

**FACTORES ASOCIADOS CON LA MORTALIDAD POR COLISION DE TRÁNSITO
EN CONDUCTORES AFILIADOS A UNA ADMINISTRADORA DE RIESGOS
PROFESIONALES EN COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2006 A 2010**

Sergio Naza Guzmán MD, Esp. SO

**Trabajo de grado como requisito para optar por el título de Magister en
Epidemiología**

Directora del trabajo.

Maria Isabel Gutierrez M. MD, Msc. PhD. Epidemiología.

Universidad del Valle

FACULTAD DE SALUD – ESCUELA DE SALUD PUBLICA

MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGIA

SANTIAGO DE CALI

2012

NOTA DE ACEPTACION

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

A la interacción intelectual y emocional que nos hace humanos, a todas las personas que activamente contribuyeron con su esfuerzo a lograr este objetivo, a mi familia que ofreció su espacio y su tiempo para este resultado final.

RECONOCIMIENTOS

El presente trabajo fue realizado como resultado del apoyo económico, y laboral de ARP SURA, quienes resueltos a brindar bienestar a sus empresas afiliadas y al país, fortalece a su recurso humano para lograr la excelencia.

AGRADECIMIENTOS

A las personas que aportaron sus circunstancias desprevénidamente como datos para el análisis de la información, testigos mudos y en muchos casos ausentes que permiten que mejoremos nuestra calidad de vida.

Al Dr. Andres Angel y la Dra. Yanet Zapata quienes le apostaron a suscribirse a una idea y ayudaron a crear una línea de crecimiento empresarial.

A mis compañeros de maestría y amigos que me apoyaron tenazmente a seguir adelante cuando las ocupaciones y tribulaciones distraían este objetivo

A todos mis profesores de la maestría.

A la Doctora Maria Isabel Gutierrez y a su tenacidad y admirable conocimiento.

A los jurados que fueron fundamentales en el tramo final.

A la oportunidad de contribuir al colectivo llamado Ciencia.

A mi esposa, mi hija y a mi madre por regalarme precioso tiempo.

TABLA DE CONTENIDO

<u>1. DESCRIPCIÓN</u>	<u>1</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	1
1.2. MARCO TEÓRICO	3
1.3. MODELO EPIDEMIOLOGICO MULTICAUSAL DE LESIONES POR COLISIÓN.	3
1.4. ESTADO DEL ARTE	7
1.5. HIPÓTESIS	16
1.6. OBJETIVOS	17
1.7. GENERAL	17
1.8. ESPECÍFICOS	17
<u>2. METODOLOGÍA</u>	<u>17</u>
2.1. TIPO DE ESTUDIO	18
2.2. DEFINICIONES	18
2.3. POBLACIÓN OBJETIVO.	20
2.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO.	20
2.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	20
2.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	21
2.5. MUESTRA	21
2.6. PODER	22
2.7. PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	23
2.7.1. CONTROL DE CALIDAD.	24
2.8. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	26
2.9. ANÁLISIS.	28
2.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	30
<u>3. RESULTADOS</u>	<u>31</u>

3.1. ANÁLISIS EXPLORATORIO	31
3.2. ANÁLISIS BIVARIADO	35
3.3. EVALUACIÓN DE CONFUSIÓN Y MODIFICACIÓN DEL EFECTO	38
3.4. ANÁLISIS MULTIVARIADO	40
3.5. MODELO FINAL.	44
<u>4. DISCUSIÓN</u>	<u>46</u>
4.1. HALLAZGOS PRINCIPALES	46
4.2. CONCLUSIONES	49
4.3. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	52
4.3.1. POSIBLES SESGOS	53
4.4. FUTUROS ESTUDIOS	54
<u>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>55</u>

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 TAMAÑO DE LA MUESTRA Y PODER. EPIDAT 4.0	22
TABLA 2 VARIABLE DE EXPOSICIÓN PRINCIPAL	26
TABLA 3 VARIABLE DE RESULTADO.....	26
TABLA 4 VARIABLES SOCIO – DEMOGRÁFICAS.....	26
TABLA 5 VARIABLES OCUPACIONALES.	27
TABLA 6 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO.....	32
TABLA 7 CARACTERÍSTICAS OCUPACIONALES DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO.....	33
TABLA 8 VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS Y OPORTUNIDAD DE MORIR EN COLISIÓN	35
TABLA 9 VARIABLES OCUPACIONALES Y RIESGO DE MORIR EN COLISIÓN	37
TABLA 10 EVALUACIÓN DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES REPRESENTATIVAS DEL MODELO.	40
TABLA 11 MODELO MULTIVARIADO.	41
TABLA 12 MODELO FINAL	44

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. TRÍADA EPIDEMIOLÓGICA PARA LAS LESIONES POR COLISIÓN DE TRÁNSITO, ADAPTADO POR EL
AUTOR DE “*PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y LESIONES PALTEX No. 29 OPS 1993*”4

FIGURA 2.MATRIZ DE HADDON ADAPTADO POR EL AUTOR DE “*PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y LESIONES PALTEX
No. 29 OPS 1993*”.5

FIGURA 3 POBLACIÓN DE ESTUDIO, EXCLUSIONES, NÚMERO DE CASOS Y CONTROLES ELEGIBLES24

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 FURAT (FORMATO UNICO REPORTE ACCIDENTE DE TRABAJO.

ANEXO 2. INSTRUCTIVO PARA DILIGENCIAR FURAT.

RESUMEN

Introducción: Las muertes por colisión de tránsito aumentan de manera significativa en todo el mundo especialmente en los países de bajos y medianos ingresos al tiempo que las muertes por causas infecciosas decrecen consistentemente. La carga de la enfermedad producida por las muertes y los lesionados por colisión de tránsito será una de las causas más importantes de años de vida perdidos en la siguiente década. La Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de su oficina regional y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) incentiva la publicación de investigaciones que analicen las características propias de cada región en la generación de este fenómeno, como un primer paso para lograr una intervención eficaz y efectiva reuniendo a todos los actores que pueden contribuir en cambiar esta perspectiva; este trabajo es un esfuerzo de recopilar información en ese sentido. En Colombia escasean los estudios que analizan las muertes por colisión de tránsito desde la perspectiva del aseguramiento de los trabajadores, que permitan conocer qué factores influyen en la presentación de este fenómeno en conductores profesionales para orientar las estrategias destinadas a proteger a esta población.

Metodología: Para analizar este fenómeno se realizó un estudio observacional de Casos y Controles, en el cual se tiene como evento de interés la muerte ocurrida por colisión en conductores asegurados a una ARP (Administradora de Riesgos Profesionales) y desde allí se plantea determinar la asociación que puede tener la muerte con la exposición que es determinada por el oficio que desempeña el afiliado. El interés del investigador es conocer si los conductores profesionales presentan una mortalidad distinta a los demás conductores. Para ello se tomó una base

de datos de afiliados a la ARP SURATEP (hoy ARP SURA) que estuvieron involucrados en una colisión por tránsito por causa o con ocasión de su trabajo, reportado a través del FURAT (formato único de reporte de accidente de trabajo) y considerado como accidente laboral. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el software de análisis estadístico Stata 10®, se realizó un análisis exploratorio univariado para orientar el análisis posterior, en cuanto al análisis bivariado se exploró la asociación entre las variables de exposición de interés y la variable resultado mediante el cálculo de odds ratios (OR) y sus correspondientes intervalos de confianza al 95% (IC 95%), se calcularon medidas de Chi² de tendencia. Para el análisis multivariado se ejecutó una regresión logística múltiple y se construyó un modelo para las variables, se exploró la posible confusión y la interacción de las variables para construir el modelo final que permitió estimar la asociación entre los factores asociados y el riesgo presente en una muerte por colisión de tránsito entre conductores.

Resultados: El estudio no mostró diferencia significativa entre ser conductor profesional y morir en una colisión por tránsito (OR 1,06 IC al 95% 0,64 - 1,74 p=0,81). Se encontró asociación significativa cuando la colisión se presentó en la zona rural (OR 2,68 IC al 95% 1,5 - 4,77 p=0,001), cuando el conductor se apartaba de su labor habitual (OR 19,63 IC al 95% 6,36 - 60,62 p=<0,001) y según el tipo de vehículo conducido, automóvil (OR 8,54 IC al 95% 4,49 - 16,24 p=<0,001), camioneta hasta tres toneladas (OR 2,45 IC al 95% 1,07 - 5,6 p=0,032), camión o bus de más de tres toneladas (OR 5,13 IC al 95% 2,5 - 10,52 p=<0,001) y bicicleta (OR 13,55 IC al 95% 3,44 - 52,47 p=<0,001). La disminución de casos mortales si se evita que los conductores se aparten de su labor habitual sería del 10% de los casos y si se establece una intervención para evitar las colisiones en el área rural podría salvar hasta un 17% adicional de vidas en el tiempo escogido para el estudio.

1. Descripción

1.1.Planteamiento del problema.

La mortalidad por colisión de tránsito es un problema de salud pública en todo el mundo especialmente en países de bajos y medianos ingresos, se estima que aproximadamente 1,3 millones de personas pierden la vida cada año en todo el mundo a causa de choques en la vía pública mientras que el número de las que resultan lesionadas podría llegar a 50 millones ^[1]. Se prevé que entre 2000 y 2020 el número total de muertes causadas por el tránsito en todo el mundo aumentará casi en un 65% y en los países de ingresos bajos y medios se cree que se incrementará hasta en un 90% ^[1].

En los países y regiones con bajos y medianos ingresos como África, Asia, El Caribe y América Latina, la mayor parte de las muertes se observan entre peatones, ciclistas, motociclistas y ocupantes de autobuses y microbuses, a diferencia de los países con altos ingresos, en los cuales los más afectados son los ocupantes de vehículos de cuatro ruedas, ya sean conductores o pasajeros ^[2]. En contraste, las lesiones por colisiones de tránsito en los países de bajos ingresos se caracterizan por la alta morbilidad y mortalidad que producen, por las secuelas físicas y psíquicas que generan y por el elevado costo económico que representan ^[2]. Las condiciones propias de cada país y región, forman una idiosincrasia demasiado compleja como para considerar una intervención estándar que permita implementar estrategias de contención y disminución de las consecuencias de forma efectiva, por lo que se recomienda desarrollar políticas de seguridad y de intervención para cada país y zona geográfica particular ^[3-6].

Según las previsiones, si no se adoptan medidas inmediatas y eficaces, dichos traumatismos se convertirán en la quinta causa mundial de muerte, con unos 2,4 millones de fallecimientos anuales en el mundo [7].

Acogiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) organismo regional de la OMS, es importante caracterizar el fenómeno de lesionados por colisiones de tránsito en las regiones con alta prevalencia, disminuyendo la presentación del fenómeno con campañas preventivas que se acomoden a las necesidades particulares de cada entorno [1]. Se deben reforzar integralmente los sistemas de atención a las personas y las instituciones prestadoras de servicios de salud con los recursos y la tecnología apropiada para atender lesionados, esto es crucial si se pretende conseguir un aseguramiento adecuado en términos de calidad y cobertura de las personas afectadas. Además, se deben diseñar modelos de prevención y atención a los lesionados que permitan minimizar los riesgos y sus consecuencias [7].

Las Administradoras de Riesgos Profesionales (ARP) en Colombia hacen parte del Sistema de Seguridad Social del estado colombiano. Tienen como obligación asesorar a las empresas, velar por la seguridad física de sus trabajadores y trabajar en sinergia con todos los actores del sistema de atención y protección a las personas para lograr la disminución de la probabilidad de sufrir un accidente de trabajo y la aparición de enfermedades laborales. Como premisa fundamental, las ARP aplican sus programas de prevención en tránsito sobre una hipótesis unicausal y en la que debido a su oficio, los conductores profesionales están expuestos durante largas jornadas laborales al tráfico. Esa sobreexposición si se compara con el conductor regular, se presume igual en cualquier región

del país bien sea en vías urbanas o rurales. Debido a esta exposición fundamental, se les enseña manejo defensivo y a observar un buen comportamiento vial respetando la normatividad de tránsito, pero debido a que no se han caracterizado bien otros factores asociados que pueden estar influyendo adicionalmente en las colisiones y sus consecuencias, se implementa una intervención estándar y poco efectiva.

Esta investigación procuró determinar en la población afiliada a una ARP cuales factores dentro de los consignados en el formato único de reportes de accidentes de trabajo, se asociaron con la mortalidad por colisión de tránsito en los conductores de vehículos durante un período de 5 años, desde la visión sistémica de la tríada epidemiológica.

Los resultados pueden ser útiles para orientar y mejorar las propuestas de intervención con las que se trabaja en los conductores desde las ARP hasta la fecha y que buscan disminuir al máximo las colisiones y sus consecuencias sobre las personas.

