algunas veces
- ☐ Pocas veces
- ☐ Nunca

15. ¿Cuántas infracciones de tránsito ha tenido en el último año? *

- ☐ Ninguna
- ☐ Entre 1 y 2
- ☐ 3 o más

16. Al realizar la maniobra de frenado, en la motocicleta asignada, ¿Cómo la realiza? *

- ☐ Primero acciona el freno delantero
- ☐ Primero acciona el freno trasero
- ☐ Acciona el freno delantero y trasero simultáneamente
- ☐ Los acciona diferente según la situación

17. Cuando conduce la motocicleta asignada, ¿A qué distancia fija la mirada? *

- ☐ A menos de 5 metros
- ☐ Entre 5 y 10 metros
- ☐ Más de 10 metros

18. ¿Conduce la motocicleta asignada con las luces encendidas, durante el día? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Después de la sección 8 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 9 de 25

Conocimiento en seguridad vial



Descripción (opcional)

19. ¿Ha recibido capacitación sobre seguridad vial (normas de tránsito, comportamiento seguro, elementos de protección)? *

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No sabe/no recuerda

Después de la sección 9 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 10 de 25

Antigüedad del conocimiento



Descripción (opcional)

20. ¿Cuándo fue la última vez que recibió capacitación sobre seguridad vial (normas de tránsito, comportamiento seguro, elementos de protección)? *

- ☐ Hace menos de 6 meses
- ☐ Entre 6 meses y 1 año
- ☐ Más de un año
- ☐ No sabe/No recuerda

Después de la sección 10 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 11 de 25

Evaluación psicosensoométrica



Descripción (opcional)

21. ¿Cuándo fue la última vez que le realizaron el examen psicosensoométrico en la empresa? *

- ☐ Hace menos de 6 meses
- ☐ Entre 6 meses y 1 año
- ☐ Más de un año
- ☐ No sabe/No recuerda
- ☐ Nunca le han realizado este examen

Sección 12 de 25

Factores asociados a las características de las vías



Descripción (opcional)

22. Seleccione Bueno, Regular o Malo respecto a las **características de las vías** por las que transita habitualmente en su **jornada laboral**: *

	Bueno	Regular	Malo	No aplica
Iluminación	☐	☐	☐	☐
Funcionamiento d...	☐	☐	☐	☐
Señalización	☐	☐	☐	☐
Demarcación	☐	☐	☐	☐
Estado de la vía (h...	☐	☐	☐	☐
Visibilidad	☐	☐	☐	☐

Sección 13 de 25

Factores asociados a la motocicleta



Descripción (opcional)

23. ¿Cuál es la marca de la motocicleta **asignada**? *

1. Honda
2. Yamaha
3. Otra

Después de la sección 13 Ir a la siguiente sección



Sección 14 de 25

Otra marca



Descripción (opcional)

24. ¿Cuál marca?

Texto de respuesta corta

Sección 15 de 25

Modelo de motocicleta



Descripción (opcional)

25. ¿Cuál es el modelo de su motocicleta **asignada**? *

1. 2008
2. 2009
3. 2010
4. 2011
5. 2012
6. 2013
7. Otro

Después de la sección 15 Ir a la siguiente sección



Sección 16 de 25

Otro modelo de motocicleta



Descripción (opcional)

26. ¿Qué modelo? *

Texto de respuesta corta

Después de la sección 16 Ir a la siguiente sección



Sección 17 de 25

Cilindraje



Descripción (opcional)

27. ¿Cuál es el cilindraje de su motocicleta **asignada**? *

1. 160
2. 190
3. 250
4. 660
5. 800
6. Otro

Después de la sección 17 Ir a la siguiente sección



Sección 18 de 25

Otro cilindraje



Descripción (opcional)

28 ¿Qué cilindraje? *

Texto de respuesta corta

Después de la sección 18 Ir a la siguiente sección



Sección 19 de 25

Frenos



Descripción (opcional)

29. ¿Su motocicleta **asignada** cuenta con sistema de frenos ABS? *

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No sabe

30. ¿Con qué frecuencia realiza la inspección pre operacional de su motocicleta **asignada**? *

- ☐ Todos los días laborales
- ☐ Más de la mitad de los días laborales
- ☐ Menos de la mitad de los días laborales
- ☐ Nunca

31. ¿Realiza mantenimiento preventivo a su motocicleta **asignada**? *

- ☐ Si
- ☐ No

Después de la sección 19 Ir a la sección 20 (Factores asociados al trabajo)



Sección 20 de 25

Factores asociados al trabajo



Descripción (opcional)

32. ¿Cuál es su tipo de vinculación con la empresa? *

1. Nombrado con derechos de carrera administrativa
2. Nombrado en provisionalidad (planta definitiva)
3. Nombramiento en provisionalidad (planta temporal)
4. Otro

Después de la sección 20 Ir a la siguiente sección



Sección 21 de 25

Otro cargo



Descripción (opcional)

33. ¿Qué cargo?

