

COSTO ECONÓMICO DE LAS MUERTES PREMATURAS PROVOCADAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR – COLOMBIA DURANTE EL PERIODO 2000-2018

Carmen Patricia Guerrero Vides¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3303-240X>

Carlos Julián Peña Maldonado²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5504-0320>

Lizeth Carolina Ronderos Sepulveda³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9314-5254>

RESUMEN

La Organización Mundial de Salud estima que al año mueren en el mundo alrededor de 1.350.000 personas en accidentes de tránsito, situación que es prevenible. Las muertes debido a accidentes de tránsito en Colombia fueron la quinta causa de muerte en hombres para el año 2018 con un total de 5.795 casos y muy por encima de enfermedades como la hipertensión, la diabetes mellitus y todo tipo de cánceres. Para el Departamento del Cesar la tasa de mortalidad es de un 23,05 por 100.000 habitantes, convirtiéndose en la cuarta causa externa de mortalidad. Con el desarrollo de este trabajo se generó una estimación aproximada de los costos económicos de las muertes prematuras ocasionados por los accidentes de tránsito en el departamento del Cesar para el periodo comprendido entre los años 2000 y 2018. El proceso metodológico consistió en tomar los microdatos anonimizados de las defunciones no fetales ocurridas en el departamento del Cesar cuya causa de muerte fue un accidente de tránsito. Para determinar el valor económico de cada muerte se tomó la esperanza de vida de cada año y se le restó la edad que tenía cada persona al momento de su fallecimiento con el propósito de calcular los años perdidos por muerte prematura y este valor se multiplicó por el salario mínimo legal vigente para cada año. En promedio para el periodo de estudio el departamento del Cesar perdió 7.695 años por muertes prematuras cada año, principalmente de personas en edad de trabajar o en edad productiva generando una pérdida económica de \$76.410.855.553. Debido a la magnitud de la tragedia humana que los accidentes de tránsito representan es importante que este tema entre en la agenda pública del departamento del César.

Palabras Claves: Accidentes de tránsito; fallecidos; años perdidos por muerte prematura; costos económicos.

¹ Economista, Especialista en Diseño y Evaluación de Proyectos. Docente de Carrera Universidad Popular del Cesar. Mail carpguerrero@hotmail.com

² Economista, Magister en Economía de la Salud. Docente de cátedra Universidad Industrial de Santander. Mail carlos.julian.pena.1@gmail.com

³ Economista, estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Mail lizeth2208425@correo.uis.edu.co

ABSTRACT

The World Health Organization estimates that around 1,350,000 people die in traffic accidents each year in the world, a situation that is preventable. Deaths due to traffic accidents in Colombia were the fifth leading cause of death in men in 2018 with a total of 5,795 cases and well above diseases such as hypertension, diabetes mellitus and all types of cancers. For the Department of Cesar, the mortality rate is 23.05, per 100,000 inhabitants, becoming the fourth external cause of mortality. With the development of this work, an approximate estimate of the years lost and the economic cost of premature deaths caused by traffic accidents in the department of Cesar was generated for the period between 2000 and 2018. The methodological process was developed based on the anonymized microdata of non-fetal deaths that occurred in the department of Cesar whose cause of death was a traffic accident. To determine the economic value of each death, the life expectancy of each year was taken and the age of each person at the time of death was subtracted in order to calculate the years lost due to premature death and this value was multiplied by the legal minimum wage in force for each year. On average for the study period, the department of Cesar lost 7,695 years due to premature deaths each year, mainly of people of working age or of productive age, generating an economic loss of \$ 76,410,855,553 Due to the magnitude of the human tragedy that traffic accidents represent, it is important that this issue enter the public agenda of the department of César.

Keywords: Traffic accidents; deceased; years lost due to premature death; economic costs.

INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito de acuerdo con el Código nacional de tránsito (Ley 769, 2002), son “eventos generalmente involuntarios, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho”.

De acuerdo con (J. López, et al., 2001) en las últimas décadas, los accidentes de tráfico se han convertido en uno de los problemas más preocupante por las consecuencias que originan en mortalidad, morbilidad, secuelas y costos económicos y sociales. Y en concordancia con (Chavarriaga, 2012) donde afirma que el daño económico producido a nivel mundial por estos eventos no es nada despreciable, si se evitaran los accidentes, estos recursos pudieran emplearse en otra esferas de la salud pública que lo necesitan.

La Organización Mundial de la Salud estima que al año mueren en el mundo alrededor de 1'350.000 personas, en accidentes de tránsito, situación que es prevenible en su mayoría de veces, al respecto, afirma la (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2018) que los accidentes de tránsito tienen poco de azarosos o de impredecibles y se pueden evitar. Se tiene conocimiento de dónde, cuándo, y por qué ocurren los accidentes de tránsito. Si los accidentes de tránsito fueran “accidentales”, ¿cómo podríamos explicar por qué aumentan cuando llueve?, ¿por qué hay tantos fallecidos por accidentes de tránsito durante las noches, cuando es el período con menor flujo de vehículos? o ¿por qué las personas que han bebido alcohol tienen más accidentes?