1.2.Marco Teórico

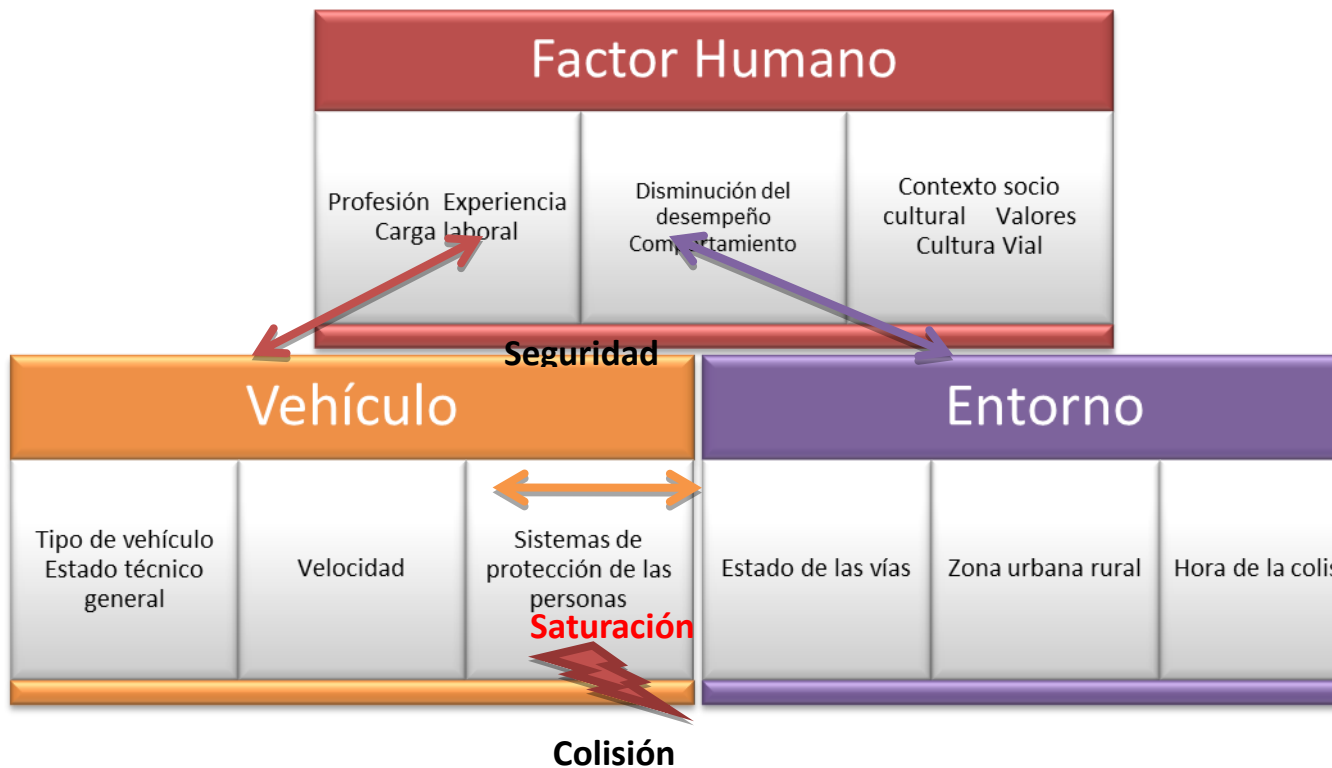
El marco teórico del presente trabajo está sólidamente establecido desde la década de los años sesenta y ha sustentado algunas contribuciones excepcionales vigentes, como la matriz de análisis de las colisiones introducida por William Haddon Jr. que se analizará más adelante, el cual le introduce elementos del modelo ecológico para la prevención de las consecuencias de las colisiones en distintos momentos de su desarrollo.

1.3. Modelo epidemiológico multicausal de lesiones por colisión.

El modelo epidemiológico multicausal desarrollado en la década de los 60, explica mejor la problemática pues permite determinar el aumento en la probabilidad o riesgo de que un daño ocurra teniendo en cuenta la

interacción de los factores de riesgo pertenecientes al huésped, al agente o al medio. Esto permite establecer qué proporción de lesionados estarían avocados a una relación de causa con los factores determinantes del evento, con una aproximación bastante importante sobre lo observado en modelos alrededor del mundo. De hecho, los criterios de causalidad de validez interna de un estudio enunciados por Austin Bradford – Hill: fuerza de asociación, secuencia temporal y efecto dosis respuesta, son aplicables a los modelos que explican la materialización del riesgo de colisión. Una consecuencia del modelo epidemiológico es que no se necesita el conocimiento integral y pormenorizado de los mecanismos causales para la aplicación de medidas preventivas, ya que se podrían introducir efectos benéficos eliminando un elemento determinante de la red causal.

Figura 1. Tríada epidemiológica para las lesiones por colisión de tránsito, adaptado por el autor de "Prevención de accidentes y lesiones Paltex No. 29 OPS 1993".



Este esquema propone como el conductor influenciado por la información que ofrece el medio, modifica permanentemente su conducta permitiéndole ejecutar ajustes en el control del vehículo en el que se desplaza para adaptarse al medio. Es importante observar la estrecha relación entre la triada y que una saturación del sistema provoca la colisión no deseada [8].

William Haddon Jr. Médico epidemiólogo Inglés basado en este modelo, introdujo una matriz en la que divide al proceso de la colisión en tres etapas: previa a la colisión, al momento de la colisión y posterior a la colisión [9, 10].

Figura 2. Matriz de Haddon adaptado por el autor de "Prevención de accidentes y lesiones Paltex No. 29 OPS 1993".

Matriz de Haddon		Factores		
Fase de la colisión		Ser Humano	Vehículos y equipamiento	Entorno
Antes	Prevención de la colisión	• Información • Actitudes • Conducción bajo los efectos del alcohol o drogas • Aplicación de la reglamentación vial	• Buen estado técnico • Luces • Frenos • Maniobrabilidad • Control de la velocidad	• Diseño y trazado de la vía pública • Límite de velocidad • Vías peatonales
Durante	Prevención de lesiones	• Uso de dispositivos de sujeción • Conducción bajo los efectos del alcohol o drogas	• Disposición de sujeción para los ocupantes • Otros dispositivos de seguridad	• Objetos protectores contra colisiones al lado de la acera
Después	Conservación de la vida	• Primeros auxilios • Acceso a atención médica	• Facilidad de acceso • Riesgo de incendio	• Servicios de socorro • Congestión

La matriz agregó información relevante para aproximarse a los factores causales de la colisión al tiempo que permitía visualizar con claridad las fases de intervención en cualquier momento del evento, de hecho la

segunda fase, que en su momento era la más importante duraba en este nuevo modelo de fracciones de segundo a algunos minutos, destacando la necesidad de trabajar en las otras etapas donde las medidas preventivas pudieran ser más efectivas. Lo importante del aporte es que obliga a trabajar directamente en la interrelación entre el huésped el agente y el medio, donde los encargados de la seguridad vial pueden evitar que se produzcan colisiones [8]. Algunos campos de acción derivados del análisis de la matriz, serían las campañas de prevención generales dirigidas a la comunidad, el mantenimiento del equilibrio entre los tres factores que componen la triada epidemiológica, el adecuado diseño y uso de los materiales que minimizan la energía liberada alrededor de la colisión y a la teoría de sistemas que permitía sumar o abstraer variables que pudieran explicar la materialización del riesgo y proceder a controlarla [9, 10].

En la tercera etapa o post colisión, sería ideal preparar a los sistemas de salud para la reparación de las consecuencias en las personas de las colisiones, estos sistemas incluyen infraestructura hospitalaria, tecnología de punta para el tratamiento de las lesiones, personal capacitado en rehabilitación terciaria y cobertura en aseguramiento que permita mitigar las consecuencias económicas y de discapacidad social que puedan generarse [9].

En la etapa de pre-colisión ocurre la interrelación entre el componente individual representado por la persona quien habrá de sufrir una colisión y un componente colectivo a su alrededor que interactúa proponiendo las dificultades que el hipotético conductor deberá superar [8], es allí donde antes de materializarse el riesgo el conductor acumula los kilómetros recorridos que se convertirían en el denominador de la función [12, 15]. Es en

esta etapa en donde se contribuye a determinar la exposición, de su interrelación se presenta la oportunidad para que se configure una colisión. La etapa durante la colisión permite caracterizar las posibles consecuencias en términos de lesiones y cierra el modelo causal de la colisión ^[10].

La tercera etapa o post colisión contribuye a la determinación de las secuelas en la persona, en los sistemas económicos y en la sociedad pero no haría parte del modelo causal anteriormente explicado. Sin embargo esta etapa le da la magnitud al problema ya que hace tangible las consecuencias y por consiguiente no debe dejarse de lado su estudio ^[8].

1.4.Estado del Arte

El 90% de las defunciones por colisiones de tránsito tienen lugar en los países de bajos y medianos ingresos, donde se halla menos de la mitad de los vehículos matriculados en todo el mundo. Entre las tres causas principales de defunciones de personas de 5 a 44 años figuran los traumatismos causados por el tránsito ^[1, 2, 7].

En la literatura se describe que la primera colisión fatal de este tipo lo sufrió Mary Ward en Irlanda el día 31 de agosto de 1896, tras caer de un vehículo con motor de vapor. En mayo de 1896 se había presentado el primer siniestro no fatal a Evelyn Thomas en la ciudad de New York; desde esa época y hasta la actualidad, las colisiones por tránsito y sus consecuencias en las personas vienen incrementándose y hasta hace poco se seguían considerando en su mayoría como accidentes, lo que presupone un evento no predecible, de carácter aleatorio y con posibilidades de intervención limitadas ^[8].

Las colisiones por tránsito se han convertido en una de las causas evitables más importantes de pérdidas de vidas humanas debido a la alta morbilidad y mortalidad que producen ^[7], las secuelas físicas y psíquicas que generan y al alto costo sobre los servicios de salud de un país ^[2] y de las aseguradoras que asumen el riesgo. Se calcula que diariamente en el mundo ocurren cerca de 16000 muertes por eventos traumáticos y que cerca de 4000 (25%) son causados en colisiones por tránsito ^[1] que terminan afectando los grupos de edad de mayor productividad social ^[14].

Los hombres son los usuarios de la vía más comprometidos por eventos de tránsito en los grupos de edad de mayor vulnerabilidad, incluso triplican o cuadruplican el número de mujeres involucradas en las colisiones y el riesgo aumenta con el uso del alcohol. ^[2, 6]

En un estudio publicado por M. Anthony Machin y colaboradores de la Universidad de Southern Queensland en Australia muestra una clara disociación entre el concepto de riesgo y la falta de autocrítica. Los participantes reconocen las actitudes y comportamientos que son indiscutiblemente peligrosos al momento de conducir, tales como la velocidad por encima de los límites permisibles, el uso de atajos que violan las disposiciones legales, el uso de la reversa en contrasentido y condiciones que conducen a pérdida del control vehicular, sin embargo no reconocen que ellos mismos los hayan practicado ^[11]. Otros estudios muestran que existe asociación entre altos niveles de comportamiento agresivo y antisocial lo mismo que bajos niveles de empatía como precursores al hábito de conducir a altas velocidades y a violar las normas de tránsito. De todos los factores de riesgo asociados a rasgos inherentes a la personalidad de los conductores se destaca la edad como coadyuvante a la ocurrencia de colisiones por tránsito. Los jóvenes

conductores necesitan mayor refuerzo para corregir actitudes contraproducentes al momento de conducir ya que están propensos a sufrir colisiones con traumas múltiples y en gran proporción mortales [3, 6, 11].

Los países de bajos y medianos ingresos se llevan la peor parte en las estimaciones mundiales, se calcula que las tasas de accidentalidad en los países africanos y del medio oriente con bajos ingresos llegan hasta 27 por 100000 habitantes. En los países latinoamericanos de bajos y medianos ingresos se manejan tasas de incidencia de alrededor del 14 al 17 por 100000. [1, 2]

Para el año 2005 y 2006 en Colombia se reportaban tasas por 100000 habitantes del orden del 11,76 (n=5418; N=46.039144) y 12,77 (n=5481; N=42.888.592) y para el 2007 las lesiones por colisión de tránsito en comparación con otros países del área muestran que la problemática del país es crítica, sólo Argentina supera la tasa de 12,8 por 100000 habitantes que se reporta en Colombia donde se ocupaba el segundo lugar [14]. Estas cifras afectan el desarrollo económico de los países del área donde la seguridad social y los distintos aseguradores velaron por las prestaciones asistenciales y económicas, pero donde no se ha dimensionado el costo social de las personas gravemente lesionadas o fallecidas que ya no participan de la fuerza laboral, malogrando el desarrollo económico y social de las familias afectadas.