Texto de respuesta corta

Sección 22 de 25

Fecha de ingreso



Descripción (opcional)

34. ¿En qué fecha ingresó a la empresa? *

Mes, día, año



35. ¿En que fecha fue nombrado en el cargo actual? *

Mes, día, año



36. **En promedio**, ¿Cuál es la duración de su jornada laboral diaria? (en horas) *

1. 6
2. 7
3. 8
4. 9
5. 10
6. 11
7. 12

37. ¿Qué porcentaje de su jornada laboral se desplaza en su motocicleta? *

- ☐ Más del 75%
- ☐ Entre el 50% y 75%
- ☐ Entre el 25% y el 50%
- ☐ Menos del 25%

38. En un día normal, aproximadamente, ¿Cuántos Km debe desplazarse en la motocicleta **por su trabajo?** (solo en número) *

Texto de respuesta corta

39. ¿Cuáles de los siguientes elementos de protección utiliza al conducir su motocicleta? *

	Si	No	A veces
Casco	☐	☐	☐
Protección para rodillas	☐	☐	☐
Protección para codos	☐	☐	☐
Protección pectoral-esp...	☐	☐	☐
Traje antifricción	☐	☐	☐
Guante	☐	☐	☐
Botas caña alta	☐	☐	☐
Chaleco reflectivo	☐	☐	☐
Otro	☐	☐	☐

40. ¿Cuál o cuáles de los siguientes considera que son los principales **factores de riesgo** con los que se encuentra durante los desplazamientos en misión? (puede seleccionar más de una opción) *

- ☐ Estado de la infraestructura vial
- ☐ Estado del vehículo asignado
- ☐ La programación de los servicios
- ☐ Su propia conducción

41. ¿Cuál o cuáles considera que son las **causas que motivan el riesgo**? (Indique todos los que considere adecuados, en su caso): *

- ☐ Intensidad del tráfico
- ☐ Condiciones climatológicas
- ☐ Tipo de vehículo o sus características
- ☐ Estado del vehículo
- ☐ Su estado psicofísico (cansancio, estrés, sueño, etc.)
- ☐ Estado de la infraestructura/ vía
- ☐ Falta de información o formación en seguridad vial
- ☐ Programación del servicio (agenda, reuniones, tiempo de entrega, etc.)
- ☐ Su propia conducción
- ☐ Otros conductores
- ☐ Ir a sitios donde su seguridad pueda ser vulnerada

42. ¿Cuántos siniestros en motocicleta, de **origen laboral**, tuvo entre el 01 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2022? *

- 1. 0
- 2. 1
- 3. 2
- 4. 3
- 5. 4
- 6. 5
- 7. Otro

Después de la sección 22 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 23 de 25

Característica del siniestro vial



Descripción (opcional)

43. ¿Era usted el conductor de la motocicleta en el momento del siniestro? *

- ☐ Sí
- ☐ No

44. ¿Qué función estaba realizando en el momento del siniestro? *

- ☐ Atendiendo siniestro vial con sólo daños
- ☐ Atendiendo siniestro vial con heridos
- ☐ Atendiendo siniestro vial con homicidio
- ☐ Realizando operativo de control
- ☐ Realizando patrullaje
- ☐ Dirigiéndose a puesto fijo
- ☐ Dirigiéndose a patios oficiales
- ☐ Dirigiéndose a regular el tráfico
- ☐ Dirigiéndose a jornada pedagógica
- ☐ Otro

Sección 24 de 25

Otra función



Descripción (opcional)

45. ¿Qué función? *

Texto de respuesta corta

Después de la sección 24 Ir a la siguiente sección



Sección 25 de 25

Antecedentes de accidentes laborales



Descripción (opcional)

46. Entre el 01 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2022, ¿Cuántos accidentes laborales * ha presentado **por causas diferentes al uso de la motocicleta**?