Los accidentes de tránsito, representan la mayor proporción de mortalidad y discapacidad a largo plazo entre las personas de 15 a 29 años de edad, y una carga considerable para la población en edad de trabajar en general, cuyas edades oscilan entre los 15 y los 64 años. (OMS, 2015). Ahora, es dable tomar en cuenta, aunque va con otra realidad, lo relacionado a los accidentes de trabajo, que durante el año 2012 en Colombia se presentaron 532 muertes registrados (Arrázola, Bedoya y Valdiris, 2017).

Algunas de las causas más comunes en accidentes de tránsito son las provocadas por motociclistas. Las víctimas de accidentes de motocicleta constituyen una alta proporción de los muertos o heridos en accidente de tráfico (Liu BC, 2008). Según el informe de 2015 de la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente el 25% de las muertes por accidentes de tránsito ocurren en automovilistas (Saadat, et al, 2019). Sin embargo, lo anterior puede deberse a factores relacionados con la legislación de cada país para este tema en cuestión.

La OMS menciona que el 90% de las defunciones producidas por accidentes de tránsito ocurren en países de bajos y medios ingresos, esto puede tener alguna relación con instituciones débiles, y, por tanto, con entidades que no son capaces de asumir una política eficiente para subsanar esta problemática (Aney & Ho, 2001).

El Banco Mundial de acuerdo a sus proyecciones, estima, que las defunciones producto de los accidentes de tránsito se incrementarían hasta el año 2020 en un 65% en los países de ingresos medios y bajos, tal como lo afirma (Grimm & Treibich, 2010); en tanto en los países de ingresos altos se proyecta una reducción de los fallecidos en un 30%. Es decir, existe una gran desigualdad entre países ricos y países pobres en lo que respecta a este problema (Alameda J. et al., 2008).

Para abordar la problemática de la accidentalidad en el mundo, la OMS recomienda, que los países deben mejorar las leyes que regulen la seguridad vial, encaminadas a proteger a los usuarios de las vías y así reducir los accidentes en las carreteras, y propone que se priorice los siguientes factores de riesgos: “la velocidad, la conducción bajo los efectos del alcohol, el uso del casco cuando se circula en motocicleta, el uso de cinturón de seguridad y el uso de sistemas de retención infantil”. Y sugiere que estos cambios en la legislación vayan acompañados de campañas de sensibilización pública como aspectos fundamentales para la sociedad.

Como se mencionó antes, esta problemática tiene sendas repercusiones en la economía de las naciones. Un estudio realizado por el Banco Mundial encontró que la reducción en los accidentes de tránsito tiene un impacto positivo en el ingreso nacional bruto, ya que se ha demostrado que tiene un impacto a nivel individual.

Otro hallazgo tiene que ver con el impacto en el bienestar social de los individuos, debido a que el efecto en el producto nacional bruto solo es una parte de las consecuencias en la mortalidad de este tipo de accidentes. (Cutler & Richardson, 1997), argumentan los enormes beneficios de bienestar asociados a las personas cuando se reduce el riesgo de mortalidad y morbilidad en el tránsito, lo que conlleva a agregar años sanos de vida sin lesiones y discapacidades. El verdadero propósito de la actividad económica es la maximización del bienestar social, de la mano con la competitividad y eficacia personal y organizacional (Paz, Castro y Sánchez, 2019). Dado que la salud es un componente importante del bienestar social, la medición del costo económico de la

mortalidad solo en términos del PIB perdido, deja de lado una parte potencialmente importante de su impacto en el bienestar social. A su vez, la estimación de los beneficios de bienestar valora una mejor salud más que las reducidas ganancias de productividad, además de que el valor intangible que la sociedad asigna a la salud no se capta en absoluto en las estimaciones del efecto de crecimiento. (Citado por el Banco mundial 2017).

Si la cifra de muertos y lesionados por accidentes de tránsito se redujera a la mitad entre 2014 y 2038, el PIB per cápita podría aumentar 22 % en Tailandia, 15 % en China, 14 % en India, 7 % en Filipinas y 7 % en Tanzania. (Banco Mundial, 2017). Esto se debe a que el incremento en los accidentes de tránsito puede provocar que la población tienda a informarse mejor de las consecuencias y tome conciencia a la hora de tomar el volante o ir por el andén.

Las lesiones causadas por el tránsito ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto.

Esas pérdidas son consecuencia de los costos del tratamiento y de la pérdida de productividad de las personas que mueren o quedan discapacitadas por sus lesiones, y del tiempo de trabajo o estudio que los familiares de los lesionados deben distraer para atenderlos (Díaz, 2019).