En un estudio publicado por Beitia donde se determinaron los riesgos asociados a la mortalidad por colisiones de tránsito en motocicleta en la ciudad de Cali, se encontró que había una fuerte asociación entre el estado civil y fallecer en una colisión en motocicleta, en el cual pertenecer al grupo sin una consistente conexión familiar (soltero, viudo o separado) era el factor predominante entre los fallecidos (OR 19,63 IC 2,63 – 864,35 p

<0,05); sufrir un trauma encéfalo craneano (TEC) (OR 13,95 IC 7,19 – 27,4 p <0,05) y ser pasajero al momento de la colisión (OR 7,37 IC 3,58 – 15,37 p <0,05) fueron los hallazgos más importantes [29].

La toma de decisiones al asumir o abandonar las mejores prácticas en seguridad vial por parte de los conductores es tan variada como conductores existen [11,12]. Las conductas humanas inadecuadas que abandonan la seguridad, precipitan la compleja interrelación con el medio y el vehículo de manera que las lesiones múltiples por traumatismos derivados de los colisiones por tránsito posicionan al Trauma Cráneo Encefálico (TEC) como la principal consecuencia entre los accidentados especialmente entre los conductores de motocicletas [14].

En Cali – Colombia se viene monitorizando este comportamiento desde 1993 y se ha observado que el TEC se asocia al mayor número de muertes por esta causa y el factor de riesgo asociado es el no uso de casco protector o del uso inadecuado del mismo y en algunos casos por el modelo inadecuado del elemento de protección [29, 30].

Para ARP SURA las consecuencias de este tipo de colisiones demandan mayor atención de los servicios de salud tales como servicios de urgencias, de hospitalización y de consumo de recursos especializados para la atención médica y la rehabilitación de los afectados así como la rehabilitación (ante la aparición de secuelas, deficiencias, discapacidad y minusvalía generada), aumento en los años de vida potencialmente perdidos y finalmente en el impacto psicológico en la familia y económico en la sociedad en general.

Abundan las medidas regionales transitorias que buscan controlar la problemática de las muertes por tránsito, como la expedición del Decreto

1231 emitido en agosto de 1996 en Cali - Colombia, por el cual se hizo obligatorio el uso del casco protector para los conductores de motocicletas y el Decreto 1867 emitido en noviembre de 1997, por el cual se hizo obligatorio el uso del casco protector tanto a los conductores como a los pasajeros de las motocicletas. Se pudo apreciar que tuvo un impacto significativo en la disminución de la ocurrencia de los colisiones por tránsito con lesiones importantes y muerte a través de los años [29]. Sin embargo, para el caso de la ciudad de Cali no se ha observado consistencia para mantener la vigilancia sobre estas medidas por las subsecuentes secretarías municipales de tránsito.

En general por los datos del informe de FONPREVIAL del 2007 para Colombia se muestra como la curva descendente de motociclistas fallecidos se detuvo y se observó un incremento de las muertes para el resto de vehículos en todo el país [14].

Los accidentes de trabajo Según la Comunidad Andina de Naciones – CAN, Literal n del Artículo 1º de la Decisión 584 de 2004 en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo – *“Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo”*. La presente investigación tiene su origen en el ambiente laboral colombiano, el cual se encuentra igualmente afectado por la casuística anotada anteriormente.

A finales de la década de los setenta en los Estados Unidos Susan Baker, Wong y Baron publicaron un estudio de referencia obligada en el

American Journal of Public Health denominado “Conductores profesionales: una ocupación de alto riesgo que necesita protección” [15], en dicho estudio los autores llamaron la atención de los estamentos norteamericanos de los peligros a que se hallaban expuestos los conductores profesionales, especialmente los conductores de tractocamiones. En general, los conductores profesionales se veían avocados a un riesgo enorme comparado con los conductores regulares, debido principalmente a la exposición permanente al tránsito por efectos de su labor. Para 1973 un estudio referenciado publicado por Carrol y colaboradores estimó las tasas de accidentalidad y las exposiciones en los conductores y promedió el recorrido de los conductores profesionales en 52000 millas, mientras que los conductores regulares recorrían unas 8000 millas. El estudio de la Dra. Baker ratificó la mayor exposición de los conductores profesionales y destacó el grupo de los conductores que conducían vehículos de gran tonelaje pues el riesgo se duplicaba por milla recorrida, comparado con otros conductores de vehículos livianos [15]. Este estudio analizó los riesgos y ofreció medidas preventivas en las fases previas de la colisión, durante la misma y posteriormente, siguiendo la matriz de Haddon. Desde esta iniciativa se realizaron una serie de estudios los cuales se centraron en este grupo particular de conductores y sus riesgos; entre otros el no uso de los cinturones de seguridad era común para la época [14]. De estos resultados se deduce que si bien los conductores profesionales tenían una exposición al tránsito mucho mayor dado su oficio, la experiencia al volante se consideraba a su vez en un factor protector pero no contrarrestaba los efectos de la mayor exposición a igual escala. Estudios posteriores resaltaron los efectos del estrés, la fatiga y el consumo de sustancias prohibidas entre los conductores accidentados [12, 20, 21, 24]

En estudios recientes como el publicado en 2009 por Brodie L, Lyndal B, Elias y publicado en el Accident Analysis & Prevention, realizado en la ciudad de Victoria en Australia ^[16], donde se analizaron las causas de muerte entre los conductores profesionales de vehículos pesados, se estudiaron 61 decesos en conductores de vehículos pesados articulados que viajaban solos. Se encontró que el 33% de las colisiones solo involucraba su propio vehículo, encontraron consumo de estimulantes y cannabis en 16% de los colisionados, 36% habían excedido los límites de velocidad y 59% no usaba el cinturón de seguridad. El estudio resaltó la importancia de contar con las variables ocupacionales al momento de investigar las muertes por colisión en conductores profesionales.

Tradicionalmente se ha estudiado el problema de las colisiones de tránsito teniendo en cuenta la tríada infraestructura vial, diseño y protección de los vehículos implicados y comportamiento de los conductores ^[8]. Sin embargo, otras características propias de la conducción profesional se vienen teniendo en cuenta para el análisis actual de la mortalidad en este grupo especial ^[8]. La edad de los conductores profesionales se ha convertido en un punto de interés, puesto que la experiencia acumulada los hace elegibles para los trabajos más pesados ^[15], en el estudio publicado por Braver E R, Trempe R E se cuestiona si los conductores de más edad tienen mayor riesgo de verse involucrados en colisiones, se pudo establecer que en comparación con los grupos de edades de referencia 30 - 53 años, los de 75 y más tenían un riesgo relativo de 2,52 con un intervalo de confianza al 95% de 2,39 a 2,66 de morir en colisiones de tránsito y que además eran un riesgo significativamente mayor para la seguridad de sus acompañantes ^[17]. Esto es particularmente importante teniendo en cuenta que ese grupo de edad tiene un promedio en millas

recorridas mensuales más bajo que los otros grupos de edad incluidos en el estudio.

El sexo también se ha estudiado, en un estudio publicado por Janiack ^[18] donde se evaluaron las tendencias de los riesgos relativos entre hombres y mujeres involucrados en colisiones fatales, se observó una tendencia cúbica entre los hombres comparados con una tendencia lineal en las mujeres, cuando se evaluaron los riesgos de colisionar sin morir; pero cuando se analizaron las colisiones que provocaron la muerte de los conductores se apreció que la tendencia en hombres se hacía cuadrática y significativa, mientras que en las mujeres no se observaba una tendencia definida, ni significativa.

Los estudios que muestran que la fatiga es un factor fundamental para la presentación de colisiones mortales se han documentado en las publicaciones de Radun y Strahan y cols ^[19, 20]. El primero realizó un estudio que examinaba las tendencias de las colisiones mortales según el período estacional en Finlandia, encontrando que en veranos se producían más episodios de este tipo debido a las actividades sociales incrementadas en la noche inmediatamente anterior al evento; particularmente en la temporada de verano las personas acostumbraban a salir más y a presentar este tipo de comportamiento.

El segundo realizó un estudio en el que evaluó el clima en seguridad de las organizaciones y el estrés ocupacional y como podían ser predictores de fatiga en conductores profesionales. Los resultados arrojados luego de aplicar la regresión logística a los datos recolectados por encuestas en 2 empresas estatales en los estados unidos recogidos por la Universidad de Queensland en Australia, mostraron que efectivamente tanto el clima en seguridad de las organizaciones y el estrés ocupacional eran excelentes

predictores de fatiga relacionada con la ocurrencia de “casi colisiones” en los últimos 6 meses a la realización del estudio y que el clima de seguridad desarrollado por las empresas se convierte en un fuerte predictor, tanto para fatiga y su relación con el comportamiento, como los “casi accidentes” con estrés ocupacional [20].

La fatiga se ha convertido en objeto de estudio permanente entre los conductores por su fuerte relación con las colisiones, los daños en los vehículos y las lesiones que producen en los conductores. Actualmente las investigaciones buscan evaluar cuales estrategias son las más efectivas entre los conductores para prevenir los momentos de sueño que ocurren en las carreteras, en un estudio de 2011 de la Universidad de Negev en Be'er Sheva - Israel por Gershon y cols [21], evaluó por medio de una encuesta hecha a más de 100 conductores, las estrategias más comúnmente usadas por los profesionales como por los regulares al momento de sentir fatiga durante la conducción. Los resultados muestran que mientras los conductores regulares que no se someten tanto a situaciones de larga conducción prefieren hablar por celular o con el compañero de viaje; si bien son las estrategias más usadas, no necesariamente son las más efectivas. Los conductores profesionales prefieren planificar su viaje para determinar cuándo dormir y tomar siestas cortas para evitar los momentos de sueño, en ambos grupos abrir la ventana mientras conducen o tomar café son otras de las medidas que se practican al momento de la conducción [21].

Es evidente el progreso en términos de la caracterización cada vez más detallada de los factores relacionados con las colisiones en conductores regulares y profesionales, asociadas con la mortalidad o con lesiones en las carreteras, por esto es consecuente establecer en el medio laboral

Colombiano cuales son las características propias del problema, de allí que la aproximación clásica de entender cuáles de las características de la vía, del conductor y del vehículo deben ser mejor detalladas en estudios que procuren entender cómo la fatiga, la experiencia laboral, y el rol del conductor profesional desde el ámbito del asegurador, pueden llegar a aportar información útil para una mejor intervención y prevención de colisiones.

Esta investigación procura establecer de acuerdo a lo anteriormente expuesto, las características ocupacionales asociadas a la mortalidad en conductores profesionales, contemplando variables que pueden dar cuenta de la fatiga en los conductores, así como la relación entre experiencia laboral en el oficio y la mortalidad por colisión, además plantea explorar las variables clásicas sociodemográficas que permitan aportar a entender la problemática desde la visión del trabajador y las empresas que los contratan.

1.5.Hipótesis

1. Existen diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad por colisión entre los conductores profesionales y el resto de conductores afiliados a una ARP en Colombia.
2. Existen diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad de los conductores debido a la carga laboral y a la experiencia previa de los individuos al momento de la colisión.

1.6.Objetivos

1.7.General

Determinar los factores asociados con la mortalidad por colisión por tránsito en conductores afiliados a una administradora de riesgos profesionales en Colombia entre los años 2006 a 2010.

1.8.Específicos

- Determinar si los factores sociodemográficas se asocian con la mortalidad por colisión en conductores.
- Determinar si los factores ocupacionales se asocian con la mortalidad por colisión en conductores.
- Determinar si los factores del entorno se asocian con la mortalidad por colisión en conductores.

2. Metodología

Las directivas de la ARP SURA preocupadas por el crecimiento de las lesiones y la mortalidad que se producen por accidentes de trabajo causados por colisión de tránsito, deciden estudiar la posible asociación de los factores de riesgos identificados en la literatura mundial y las muertes ocurridas en la población afiliada que permitan entender mejor el fenómeno y procurar disminuir la aparición de las colisiones y sus consecuencias. Para ello permiten la utilización de las bases de datos acumuladas en su gestión del sistema de riesgos profesionales, aprovechando que existe un formato de recolección de la información de la accidentalidad laboral unificado y sin mayores cambios desde 1999 conocido como formato único para el reporte de los accidentes de

trabajo (FURAT) que ha permitido recopilar información que facilita el análisis de la información. La presente investigación utiliza esas bases de datos y analiza los factores de riesgo relacionados con las colisiones y sus consecuencias en los trabajadores colombianos afiliados entre 2006 y 2010.