- 1. 0
- 2. 1
- 3. 2
- 4. 3
- 5. 4
- 6. 5
- 7. Más

Anexo 5. Formato de consentimiento informado

Consentimiento Informado

Usted ha sido seleccionado para participar en un estudio que tiene como finalidad identificar los factores de riesgo que estuvieron asociados con los siniestros viales que ocurrieron en un grupo de agentes de tránsito de la Secretaría de Movilidad del Distrito de Santiago de Cali entre el 2018 y el 2022. Para esto se han seleccionado las XXXX personas que presentaron un siniestro vial en motocicleta durante el periodo evaluado y aquellos que estuvieron en las mismas circunstancias pero que no registraron siniestros viales en el periodo de tiempo estudiado, a los cuales se les asignará un compañero con características similares pero que no haya tenido un evento vial de origen laboral en el mismo periodo para efectos de comparación.

Para ello se requiere aplicar una encuesta (por única vez, la cual no tendrá ningún costo económico ni generará una compensación monetaria), relacionada con factores personales, características de la infraestructura por la que se moviliza en su labor, características y condiciones del vehículo asignado, así como factores laborales, como información complementaria a una serie de datos previamente recopilados de fuentes secundarias, previa autorización de la entidad.

Su participación es completamente voluntaria y en ningún momento habrá represalia alguna ante una negativa. De igual forma la aplicación de la encuesta se llevará a cabo sin presencia de personal administrativo de la entidad y la información aquí recopilada no será revelada a la institución y mucho menos podrá ser utilizada para sanciones de ninguna índole. Los datos serán manejados garantizando la confidencialidad de los trabajadores. La encuesta que se aplique no ocasionará ningún tipo de daño a la salud del participante, ni a la institución donde labora, ni al vínculo de trabajo que tenga con esta, por el contrario, se busca generar información que permita identificar el nivel de riesgo y tener las herramientas para proponer las medidas para prevenirlo generando así un beneficio para todos los trabajadores.

Su única responsabilidad como participante es dar información clara y veraz y tiene el derecho de ser informado sobre nuevos aspectos de la investigación si llegasen a presentarse. En caso de requerir comunicarse con la investigadora para efectos del estudio, podrá contactarla al teléfono 3174311815 tel CE.

En caso de estar de acuerdo en participar, deberá leer, entender y firmar el presente documento, en compañía de dos (2) testigos:

Yo _____, mayor de edad, identificado con la cedula de ciudadanía número _____, acepto participar en la presente investigación, afirmo que se me ha informado ampliamente sobre la misma y sobre el propósito del estudio el cual es identificar los factores asociados a los siniestros viales ocurridos en un grupo de trabajadores motorizados de una empresa del sector público del distrito de Santiago de Cali entre el 2018 y el 2022.

Estoy enterado que la estudiante de la Maestría en Epidemiología de la Universidad del Valle, Jenny Katterine Olivares Cortes será la encargada de realizarlo y que en este estudio se incluirán como participantes los trabajadores motorizados de una empresa del sector público del Distrito de Santiago de Cali.

Se me ha explicado que la aplicación de la encuesta tendrá una duración aproximada de 25 minutos, la cual está conformada por 14 secciones, con un total de 38 preguntas, presenta información sociodemográfica, factores personales, factores relacionados con la infraestructura vial, características y estado del vehículo asignado, factores laborales. Estos datos ayudaran al desarrollo del estudio, sin interferir ni obligar al retiro del trabajador de su lugar de trabajo.

Entendiendo que la encuesta que se aplique no ocasionará ningún tipo de daño en mi salud, ni a la institución donde laboro, ni al vínculo de trabajo que tenga con esta, por el contrario, con los resultados se obtendrán beneficios, que me servirán para entender que tan alto es mi riesgo y así tomar medidas para prevenirlo.

Entendiendo que el único riesgo de la investigación puede ser pérdida de anonimato, por lo cual la investigadora me identificará con códigos numéricos para el reporte de la investigación, los datos obtenidos serán de carácter confidencial.

Manifiesto que mi participación es totalmente voluntaria, con la libertad de retirarme del estudio si así lo decido, sin que esto me genere ningún tipo de problema.

Autorizo que los datos aquí recopilados puedan ser utilizados para estudios futuros, con autorización previa por parte de un comité de ética institucional (por favor marque con una X)

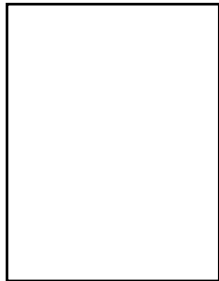
Sí _____ No _____

Participante: _____ Investigadora: _____

C.C N° _____ C.C N° _____

Teléfono _____ Teléfono: _____

Firma _____ Firma _____



Índice Derecho

Testigo 1 : _____ Testigo 2 : _____

C.C N° _____ C.C N° _____

Teléfono _____ Teléfono: _____

Firma _____ Firma _____