2.1. Tipo de estudio

Para conocer que factores se relacionan con la mortalidad por colisiones de tránsito que afectan a las personas afiliadas, se realizó un estudio de casos y controles no pareado. Los estudios tipo casos y controles tienen ventajas importantes para eventos poco frecuentes como la muerte, con tamaños muestrales relativamente pequeños ^[31] y aprovechan muy bien las bases de datos previamente recogidas por formatos estandarizados como es el caso del FURAT, además permiten establecer asociaciones importantes con el análisis adecuado que indiquen situaciones no claras a ser intervenidas en la población de estudio. Es especialmente útil para determinar asociaciones cuando se tiene certeza del evento dependiente y se desea analizar cuales pueden ser las variables de exposición que aún no son claras para el investigador, como en este caso.

2.2. Definiciones

Caso: Conductor que falleció producto de una colisión por tránsito y como consecuencia directa de la misma mientras se encontraba laborando.

Reportado a través del FURAT estando afiliado a ARP SURA entre los años 2006 a 2010 y considerado como presunto accidente laboral.

Control: Conductor que tuvo una colisión por tránsito mientras se encontraba laborando y no fallece como consecuencia de la misma.

Reportado a través del FURAT afiliado a ARP SURA entre los años 2006 a 2010.

Factor de exposición principal: La exposición la da la ocupación, el hecho de ser conductor profesional define la exposición de interés, pues las características propias de las exigencias de su cargo lo diferencian de los conductores no profesionales o regulares quienes se dedican a conducir vehículos para desplazarse desde o hasta a su lugar de trabajo.

Accidente de trabajo ó laboral: Todo evento súbito que causa lesiones físicas, perturbación funcional o la muerte durante la jornada laboral por causa o con ocasión de ella.

Colisión por tránsito: "Es el suceso ocasionado o en el que haya intervenido un vehículo automotor, en una vía pública o privada con acceso al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y/o animales y que como consecuencia de su circulación o tránsito, o que por violación de un precepto legal o reglamentario de tránsito causa daño en la integridad física de las personas." Decreto 1283 del 23 de julio de 1996 de la República de Colombia denominado Funcionamiento del Fondo de Solidaridad y Garantía del Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia.

FURAT: Formato único para el reporte del accidente de trabajo, de obligatorio diligenciamiento por parte de las empresas, según resolución 0156 de 2005 emitido por el Ministerio de la Protección Social de la República de Colombia.

Apartarse de la labor habitual: Define si realizaba a no la función principal que está definida por las actividades propias del cargo para el cual fue contratado al momento de presentar un accidente de trabajo. La carga de exposición de esta variable la tiene el apartarse de la labor habitual

para la que fue contratado al momento de la colisión. Se pueden presentar sólo dos ocasiones en las que un trabajador se aparta de su labor habitual:

- Por ocasión de su trabajo, cuando es ordenado por su superior a hacer labores no propias de su cargo.
- Por libre albedrío, cuando el trabajador de forma autónoma decide ejecutar actividades para las cuales no fue contratado.

Esta variable es independiente de la ocupación o cargo para el cual fue contratado, es decir no guarda relación con la exposición principal.

Conductor profesional: Es una persona contratada para que según su preparación y experticia se desempeñe exclusivamente como conductor de vehículos de 2 ó 4 ruedas.

Conductor no profesional o regular: El resto de conductores que son contratados para desempeñar cualquier otro cargo distinto a actividades de conducción de vehículos.

2.3.Población objetivo.

Trabajadores Afiliados al sistema de Riesgos Profesionales en Colombia.

2.4. Población de estudio.

Afiliados a la ARP SURA durante los 5 años propuestos y que estuvieron involucrados en una colisión por tránsito por causa o con ocasión de su trabajo.

2.4.1. Criterios de inclusión:

Afiliados en cobertura a la ARP SURA que presenten colisión al momento de conducir un vehículo y que fuera reportado a través del FURAT y

considerado como accidente de trabajo durante el quinquenio 2006 a 2010.

2.4.2. Criterios de exclusión:

Individuo que cumpla los criterios de inclusión pero que sea peatón y no conductor, que sea acompañante en cabina y no conductor del vehículo colisionado al momento del evento o mal clasificado como colisión por tránsito producto de un error de digitación.

2.5.Muestra

Los conductores involucrados en colisiones de tránsito por accidente de trabajo presentadas en el período 2006 a 2010 en la ARP SURA fueron 7328 personas. En el grupo control el 40% de los conductores presentaban la exposición de interés, es decir, eran conductores profesionales. El riesgo de morir por colisión a detectar se espera que sea por lo menos el doble del riesgo que tiene el grupo de referencia, por ello el OR esperado es de 2, con un nivel de confianza del 95%. El poder mínimo esperado del estudio fue del 80% y se trabajó con 4 controles por caso. El cálculo arrojó que era necesaria una muestra de 83 casos como mínimo.

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{(c+1)p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{cp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{c(p_2 - p_1)^2}$$

n = número de casos.

Donde $z_{1-\alpha/2} = 1,96$ y $z_{1-\beta} = 0,84$ para una seguridad de un 95% y un poder estadístico del 80%.

c = es el número de controles por caso.

$$p = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

p1 = La frecuencia de la exposición entre los casos

p2 = La frecuencia de la exposición entre los controles

2.6.Poder

Con el tamaño de muestra calculado el poder era del 80%, se calculó el poder que se obtendría usando todos los casos de la base de datos con 4 controles por cada uno, el poder alcanzado fue del 90%.

Los cálculos se realizaron manualmente con la fórmula:

$$p_1 = \frac{OR \cdot p_2}{(1 - p_2) + OR \cdot p_2}$$

$$z_{1-\beta} = \frac{|p_1 - p_2| \sqrt{nc} - z_{1-\alpha} \sqrt{(c+1)p(1-p)}}{\sqrt{c \cdot p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}}$$

$$m = c \cdot n$$

Donde $Z_{1-\alpha} = 1,6545$ para una seguridad de un 95% y un poder estadístico del 80%.

OR = Odds Ratio o razón de oportunidades.

p1 = La frecuencia de la exposición entre los casos

p2 = La frecuencia de la exposición entre los controles

n = número de casos

m = número de controles

c = m/n.

$$p = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

Y se comprobaron con Epidat 4.0

Tabla 1 Tamaño de la muestra y poder. Epidat 4.0

TAMAÑO DE LA MUESTRA			
PODER	Casos	Controles	Total

80,5%	83	332	415
90,4 %	111	444	555
<i>OR=2; prevalencia en expuestos 40%</i>			

OR = Odds Ratio o razón de oportunidades.

Finalmente se incluyeron en el análisis 555 individuos donde 111 fueron casos y 444 controles.

2.7. Procedimientos para recolección y administración de la información.

Se obtuvo una base de datos con 9395 registros y 37 variables del software que permite administrar los datos de todos los registros consignados en el FURAT (Formato único para el reporte de los accidentes de trabajo) desde el año 1999 a la fecha, se pidió como criterios de selección todos las colisiones de tránsito ocurridos desde el año 2006 a 2010 en afiliados a SURATEP (ARP SURA) en todo el país.

Para definir el caso se pidió al software que señalara los casos mortales y los no mortales y para definir la exposición se pidieron 3 variables proxy que permiten definir si se trata de un trabajador que es conductor profesional y el resto se marcan como conductores regulares. La variable conductor profesional o conductor regular (no profesional) no está claramente identificada con una casilla en el FURAT, se deduce a partir de tres variables proxy que permiten identificar si un afiliado estaba contratado como conductor de un vehículo y esa función era la que efectuaba diariamente en su jornada laboral.

Las variables proxy fueron ocupación habitual, descripción de ocupación habitual y la descripción del accidente consignada en las observaciones de cada evento.

Figura 3 Población de estudio, exclusiones, número de casos y controles elegibles



De los 9395 registros se produjeron 2067 retiros, de los cuales 310 registros (15%) estaban incompletos, por mala clasificación de la persona que reportó se había clasificado como colisiones de tránsito sin serlo 475 registros (23%), Se retiraron 786 registros (38%) que al momento de la colisión iban como acompañantes del conductor, Otros 227 registros (11%) se retiraron por ser peatones arrollados por vehículos, 269 registros (13%) fueron retirados por tratarse de lesiones con vehículos sin que mediara una colisión.

Los registros válidos para ser tenidos en cuenta en la investigación fueron finalmente 7328, de ellos 111 eventos resultaron en muertes por colisión de tránsito y el resto (7217 eventos) resultaron elegibles como controles

2.7.1. Control de Calidad.

Se hizo en tres fases, la primera fue la fase de aseguramiento de la calidad, se generaron las variables a analizar según el interés de la investigación, el

software permite actualizar los datos en la medida que se presentaban los eventos en el 2010. Se hizo cierre y aseguramiento de la base de datos en enero de 2011, para la fase de control de calidad de la base de datos se revisó por 7 auxiliares entrenados en detectar datos faltantes y en verificarlos durante mayo de 2011. Contra la información soportada en cada FURAT digitalizado, se buscaba inconsistencias y posibles errores de digitación humana al ingresar los datos. No se pudo obtener la variable estado civil de forma consistente en todos los registros por lo cual se desechó la información parcial conseguida, se hizo énfasis en el tiempo laborado previo a la colisión y el tiempo de experiencia en el cargo de interés en meses. Para evitar errores se pidió revisar las fracciones de tiempo y acercarlas al valor entero más cercano, así si no superaban los 14 días se dejó el mes y si superaba los 14 días, se aproximó al siguiente mes. Con lo anterior se evitó el error de presentar en decimales una fracción que no es base 10 y que puede causar confusión.

La tercera fase consiguió cerrar y blindar la base de datos al momento de correrle los programas estadísticos necesarios para el análisis, que aseguren la inviolabilidad de los datos, se exportaron los datos a una hoja de datos en Excel con copia de seguridad y bloqueo para evitar sustitución de datos de forma involuntaria.

Para determinar el momento de la muerte, se encontró que los eventos mortales ocurrieron en un 99% en el mismo instante de la colisión. El resto falleció en las primeras 72 horas sin superar este período debido a la naturaleza de las lesiones presentadas.

2.8. Definición operacional de las variables

Tabla 2 Variable de exposición principal

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Valores posibles
Conductor	Individuo que tiene como profesión ser conductor de vehículos motorizados. Hace referencia al oficio o profesión que generalmente se define en términos de la combinación de trabajo, tareas y funciones desempeñadas por el trabajador.	Cualitativa nominal	1. Profesional 2. Regular (No profesional)

Tabla 3 Variable de resultado

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Valores posibles
Mortalidad	Muerte por causa y con ocasión de su trabajo directamente a consecuencia de la colisión en las primeras 72 horas de ocurrencia del evento.	Cualitativa categórica	1: Si 0: No

Covariables

Tabla 4 Variables socio – demográficas

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Valores posibles
Edad	Edad del afiliado en años cumplidos	Cuantitativa continua	## años
Sexo	Sexo del afiliado	Cualitativa categórica	1: masculino 0: femenino.

Mes del siniestro	Mes en el que ocurre la colisión	Cualitativa nominal	Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre
Año del siniestro	Año en el que ocurre la colisión	Cuantitativa continua	2006, 2007, 2008, 2009, 2010
Hora de la colisión	Hora en el que ocurre la colisión	Cuantitativa continua	00 – 24 horas.
Salario	Ingreso económico del afiliado	Cuantitativa continua	En pesos colombianos
Día de la semana	Día en el que ocurre la colisión	Cualitativa nominal	Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo
Zona del accidente	Identifica la zona donde ocurre la colisión	Cualitativa categórica	1 Urbana 0 Rural

Tabla 5 Variables ocupacionales.

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Valores posibles
Nombre de la actividad económica:	Actividad económica a la que pertenece el empleador o contratante, según decreto 1607 de julio 31 de 2002 República de Colombia.	Cualitativa nominal	Transporte, comercio, servicios generales, minería, químicos, vigilancia, salud, floricultor, metalmecánica, educación, alimentos.
Tipo de vinculación:	Relación laboral con el empleador	Cualitativa categórica	(1) Planta (2) en misión en empresa distinta a la que le contrata.
Tiempo en ocupación	Hace referencia al tiempo en meses en que el trabajador que sufrió el	Cuantitativa	0 – n meses

habitual	accidente de trabajo, ha desempeñado su oficio u ocupación habitual.	continua	
Jornada en que sucede:	Define en cual jornada laboral sucede la colisión.	Cualitativa catgórica	1 Normal 0 Extra
Total Tiempo laborado previo al accidente	Totalidad de las horas laborados antes de ocurrido la colisión, en el orden establecido en el formato (horas, minutos).	Cuantitativa continúa	.##: ##
Tipo de vehículo	Especifica que vehículo iba conduciendo el afectado	Cualitativa nominal	1. Moto, 2. Automóvil, 3. Camioneta, 4. Camión o buses. 5. Bicicleta
Apartarse de la labor habitual	Define si ejecutaba la labor para la cual fue contratado(a).	Cualitativa categórica	(1) SI (0) NO

2.9. Análisis.

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el software Stata 10 ®, a donde se exportó la base de datos de los aplicativos de la ARP, que utiliza como instrumentos de recolección de información los FURAT.

Se realizó un análisis exploratorio con el fin de identificar la distribución de las variables y describir la población estudiada.

Las variables cuantitativas se describieron con mediana y rango por no tener distribución normal mientras que las variables cualitativas se describen mediante proporciones.

Luego se realizó un análisis bivariado entre las variables de exposición de interés y la variable resultado mediante el cálculo de Odds ratios (OR) y sus correspondientes intervalos de confianza de 95%, se evaluó su significancia mediante la prueba de Chi cuadrado, cuando la variable era politómica se calcularon los OR para la categoría.

Se realizó la evaluación de interacción entre conductor profesional y mortalidad por colisión con las variables apartarse de la labor habitual, sexo y edad, con análisis estratificado y pruebas de homogeneidad.

Se verificó las posibles variables colineales por medio de la matriz de correlaciones, teniendo en cuenta que 2 variables son colineales si presentan una correlación mayor a 0,8.

En cuanto al análisis multivariado se llevó a cabo mediante la Regresión Logística Múltiple con el fin de obtener una estimación de la asociación ajustada entre las variables de exposición y el evento. Se construyó un modelo con las variables que en el bivariado tuvieron una $p < 0,2$ sin desechar la flexibilidad de incluir alguna variable que según el marco teórico fuera relevante para el presente trabajo.

A partir del primer modelo planteado se construyó el modelo final utilizando el método backward comparando los modelos con LR test utilizando un valor $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

La bondad de ajuste del modelo múltiple obtenido se estableció comparando las frecuencias esperadas y observadas con la prueba de Hosmer – Lemeshow [27].

2.10. Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación respeta las consideraciones hechas por el Comité Interinstitucional de Revisión de Ética Humana (CIREH) de la Universidad del Valle, el cual está regido por la resolución 8430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, dando cuenta de ello el 31 de mayo de 2011 fue expedida el acta No. 012-011 por la cual se certifica que este trabajo cumple con las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, además por los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en la Declaración de Helsinki de 1964 última revisión en 2002 y el Código de Regulaciones Federales título 45 parte 46 para la protección de sujetos humanos del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos. En esta acta se establece que la presente investigación es certificada Sin Riesgo y que se respeta la confidencialidad de las personas que aportan los datos.

3. Resultados

3.1. Análisis exploratorio

Las variables cuantitativas y cualitativas de la presente investigación se sometieron a un análisis exploratorio. Las variables cuantitativas mostraron una distribución no normal con asimetría positiva en la prueba de Shapiro Wilk, por lo que se presentaron con su mediana y su rango. Las variables cualitativas se presentaron con las frecuencias y el porcentaje. Para las variables cualitativas se presenta el valor de p mediante la prueba de chi cuadrado (χ^2), para las cuantitativas se realizó la prueba de Wilcoxon. Ver tabla 6.

Las variables cualitativas y las variables cuantitativas que fueron agrupadas en categorías se muestran con sus frecuencias y porcentajes.

Los 555 participantes quedaron distribuidos en 444 controles y 111 casos. Los controles se seleccionaron de manera aleatoria como se describe en la metodología. La mediana de la edad de los conductores fue de 31 años y el rango de edad estuvo entre 19 y 67 años. La mediana de tiempo de vinculación a la empresa de todos los conductores fue de 8 meses con un rango entre 1 y 333 meses.

Las horas laboradas previas a la colisión tuvieron una mediana de 5 horas con un rango entre 1 y 23 horas.

Las características sociodemográficas se presentan en la tabla 6.

Tabla 6 Características sociodemográficas de la población en estudio.

Variables	Mortales n=111	No mortales n=444	P
Edad, mediana (rango)	35 (28-44)	31 (26-38)	<0,001 [†]
Edad agrupada	n (%)	n (%)	
20 a 29	35 (31,53%)	201 (45,27%)	
30 a 39	36 (32,43%)	149 (33,56%)	
40 a 49	26 (23,42%)	71 (15,99%)	<0,003*
50 a 69	14 (12,61%)	23 (5,18%)	
Sexo	n (%)	n (%)	
Mujer	11 (9,9%)	70 (15,8%)	
Hombre	100 (90,1%)	374 (84,2%)	0,11*
Zona	n (%)	n (%)	
Urbana	80 (72,1%)	394 (88,7%)	
Rural	31 (27,9%)	50 (11,3%)	<0,001*
Días de la semana	n (%)	n (%)	
Lunes	10 (9%)	53 (11,9%)	
Martes	15 (13,5%)	64 (14%)	
Miércoles	20 (18%)	90 (20,3%)	
Jueves	21 (18,9%)	79 (17,8%)	
Viernes	15 (13,5%)	76 (17%)	0,019*
Sábado	15 (13,5%)	64 (14%)	
Domingo	15 (13,5%)	18 (4,05%)	
Salario, mediana (Rango)	515000 (436000 - 690243)	515000 (460000 - 700000)	0,84 [†]
Salario agrupado	n (%)	n (%)	
Menos de 453000	30 (27,03%)	110 (24,77%)	
453000 a 515000	34 (30,63%)	135 (30,41%)	
515001 a 700000	20 (18,02%)	95 (21,40%)	0,87*
700001 a 7000000	27 (24,32%)	104 (23,42%)	
Rango hora	n (%)	n (%)	
0000-0559	26 (23,42%)	95 (21,4%)	
0600-1159	39 (35,14%)	198 (41,59%)	
1200-1759	28 (25,23%)	108 (24,32%)	0,13*
1800-2359	18 (16,22%)	43 (9,68%)	

[†] Prueba de Wilcoxon . * Prueba de chi cuadrado (X²).

La mediana de edad para el grupo control es de 31 años y en el del grupo de los casos es de 35 años. La mayoría de las personas eran de sexo masculino, colisionaron en el área urbana y eran del grupo de edad entre

los 20 y los 39 años. La frecuencia de colisiones en los dos grupos es constante en el transcurso de la semana, con un leve incremento en el día miércoles y una disminución en el día domingo para el grupo control.

Se encontró que el rango salarial de los individuos, en pesos colombianos, es similar entre los dos grupos. Lo mismo sucede con el rango de hora en el que se presentó la colisión. Las características ocupacionales se muestran en la tabla 7.

Tabla 7 Características ocupacionales de la población en estudio.

Variables	Mortales n=111	No mortales n=444	P
Conductor	n (%)	n (%)	
Profesional	50 (45%)	187 (42,1%)	0,57*
Regular - no profesional	61 (55%)	257 (57,9%)	
Tipo de vinculación	n (%)	n (%)	
Planta	95 (85,6%)	354 (79,7%)	0,16*
Misión	16 (14,4%)	90 (20,3%)	
Experiencia en el puesto, mediana (rango)	9 (3-25)	8 (3-24)	0,92†
Experiencia agrupada	n (%)	n (%)	
menos de dos meses	19 (17,12%)	78 (17,57%)	0,98*
de dos a seis meses	25 (22,52%)	102 (22,97%)	
entre seis meses y un año	22 (19,82%)	81 (18,24%)	
más de un año	45 (40,54%)	183 (41,22%)	
Apartarse de labor habitual	n (%)	n (%)	
No	99 (89,2%)	439 (98,9%)	<0,001*
Si	12 (10,8%)	5 (1,1%)	
Horas laboradas, mediana (rango)	5 (2-8)	5 (2,5-7)	0,34†
Horas laboradas agrupada	n (%)	n (%)	
menos de ocho horas	89 (80,18%)	381 (85,81%)	0,14*
más de ocho horas	22 (19,82%)	63 (14,19%)	
Jornada	n (%)	n (%)	
Normal	9 (8,11%)	17 (3,83%)	0,056*
Extra	102 (91,89%)	427 (96,17%)	
Tipo de vehículo	n (%)	n (%)	
Motocicleta	48 (43,24%)	356 (80,18%)	<0,001*
Automóvil	28 (25,23)	26 (5,86%)	
Camioneta	10 (9,01%)	29 (6,53%)	
Camión y bus	19 (17,12%)	29 (6,53%)	
Bicicleta	6 (5,41%)	4 (0,9%)	

† Prueba de Wilcoxon . * Prueba de chi cuadrado (X²).

Se encontró una frecuencia de colisiones en los conductores profesionales similar entre los casos mortales y sus controles, lo mismo se observó para los conductores no profesionales.

La mayoría de los individuos incluidos en el estudio habían sido contratados directamente por la empresa, siendo un porcentaje menor los que se encontraban en misión, es decir, que su contratación se realizó a través de terceros.

La experiencia de los conductores en el puesto de trabajo para la que fueron contratados, fue similar en los casos y en los controles. Para los conductores que se encontraban cumpliendo su labor habitual al momento de la colisión, se encontró una frecuencia similar de colisiones mortales y no mortales. Mientras que los que se apartaron de la labor habitual presentaron una mayor frecuencia de casos mortales.

La jornada laboral en la que se presentó mayor número de colisiones mortales y no mortales fue la jornada adicional o extra.

3.2. Análisis bivariado

En la tabla 8 se detalla la relación independiente entre las variables sociodemográficas y la muerte por colisión de tránsito en los conductores.

Tabla 8 Variables sociodemográficas y oportunidad de morir en colisión

Variables	Categorías	Caso (111)	Control (444)	OR	IC 95%	X ²
Edad	19 a 29	35	201	1		
	30 a 39	36	149	1,38	0,83 - 2,31	0,2
	40 a 49	26	71	2,1	1,64 - 7,43	0,01
	50 a 79	14	23	3,49	1,29 - 7	0,001
Sexo	Mujer	11	70	1		
	Hombre	100	374	1,7	0,85 - 3,69	0,12
Zona de accidente	Urbana	31	50	1		
	Rural	80	394	3,05	1,83 - 5,07	<0,001
Día de accidente	Lunes	10	53	1		
	Martes	15	64	1,24	0,51 - 2,99	0,62
	Miércoles	20	90	1,17	0,51 - 2,7	0,7
	Jueves	21	79	1,4	0,61 - 3,22	0,41
	Viernes	15	76	1,04	0,43 - 2,5	0,92
	Sábado	15	64	1,24	0,51 - 2,99	0,62
	Domingo	15	18	4,41	1,68 - 11,56	0,002
Salario	Menos de 453*	30	110	1		
	453 a 514*	34	135	0,92	0,53 - 1,6	0,77
	515 a 699*	20	95	0,77	0,41 - 1,44	0,42
	700 a 7000*	27	104	0,95	0,53 - 1,7	0,86
Rango hora	0000-0559	26	95	1		
	0600-1159	39	198	0,71	0,41-1,25	0,24
	1200-1759	28	108	0,94	0,51-1,72	0,86
	1800-2359	18	43	1,52	0,75-3,08	0,23

*En miles de pesos colombianos.

En los conductores de sexo masculino la oportunidad de morir en una colisión es 1.7 veces la de las mujeres conductoras, sin embargo esta

asociación no es significativa dado que el intervalo del OR pasa por el valor nulo.

Tomando como categoría de referencia al grupo de edad entre los 19 y 29 años, se observa que en el grupo de 30 a 39 años la oportunidad de morir en una colisión es un 38% mayor, aunque esta asociación no es estadísticamente significativa. En el grupo de edad de 40 a 49 años la oportunidad de morir en una colisión fue 2 veces la oportunidad del grupo de 19 a 29 años y en el grupo de 50 a 79 años fue de 3,49 veces con respecto a la categoría de referencia. Estas 2 últimas asociaciones son estadísticamente significativas. En general se puede observar que la oportunidad de morir por colisión es mayor a medida que aumenta la edad.

La oportunidad de morir en una colisión en la zona rural fue 3 veces la de la zona urbana, esta asociación es estadísticamente significativa.

Al analizar los días de ocurrencia de la colisión se encontró que la oportunidad de morir en una colisión el día domingo es 4,41 veces la del día lunes, esta asociación es estadísticamente significativa. Para el salario no se encontró ninguna relación importante ni significativa.

En cuanto al horario de ocurrencia se encontró que las personas que colisionaron en la noche tienen una mayor oportunidad de morir con respecto a los que colisionaron en el día, sin embargo esta asociación no es significativa

En la tabla 9 se detalla la relación independiente entre las variables ocupacionales y la muerte por colisión de tránsito en los conductores.

Tabla 9 Variables ocupacionales y riesgo de morir en colisión

Variables	Categorías	Caso (111)	Control (444)	OR	IC 95%	X²
Conductor	Regular	61	257	1		
	Profesional	50	187	1,12	0,72 - 1,74	0,57
Tipo de vinculación	Planta	95	354	1		
	Misión	16	90	0,66	0,37 - 1,18	0,16
Experiencia en el puesto	< 2 meses	19	78	1		
	2 - 6 meses	25	102	1	0,51 - 1,95	0,98
	6m - 1 año	22	81	1,11	0,56 - 2,21	0,75
	>1 año	45	183	1	0,55 - 1,83	0,97
Apartarse de labor habitual	No	99	439	1		
	Si	12	5	10,64	3,66 - 30,89	<0,001
Horas laboradas	menos de ocho horas	89	381	1		
	más de ocho horas	22	63	1,47	0,87 - 2,55	0,14
Jornada	normal	102	427	1		
	extra	9	17	2,21	0,96 - 5,11	0,056
Tipo de vehículo	Moto	48	356	1		
	Automóvil	28	26	7,98	4,32 - 14,74	<0,001
	Camioneta.	10	29	2,55	1,17 - 5,57	0,018
	Camión y bus	19	29	4,75	2,53 - 9,32	<0,001
	Bicicleta	6	4	11,12	3,03 - 40,84	<0,001

Comparado con los conductores no profesionales, la oportunidad de morir en una colisión para el grupo de conductores profesionales es solamente un 12% mayor, esta asociación no es estadísticamente significativa.

La oportunidad de morir entre los conductores que se apartaron de su labor habitual al momento de la colisión fue 10,64 veces la de los que

realizaban su labor habitual. Esta asociación es estadísticamente significativa.

Las variables tipo de vinculación, experiencia en el puesto y la ocurrencia del accidente dentro de las instalaciones de la empresa, no presentan asociaciones significativas cuando se compara la oportunidad de morir en colisión de tránsito con su categoría de referencia.

Con respecto al tiempo laborado antes de la colisión, la oportunidad de morir cuando se llevan más de 8 horas conduciendo es 49% mayor, sin embargo esta asociación no es estadísticamente significativa.

Para la jornada de trabajo en la que ocurre la colisión se encontró que la oportunidad de morir en la jornada extra es 2,2 veces la oportunidad de morir en la jornada normal. Esta asociación está en el límite de la significancia estadística

Finalmente para el tipo de vehículo involucrado en la colisión y tomando la motocicleta como la categoría de referencia, la oportunidad de morir en una colisión en automóvil fue de 7,98 veces. Si el vehículo fue una camioneta hasta de tres toneladas, la oportunidad de morir fue de 2,55 veces la de la categoría de referencia y la de camión y bus fue de 4,75 veces. La oportunidad de morir en una colisión de tránsito cuando el vehículo es una bicicleta, fue 11,12 veces la oportunidad de morir en una colisión en motocicleta. Todas las anteriores asociaciones, que involucran al tipo de vehículo son estadísticamente significativas

3.3. Evaluación de Confusión y modificación del efecto

No hay variables confusoras ni en interacción entre la variable dependiente mortalidad y la variable de exposición principal conductor.

La variable que muestra mayor fuerza de asociación con morir en colisión de tránsito en el presente estudio fue apartarse de la labor habitual.

Apartarse de la labor habitual fue significativamente asociada además de morir por colisión, con la variable jornada extra; es decir, someterse a una jornada laboral extendida y mayor a la habitual en las personas incluidas en el estudio permitió que se apartaran de su labor habitual más frecuentemente que las personas que sólo se expusieron a su jornada normal.

En el análisis bivariado existía un indicio de una posible relación entre jornada extra, entendiéndose como la oportunidad de extender la jornada normal por petición del empleador, y la oportunidad de morir por colisión de tránsito. Sin embargo esa asociación no se mantuvo en el análisis multivariado al momento de ajustar por las otras variables como se verá más adelante.

Estos indicios podrían explorarse en estudios con mayor tamaño de muestra.

3.4. Análisis multivariado

Luego del análisis bivariado las variables con un valor de p menor a 0,2 se seleccionaron para ser incluidas en el modelo multivariado. Es importante anotar que la variable conductor a pesar de no cumplir este criterio se mantuvo en el modelo por ser la variable exposición más importante del trabajo. En este punto se hizo un análisis de la colinealidad que pudiera existir entre ellas, los resultados se muestran en la tabla de correlación a continuación.

En la tabla 10 se aprecia que no existieron correlaciones altas ($>0,8$), lo que indica que no existe colinealidad entre las variables seleccionadas.

Tabla 10 Evaluación de correlación entre las variables representativas del modelo.

Variables	Sexo	Edad	Zona	Día de ocurrencia	Horas laboradas	Apartarse labor habitual	Tipo de vehículo	Jornada	Conductor	Rango hora
Sexo	1									
Edad	0,063	1								
Zona	0,127	0,013	1							
Día de ocurrencia	0,059	-0,01	-0,047	1						
Horas laboradas	0,0199	0,005	0,065	-0,035	1					
Apartarse de labor habitual	-0,043	0,001	0,014	-0,050	-0,040	1				
Tipo de vehículo	0,097	0,320	0,110	0,095	0,050	0,006	1			
Jornada	-0,029	0,037	0,005	-0,033	0,308	-0,158	0,090	1		
Conductor	0,274	0,105	-0,047	0,038	0,047	0,09	0,175	-0,077	1	
Rango hora	0,055	-0,02	0,061	-0,020	0,174	-0,0661	0,057	0,070	0,045	1

A continuación se muestra la tabla que permite comparar la asociación cruda encontrada en el análisis bivariado, con la asociación ajustada por las demás variables obtenidas mediante la regresión logística múltiple.

Tabla 11 Modelo Multivariado.

Variable	OR crudo	IC 95%	OR ajustado	IC 95%
Sexo				
Mujer	1		1	
Hombre	1,7	0,85 - 3,69	1,28	0,57 - 2,87
Edad				
19 a 29	1		1	
30 a 39	1,38	0,83 - 2,31	1,06	0,58 - 1,93
40 a 49	2,1	1,18 - 3,73	1,46	0,73- 2,93
50 a 69	3,49	1,64 - 7,43	1,78	0,71 -4,46
Zona de accidente				
Urbana	1		1	
Rural	3,05	1,83 - 5,07	2,82	1,53 - 5,19
Día de la semana				
Lunes	1		1	
Martes	1,24	0,51 - 2,99	1,01	0,37 - 2,69
Miércoles	1,17	0,51 - 2,7	0,88	0,35 - 2,23
Jueves	1,4	0,61 - 3,22	1,09	0,43 - 2,78
Viernes	1,04	0,43 - 2,5	1,07	0,40 - 2,83
Sábado	1,24	0,51 - 2,99	0,98	0,36 - 2,62
Domingo	4,41	1,68 - 11,56	2,62	0,87 - 7,88
Horas laboradas				
menos de ocho horas	1		1	
más de ocho horas	1,49	0,87 - 2,55	1,14	0,57 - 2,27
Apartarse de la labor habitual				
No	1		1	
Si	10,64	3,37 - 39,21	17,18	5,26 - 55,83
Tipo de vehículo				
Moto	1		1	
Automóvil	7,98	4,32 - 14,74	7,44	3,73 - 14,69
Camioneta	2,55	1,17 - 5,57	2,14	0,9 - 5,11
Camión y bus	4,75	2,53 - 9,32	3,54	1,61 - 7,79
Bicicleta	11,12	3,03 - 40,84	11,55	2,74 - 48,63
Jornada				
Normal	1		1	
Extra	2,21	0,96 - 5,11	1,15	0,38- 3,46
Tipo de conductor				
Regular	1		1	
Profesional	1,12	0,72 - 1,74	0,96	0,56 - 1,64
Rango hora				
0000-0559	1		1	
0600-1159	0,71	0,41-1,25	0,62	0,33 - 1,19
1200-1759	0,94	0,51-1,72	0,76	0,38 - 1,54
1800-2359	1,52	0,75-3,08	0,9	0,39 - 2,08

Al ajustar por las demás variables incluidas en el modelo, se puede observar:

La oportunidad de morir en colisión para los hombres conductores respecto a las mujeres es 28% mayor, sin embargo esta asociación no es estadísticamente significativa.

En cuanto a las categorías de edad, no hay asociaciones para la mortalidad por colisión de tránsito. Las asociaciones encontradas en el análisis bivariado desaparecen al ajustarse por todas las otras variables en el análisis multivariado.

Para la zona de ocurrencia de la colisión, la oportunidad de morir en la zona rural es 2,82 veces la de la zona urbana. Esta asociación es estadísticamente significativa.

Tomando como referencia el día lunes la oportunidad de morir en una colisión de tránsito es la misma en el resto de días de la semana. La asociación que se observó en el análisis crudo para el día domingo desapareció al ajustar por las demás variables del modelo.

Teniendo en cuenta las horas laboradas previas a la colisión, no se observó relación entre las horas de conducción acumuladas y la mortalidad por tránsito. Esto mismo se observó para los conductores que se encontraban laborando en jornada extra con respecto a la jornada normal y a los conductores profesionales con respecto a los conductores no profesionales.

La oportunidad de morir en los conductores que se apartaron de la labor para la que fueron contratados fue de 17,18 veces la oportunidad de los conductores que realizaban su labor habitual.

Según el tipo de vehículo involucrado en la colisión, al comparar con la motocicleta, la oportunidad de morir en camión y bus fue 2,54 veces mayor, la del automóvil fue 6,44 veces mayor, y la de la bicicleta fue 10,55 veces mayor, estas asociaciones son estadísticamente significantes.

Tomando como referencia el rango de horas comprendido entre la medianoche y las 6 de la mañana, la oportunidad de morir en una colisión de tránsito es la misma en el resto de rangos horarios (6 a 12, 12 a 18 y 18 a 24 horas).

3.5. Modelo final.

El modelo final se obtuvo por medio de la regresión logística múltiple, evaluada por la prueba de razón de verosimilitud la cual es una prueba estadística de bondad del ajuste entre dos modelos, un modelo relativamente más complejo se compara con un modelo más simple para ver si se ajustaba a un determinado conjunto de datos significativamente mejor. Esta prueba permitió analizar el aporte de las variables al modelo, de modo que se pudo establecer la influencia de una variable al retirarla y comparar si existe una diferencia entre el modelo sin la variable y el modelo con la variable. Si el resultado de esta comparación no mostraba diferencias estadísticamente significativas, indicaba que era conveniente retirar esta variable para obtener un modelo más parsimonioso.

Hechos los cálculos, se obtiene el modelo final con sus determinantes estadísticos como se muestra en la tabla 13.

Tabla 12 Modelo final

Variable	OR ajustado	IC 95%	χ^2
Conductor profesional	1,06	0,64 - 1,74	0,81
Zona rural	2,68	1,5 - 4,77	0,001
Apartarse de labor habitual	19,63	6,36 - 60.62	<0,001
Tipo de vehículo			
Automóvil	8,54	4,49 - 16,24	<0,001
Camioneta	2,45	1.07 - 5,6	0,032
Camión y bus	5,13	2,5 -10,52	<0,001
Bicicleta	13,55	3,44 - 52,47	<0,001

De acuerdo a este análisis, las variables de exposición que se encontraron relacionadas con una oportunidad mayor de morir por una colisión por tránsito fueron ser conductor profesional, haberse presentado en la zona

rural, apartarse de la labor habitual y haber conducido camioneta, camión, bus , automóvil y bicicleta.

La ecuación final conseguida luego del análisis con la Regresión logística múltiple se expone a continuación:

Morir en colisión de tránsito = conductor profesional + apartarse de la labor habitual + zona rural + Tipo de vehículo.

El modelo no omite variables importantes de acuerdo a la prueba LINKTEST.

Se realizó el test de bondad de ajuste por medio de la prueba Hosmer – Lemeshow. La hipótesis nula es que no hay diferencias entre los valores observados y los valores pronosticados (probabilidades), el rechazo de este test 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 0.28, la ausencia de significación estadística indica un buen ajuste del modelo.

Se explora el porcentaje de factor atribuible a la población para la variable apartarse de la labor habitual resultando ser del 10% y el de la zona donde se presenta el accidente alcanza el 17% para la mortalidad por colisión de tránsito en esta población.

4. Discusión

4.1. Hallazgos principales

En el modelo final no se observan asociaciones importantes entre el sexo y la oportunidad de morir por colisión, tampoco con los rangos de edad, sólo se puede ver un leve incremento no significativo a medida que avanza la edad de los individuos. Este fenómeno se describe en la literatura como un factor importante a tener en cuenta para los conductores profesionales [17, 18, 21] y probablemente el tamaño de la muestra seleccionado no aportó suficientemente para encontrar alguna asociación.

La zona rural se asocia fuerte y significativamente con la mortalidad por colisión entre los conductores. Sólo un tercio de todas las colisiones que ocurrieron se presentaron en la zona rural, pero presentaron más mortalidad. Las campañas de prevención están encaminadas a proteger a la población urbana, pero es menester estudiar mejor este fenómeno pues los resultados indican la necesidad de prevenir colisiones en el área rural. Controlar estrictamente la presentación de colisiones en la zona rural disminuiría en un 17% la mortalidad encontrada en este estudio, para el caso serían hasta 19 casos en el mismo período de tiempo que se usó para el estudio.

Apartarse de la labor habitual al momento de colisionar resultó siendo el hallazgo más importante en la presente investigación, la fuerte asociación encontrada (OR 19,63 IC 95% [6,36 – 60,62] $p < 0,001$), pone de manifiesto su importancia en el contexto ocupacional. De poderse controlar estrictamente que los conductores no se aparten de la labor para la que fueron contratados, especialmente que los conductores regulares no asuman tareas de transporte de personas en vehículos para lo cual no están entrenados puede disminuir un 10% la mortalidad por colisiones de

tránsito en la población de estudio en un período de 5 años, lo cual representaría que 11 personas no fallecieran.

De los conductores profesionales que colisionaron, sólo 1 de 50 (2%) se había apartado de su labor habitual ya que no se encontraba conduciendo su vehículo sino el de otra persona y para otra actividad económica distinta a su labor. El 82% (50 de 61) de los conductores regulares que murieron conducían un vehículo para cumplir con lo encomendado con la empresa pero se habían apartado de la labor habitual para la cual fueron contratados. Esto es determinante para las empresas afiliadas a la ARP, pues el sólo hecho de enviar a sus empleados a realizar labores no habituales en vehículos responsablemente conducidos por profesionales, evitarían la mortalidad asociada con esta condición. Esta práctica es frecuente en el ámbito ocupacional y podría ser disminuida si las políticas desde la empresa con respecto al desplazamiento de su personal se cambian de forma inmediata.

Apartarse de la labor habitual se presenta porque no hay restricciones por parte de los empleadores a permitir el uso de un vehículo por un conductor no profesional, para realizar actividades laborales o establecer restricciones para que los conductores profesionales sólo conduzcan el vehículo para el cual fue asignado y entrenado.

Estas situaciones provocan un marcado incremento en la oportunidad de morir por colisión de tránsito. En la literatura revisada para el presente trabajo no hay reportes de este tipo de asociaciones con la oportunidad de morir en colisiones. En vista de la poca información se analizó el comportamiento de ajustarse a la labor habitual y su asociación tanto con morir por colisión de tránsito en esta población, como con ser conductor profesional o regular, encontrándose tal como lo señaló el análisis que en

esta población con este tamaño muestral la variable apartarse de la labor habitual no se comporta como confusora entre conductor y muerte, es decir la asociación encontrada en este estudio es directa y no producto de un eventual asociación espuria.

La motocicleta fue el vehículo que más frecuentemente se vio envuelta en una colisión entre los conductores de este estudio, sin embargo la oportunidad de morir para los motociclistas no fue importante en el presente trabajo. Los conductores de bicicletas que por su trabajo se vieron envueltos en colisiones presentaron altas oportunidades de morir en esta investigación y es un grupo no identificado hasta el momento como vulnerable en el medio ocupacional; sin embargo estos resultados deben ser corroborados por futuros estudios pues los individuos que ingresaron al presente estudio fueron escasos y es menester estudiar este grupo con muestras más grandes que permitan corroborar estos resultados. Otros vehículos con mayor carga inercial como el automóvil, el camión o bus de más de 3 toneladas y las camionetas, muestran fuertes asociaciones significantes con la oportunidad de morir, esto permite inferir que las mayores velocidades desarrolladas por este tipo de vehículos al colisionar, influyen en la mortalidad en los conductores de estos vehículos. Estos hallazgos son consistentes con los publicados en la literatura especializada sobre el tema [1, 2, 8, 13, 14, 16].

En la regresión logística final se destaca el tipo de vehículo empleado y el riesgo de morir, encontramos que en orden decreciente la bicicleta, seguida del automóvil, luego el camión y/o bus, teniendo como referencia el riesgo asumido por el conductor en motocicleta, estos hallazgos son significantes luego de ajustar por las otras variables incluidas en el modelo. La explicación podría ser que las colisiones que ocurren en motos, aporta

para el caso de los reportes de accidentes de trabajo, más frecuencia que los otros vehículos, ya que la más mínima lesión sufrida por el trabajador es reportada, no siendo así el reporte para los casos en que existe colisión pero no hay lesiones en las personas por la protección que ofrece el chasis de los automóviles y vehículos de 4 ruedas, en donde los daños materiales del vehículo son más frecuentes y sólo los de alta energía por la combinación de inercia por velocidad que causan lesiones mortales en las personas, son reportados.

4.2.Conclusiones

El presente estudio busca reconocer en el grupo de afiliados a la seguridad social lo inherente a los riesgos laborales que enfrentan los trabajadores colombianos al someterse al tráfico como modus vivendi o como parte de sus obligaciones producto de su trabajo. Las lesiones que se asocian a colisiones de tránsito son severas y dejan pérdidas en términos de discapacidad humana, en mortalidad y en costos materiales. Para esta población que se encuentra embebida en las lesiones por tráfico general se requiere conocimiento de los factores que se relacionan con las colisiones y sus consecuencias en las personas.

Se deben aprovechar mejor los recursos destinados para impactar la presentación de los eventos por tráfico desde las administradoras de riesgos profesionales, quienes dedican buena parte de los aportes entregados por las empresas en devolver con acciones e intervenciones para disminuir la mortalidad y la severidad asociada. La labor de conducir es de alto riesgo y los trabajadores sometidos a ella deben estar preparados para enfrentarla con intervenciones diseñadas para las particularidades de su entorno, del vehículo y de las personas.

El presente estudio encontró diferencias para el riesgo de morir entre conductores profesionales y regulares pero no son estadísticamente significativas, de todas formas permite acercarse a la población de conductores profesionales de una manera distinta, pues se obtuvieron datos que permitirán intervenir de mejor manera el riesgo inherente a su profesión.

Se puede ahora entregar estos datos para que los equipos de prevención diseñen estrategias para disminuir los riesgos de las colisiones en el área rural, de manera directa en las empresas afiliadas de implementar políticas para evitar que se intercambien los roles entre los conductores de acuerdo a la labor para lo cual fueron contratados, teniendo en cuenta los peligros del tráfico. Es fundamental poder explorar con mayor precisión y tamaño muestral, los efectos de la fatiga y la experiencia laboral, que para el grupo de conductores profesionales influyen en la mortalidad en la mayoría de los grandes estudios que se han realizado en varios países ^[20, 21].

Asesorar a las empresas afiliadas a la ARP, de manera que se establezca una política clara que garantice que la conducción de vehículos la hagan personas calificadas y entrenadas para ello, asegura que haya una disminución de hasta el 10% de la mortalidad por colisiones de tránsito en esta población. Si además se puede implementar una medida efectiva que alerte sobre los peligros de las colisiones en las zonas rurales apartadas de las ciudades se podría lograr una disminución adicional hasta del 17% más en la mortalidad por colisión en esta población.

Un grupo de interés para la intervención desde el ámbito laboral son las personas que se desplazaban en sus propios vehículos desde su casa hasta el lugar de trabajo y viceversa y tienen una colisión, ya que por apartarse

de su labor habitual no son incluidas en las campañas de prevención desde las administradoras de riesgos profesionales.

Si se suma esto al incremento descontrolado del parque automotor en Colombia, a la ausencia de nuevas vías para el desplazamiento y de controles apropiados para ellas, se debería pensar en proponer horarios flexibles para la entrada a laborar de forma que no sometan a los trabajadores a las horas pico de congestión vehicular. Se podrían establecer rutas de transporte para los empleados y capacitar a los empleados en manejo defensivo así su labor no sea conducir.

Se requiere trabajar también en otras poblaciones vulnerables en el ámbito ocupacional. Los usuarios de la vía como peatones y usuarios de bicicleta deben ser estudiados específicamente. Los motociclistas aportan frecuencia de colisiones en la presente investigación, pero en general cuando se revisan las estadísticas nacionales, se encuentra que este grupo de usuarios de la vía, tiene la mayor mortalidad por encima de los otros vehículos utilizados. Este contraste es bien interesante y se presenta una oportunidad para estudiar cuales son los factores y circunstancias que causan dichos resultados.

Las estadísticas del sistema de riesgos profesionales no están disponibles libremente para los investigadores interesados en el ámbito ocupacional, se incrementarán los esfuerzos por acceder a los datos de las demás aseguradoras y lograr una población mayor que permita analizar ampliamente la consistencia de los datos encontrados en la presente investigación.

4.3.Fortalezas y limitaciones del estudio

Las bases de datos que manejan las ARP se fundamentan en una encuesta única para reportar cada accidente de trabajo de forma sistemática a través de los años, lo que permite estandarizar la información, y acceder a datos de buena calidad y alta confiabilidad. Este trabajo utilizó esas bases de datos de la ARP SURA, la segunda en número de afiliados en Colombia con un poco más de 1.670.000 personas afiliadas para diciembre de 2011. La calidad de los datos mejora con los años, producto de la sistematización de la información desde quien lo reporta, evitando la mala clasificación de los datos sociodemográficos y proveyendo de forma expedita información sobre las variables ocupacionales que son de importancia para el investigador. Sin embargo no existe la facilidad de acceder a los datos de todas las aseguradoras en Colombia.

Por otro lado éste es probablemente el primer estudio con ánimo de ser difundido y publicado en Colombia, con la visión ocupacional de un fenómeno que afecta a los usuarios de la vía. La búsqueda de los factores asociados para el subgrupo de trabajadores con la mortalidad por colisión de tránsito abre la posibilidad de ampliarlo a las demás aseguradoras en Colombia que presentan la misma situación, se espera poder compartir esta información de forma amplia para lograr interesar a los actores con poder de decisión y obtener mayores datos, que permitan caracterizar mejor la problemática colombiana, desde la visión ocupacional. La información obtenida en la presente investigación es útil para el sector que previene los riesgos laborales en Colombia y sus resultados pueden proporcionar información para la prevención de colisiones mortales en el resto de aseguradoras de riesgos profesionales.

Los registros del FURAT no permiten acceder a otras variables valiosas para las investigaciones de este tipo, tales como detalles del sitio de la colisión, estado de la vía, condiciones climáticas al momento del evento, ingesta de licor o sustancias psicoactivas por parte de los conductores. Variables como estado civil, lesiones específicas que se causan en los conductores, condiciones del vehículo, entre otras, son valiosas para complementar la visión integral del fenómeno estudiado. Se propone mejorar la captación adicional de estas variables para futuros estudios sobre el tema.

4.3.1. Posibles sesgos

Las características de exposición de este trabajo se establecen desde el momento de la afiliación al Sistema de Riesgos Profesionales y por lo tanto la probabilidad de ser escogido dentro de la categoría de exposición solo responde al azar, es independiente del evento. La característica de ser caso es definida por la consecuencia mortal de la colisión y el proceso aleatorio de definir los controles mantiene la posibilidad de ser seleccionado igual en toda la población elegible con las mismas características de los casos excepto por la consecuencia.

La posibilidad que no se reporte a la ARP de un evento en la población afiliada es mínima pero puede existir, de todas formas la posibilidad que esto ocurra en cualquiera de los grupos de exposición es la misma, ya que el oficio que es quien determina la exposición, no afecta la decisión de reportar o no un presunto accidente de trabajo. El oficio no evita que se pueda sufrir un accidente laboral de una índole aparentemente no relacionada con el mismo, lo anterior controla el sesgo de selección en cualquiera de los grupos de exposición y en el evento de ser un control;

Para los casos es todavía más improbable que no se reporte, pues la muerte que es el evento de interés exige un reporte expedito y una investigación adicional vigilada por parte de múltiples instancias, incluida la ARP, el Ministerio de la Protección Social y entidades judiciales.

4.4.Futuros estudios

Sería importante realizar estudios con un mayor tamaño de muestra que permitan confirmar algunas de las asociaciones encontradas y que para el presente estudio no resultaron estadísticamente significantes.

Esto se lograría con el acceso a la información que tienen las demás Administradoras de Riesgos Ocupacionales a través de la agremiación de FASECOLDA. El aporte de la mortalidad en peatones por colisión de tránsito no fue analizado en el presente estudio y necesita estudiarse con detenimiento en estudios posteriores.

Para la presente investigación no se tenía gran claridad sobre cuales de los factores relacionados en el medio con la mortalidad por tránsito se relacionaban más en el ámbito laboral, pues no hay publicaciones al respecto en Colombia. Se contaba con información completa de la variable resultado y por ello metodológicamente se escogió el estudio de casos y controles para establecer las asociaciones, desde aquí se plantean varias preguntas para futuros estudios que permitan profundizar en el tema, tales como cuáles son las políticas preventivas que debe establecer la empresa para evitar las muertes asociadas con colisiones de tránsito en sus trabajadores, especialmente los conductores no profesionales? Cómo monitorizar mejor a los conductores que se desplazan fuera de las grandes ciudades y evitar las colisiones en la zona rural?. La literatura mundial señala los problemas asociados con la fatiga como causa importante de estas colisiones mortales [12]. Asunto que no fue tratado a profundidad en el presente estudio.

Otro tipo de estudios para documentar los factores relacionados que sobrevengan a esta investigación podrían ser los de cohorte, los cuales podrían dar más información del comportamiento de la mortalidad en grupos que ingresen a seguimiento.

5. Referencias bibliográficas

1. Organización Panamericana de la Salud OSP. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados para el tránsito: Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud; 2004.
2. World Health Organization WHO. Global Burden of Disease update 2004;
http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf
3. Híjar-Medina MC, Carrillo-Ordaz CE, Flores-Aldana ME, Anaya R, López-López MV. Factores de riesgo de lesión por accidentes de tráfico y el impacto de una intervención sobre la carretera; Rev. Saúde Pública v.33 n.5 São Paulo oct. 1999 disponible en:
http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101999000500011&lng=es&nrm=iso.
4. Híjar-Medina MC. Utilidad del análisis geográfico en el estudio de las muertes por atropellamiento; Salud pública Méx v.42 n.3 Cuernavaca mayo/jun. 2000 disponible en
http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342000000300004&lng=es&nrm=iso.
5. Suchman EA. Accidents and social deviance J Health Soc Behav, 1970 Mar;11(1):4-15.. Accessed May 25, 2010
6. Martínez Xavier PA, Rodríguez-Martos Alicia, Santamariña Elena, Martí Josep, Torralba Lluís. Características de los lesionados por accidente de tráfico con alcoholemia positiva 2004; 18((5)): Disponible en:
http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112004000500008&lng=es&nrm=iso.
7. Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 Organización Mundial de la Salud, disponible en: http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_spanish.pdf
8. Prevención de Accidentes y Lesiones: Conceptos, métodos y orientaciones para países en desarrollo, serie PALTEX No. 29 Organización Panamericana de la Salud. 1993
9. Haddon W, Baker SP. Injury control. En: Clark DW, MacMahon B, eds. Preventive and community medicine. Boston, Little-Brown and Company, 1981:109-140

- 10 Haddon W Jr. A logical framework for categorizing highway safety phenomena and activity. *Journal of Trauma* 1972; 12:193-207.
- 11 Machin MA, Sankey KS. Relationships between young drivers' personality characteristics, risk perceptions, and driving behaviour. *Accident Analysis & Prevention* 2008; 40(2):541-7.
- 12 Taylor AH, Dorn L. Stress, fatigue, health, and risk of road traffic accidents among professional drivers: The contribution of physical inactivity. *Annual Review of Public Health* 2006;27:371-91.
- 13 Espitia-Hardeman V, Vélez L, Muñoz E, Gutiérrez-Martínez MI, Espinosa-Vallín R, Concha-Eastman A. Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia (1993-2001)2002: Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000700011&lng=es&nrm=iso.
- 14 FONPREVIAL. Estadísticas de Accidentalidad Vial en Colombia 2007. http://www.fonprevial.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=65
- 15 Baker S, Wong J, Baron R. Professional Drivers: Protection Needed For a High-Risk Occupation. *American Journal of Public Health* [serial on the Internet]. (1976, July); 66(7): 649. Disponible en: Academic Search Premier.
- 16 Brodie L, Lyndal B, Elias I. Heavy vehicle driver fatalities: Learning's from fatal road crash investigations in Victoria. *Accident Analysis & Prevention* [serial online]. May 2009;41(3):557-564. Disponible en: Academic Search Premier, Ipswich, MA. Accessed May 28, 2011.
- 17 Braver E R, Trempe R E. Are older drivers actually at higher risk of involvement in collisions resulting in deaths or non-fatal injuries among their passengers and other road users?. *Injury Prevention* [serial on the Internet]. (2004, Feb); 10(1): 27-32. Disponible en: Academic Search Premier.
- 18 Janicak C. Differences in relative risks for fatal occupational highway transportation accidents. *Journal of Safety Research* [serial on the Internet]. (2003, Dec); 34(5): 539. Disponible en: Academic Search Premier.
- 19 Radun I, Radun J. Seasonal Variation of Falling Asleep while Driving: An Examination of Fatal Road Accidents. *Chronobiology International: The Journal of Biological & Medical Rhythm Research* [serial on the Internet]. (2006, Sep), [cited May 28, 2011]; 23(5): 1053-1064. Disponible en: Academic Search Premier.
- 20 Strahan C, Watson B, Lennonb A. Can organisational safety climate and occupational estrés predict work-related driver fatigue?. *Transportation Research: Part F* [serial on the Internet]. (2008, Nov); 11(6): 418-426. Disponible en: Academic Search Premier.

- 21 Gershon P, Shinar D, Oron-Gilad T, Parmet Y, Ronen A. Usage and perceived effectiveness of fatigue countermeasures for professional and nonprofessional drivers. *Accident Analysis & Prevention* [serial on the Internet]. (2011, May); 43(3): 797-803. Disponible en: Academic Search Premier.
- 22 Santamaría Noelia CN, Benavides Fernando G. Tendencias temporales de las lesiones mortales (traumáticas) por accidente de trabajo en España (1992-2002)2006; 20((4):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112006000400005&lng=es&nrm=iso.
- 23 Braver E R, Trempe R E. Are older drivers actually at higher risk of involvement in collisions resulting in deaths or non-fatal injuries among their passengers and other road users?. *Injury Prevention* [serial on the Internet]. (2004, Feb), [cited May 28, 2011]; 10(1): 27-32. Disponible en: Academic Search Premier.
- 24 Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiología Intermedia, Conceptos y Aplicaciones*. Ediciones Díaz de Santos, 2003. ISBN 84-7978-595-0.
- 25 StataCorp. 2005. *Stata Statistical Software: Release 9*. College Station, TX: StataCorp LP.
- 26 Hosmer, D.W., Lemeshow, S. *Applied Logistic Regression*. Wiley, New York 1989
- 27 Sanchez-Cantalejo Ramirez, E. *Regresión Logística en Salud Pública*, Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública, 2000.-(Monografías;26)
- 28 CISALVA. Boletín del observatorio de muertes por lesiones de causa externa área metropolitana de Cali. Cali - Colombia: Universidad del Valle2005 - 2007. Report No.: 1 - 7.
- 29 Beitia Cardona Pedro Nel, Factores de riesgo asociados a la mortalidad por accidentes de tránsito en moto en la ciudad de Cali. Tesis (Magister en Epidemiología) --Universidad del Valle. Facultad de Salud, 1994
- 30 Schlesselman James J. *Case - control Studies: Design Conduct Analysis*, Oxford University Press, 1982

DOCUMENTOS CONSULTADOS INCLUIDOS Y NO INCLUIDOS EN LA BIBLIOGRAFIA DEL TEXTO

1. Beltramino JC, Elena C. El respeto a las normas de tránsito en la ciudad de Santa Fe, Argentina2007 Ago; 22((2):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892007000200009&lng=es&nrm=iso.
2. Benavides Fernando G. RF, García Ana M., Lopez-Ruiz Maria, Gil Josep, Boix Pere et al. Evaluación de la efectividad de las actividades preventivas (planes de actuación preferente) sobre la incidencia de las lesiones traumáticas no mortales con incapacidad laboral por accidentes de trabajo en jornada en España (1994-2004).2007; 81((6):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272007000600005&lng=es&nrm=iso.
3. Benavides FG, Rodrigo F, Garcia AM, Lopez-Ruiz M, Gil J, Boix P, et al. Evaluation of the effectiveness of preventive activities (Strategic Action Plans) on the incidence of non-fatal traumatic

occupational injuries leading to disabilities in Spain (1994-2004). *Revista Espanola De Salud Publica* 2007 Nov-Dec; 81(6):615-24.

4. Carolina D-L, Elena E-R, Juan J-MJ, Dios LdCJd, Aurora B-C, Pablo L-C. Efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de defunción de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor implicados en accidentes de tráfico. *Gac Sanit* [periódico en la Internet]. 2007 Jun [citado 2008 Abr 21]; 21(3): 197-203. 2007.
5. Donate-López C, Espigares-Rodríguez E, Jiménez-Moleón JJ, Luna del Castillo JdD, Bueno-Cavanillas A, Lardelli-Claret P. Efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de defunción de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor implicados en accidentes de tráfico 2007 Jun; 21((3):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112007000300004&lng=es&nrm=iso.
6. Híjar-Medina MC, Carrillo-Ordaz CE, Flores-Aldana ME, Anaya R, López-López MV. Factores de riesgo de lesión por accidentes de tráfico y el impacto de una intervención sobre la carretera 1999 Oct; 33((5):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101999000500011&lng=es&nrm=iso.
7. Jamson S, Wardman M, Batley R, Carsten O. Developing a driving Safety Index using a Delphi stated preference experiment. *Accident Analysis & Prevention* 2008; 40(2):435-42.
8. Kjellstrom T, van Kerkhoff L, Bammer G, McMichael T. Evaluación comparativa de los riesgos del transporte 2003; 81((6):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862003000600016&lng=es&nrm=iso.
9. Lee JW, Shin MK, Yoon KH, Park GJ. An orthogonal array based design of experiments method for designing a vehicle hood and bumper structure. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers -- Part D -- Journal of Automobile Engineering* 2008; 222(2):161-71.
10. London J, Mock C, Abantanga FA, Quansah RE, K.A. B. Uso de estadísticas de depósitos de cadáveres para desarrollar un sistema de vigilancia de los traumatismos en Ghana 2002; 80((5):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862002000500005&lng=es&nrm=iso.
11. MAYORGA MOGOLLON LE. Mortalidad por Accidente de Tránsito en la Región Vial Tunja-San Gil, Colombia 2003; vol.5(no.2): Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642003000200004&lng=es&nrm=iso.
12. Mock C, Kobusingye O, Anh LV, Afukaar F, Arreola-Risa C. Recursos humanos contra los traumatismos causados por el tránsito 2005; 83((4):): Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862005000400014&lng=es&nrm=iso.

13. Norman LG. Road traffic accidents : epidemiology, control, and prevention. Londres: Organización Mundial de la Salud; 1963. p. 119.
14. Organización Panamericana de la Salud OSP. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causadas por el tránsito: Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud; 2004.
15. Pai C-W, Saleh W. Exploring motorcyclist injury severity in approach-turn collisions at T-junctions: Focusing on the effects of driver's failure to yield and junction control measures. *Accident Analysis & Prevention*2008;40(2):479-86.
16. Saiz-Sánchez Carmen B-R, Daniel, Corella-Piquer D, Cortina-Birlanga S, González-Arreaez JI. Análisis edad-periodo-cohorte de la mortalidad por accidentes de tráfico en España1999; 41((3):): Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36341999000300005&lng=es&nrm=iso.
17. Santamaría Noelia CN, Benavides Fernando G. Tendencias temporales de las lesiones mortales (traumáticas) por accidente de trabajo en España (1992-2002)2006; 20((4):): Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112006000400005&lng=es&nrm=iso.
18. Taylor AH, Dorn L. Stress, fatigue, health, and risk of road traffic accidents among professional drivers: The contribution of physical inactivity. *Annual Review of Public Health*2006;27:371-91.
19. Tompa E, Trevithick S, McLeod C. Systematic review of the prevention mechanisms for occupational incentives of insurance and regulatory health and safety. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*2007 Apr;33(2):85-95.
20. Epidemiology of road accidents involving young adults: Alcohol, drugs and other factors*1 H. M. Simpson, D. R. Mayhew and R. A. Warren Traffic Injury Research Foundation of Canada, 171 Nepean Street, Ottawa, Ontario K2P 0B4, Canada.