Por otra parte, se deben sumar los costos económicos que producen estas muertes en las economías debido a que principalmente afecta a las personas jóvenes que son las más productivas (Carozzi S., et al., 2017). En el mundo desarrollado se ha calculado que los costos económicos de las muertes y lesiones en accidentes de tránsito pueden costar alrededor del 2,7% del PIB en promedio en los países de ingresos altos y 2,2% del PIB en los países de ingresos medios y bajos, y agrega que una parte importante de los costos, el 50% se relaciona con lesiones y entre el 23 y 30% de dichos costos con las muertes (Wijnen W. et al., 2016).

Y la mayor parte del costo económico de estas muertes lo asumen las familias de los fallecidos porque además de la pérdida material de las personas y sus consecuencias psicológicas deben afrontar otra pérdida que son los ingresos laborales que dejan de recibir cuando ocurre la muerte de la persona que trabaja. La OMS y el Banco mundial señalan que todas las personas que mueren, se lesionan o quedan discapacitadas por un choque tienen una red de personas allegadas, como familiares y amigos que resultan profundamente afectadas, (OMS., 2004). Esta pérdida de ingresos en las familias puede provocar deserción escolar, pobreza monetaria, mala alimentación, entre otros factores, en especial, cuando la actividad del fallecido fue informal donde no existen mecanismo de protección frente a este tipo de choques. (Kozel, 2008).

En general, los costos indirectos son más altos que los costos directos en la atención de pacientes que sufren accidentes de tránsito, de acuerdo a (Al –Masaeid et al.) citado por (Carozzi S, 2017) los costos indirectos representan aproximadamente el 59% de los costos totales en Jordania, mientras que los costos directos representan el 25% y los costos totales el 16%.

Según (Vanegas & Sánchez-Cárdenas, 2011), los años perdidos por muerte prematura indican y determinan las muertes tempranas al igual que cuantifica los años que una persona deja de vivir si esta muere prematuramente o antes de cumplir su esperanza de vida. Complementando lo anterior, (Sánchez, Albala, & Lera, 2005), señalan que, el indicador Años de Vida Potenciales Perdidos (AVPP) ilustra sobre la pérdida que sufre la sociedad como consecuencia de la muerte de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros. La OPS (2003) citado en H, Sánchez, et al., (2005),

introduce el supuesto en el que se basa este indicador, es que cuanto más prematura es la muerte, mayor es la pérdida de vida. Se considera que una muerte es prematura cuando ocurre ante de cierta edad predeterminada, que corresponde a la esperanza de vida al nacer (OPS, 2003)

Los AVPP es un indicador que sirve para valorar la conducta de las muertes prematuras ocasionadas por los accidentes de tránsito y en especial los años perdidos de la población económicamente activa y en edad de trabajar, así mismo, permite expresar las consecuencias en la sociedad con lo cual se evidencia la necesidad de estructurar estrategias para prevenir y disminuir las muertes prematuras y las tasas de AVPP en Colombia (Coy J. Elizabeth, 2017).

Los años de vida perdidos representan la mayor parte de los años de vida ajustados por discapacidad, la gravedad de la lesión tiene relación directa con los costos, señala (Juillard C, 2010) que un alto porcentaje de los accidentados queda con alguna discapacidad con lo que ven reducidos sus ingresos laborales. Los costos derivados de la pérdida de productividad son mayores a los representados por la atención en salud. (Velez-Jaramillo DA, 2016).

Debido al impacto de estas muertes la Organización de las Naciones Unidas estableció como meta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) reducir a la mitad el número de muertes y lesiones por accidentes de tránsito para el año 2020 (ONU, Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2018), esto podría traducirse, por un lado, en un crecimiento adicional del ingreso per cápita del 15% al 22% del PIB en 24 años y, por el otro, se reducirían las pérdidas de bienestar social e individual en este mismo periodo. Debido a lo anterior, la sociedad tendría que pagar el equivalente entre el 6% al 32% del PIB nacional para evitar las consecuencias de mortalidad y morbilidad de las lesiones causadas por el tránsito (Banco Mundial, 2017).

Para el caso de Colombia la situación no es menos preocupante, según las principales causas de muertes, y de acuerdo con la lista agrupada 6/67 CIE -10 (OPS)¹ las muertes provocadas por accidentes de tránsito fueron la quinta causa de muerte en hombres para el año 2018 con un total de 5.795 casos, por encima de enfermedades como la hipertensión, la diabetes mellitus y todo tipo de cánceres (DANE., 2018).

De hecho, para el periodo comprendido entre 1998 – 2015 la tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes para este periodo fue 15,65 convirtiéndose en la segunda mayor causa externa de mortalidad en Colombia (Segura-Cardona A, 2018).

Entre tanto, “los accidentes de tránsito en Colombia representan la segunda causa de muerte en hombres menores a 35 años”. (Quitian-Reyes, y otros, 2017). Para el Departamento del Cesar la tasa de mortalidad es de un 23.05, lo que representa la cuarta causa externa de mortalidad. Esto implica una pérdida de años considerable en la población adulta, lo que se traduce, además, en una disminución de la población en edad de trabajar. Los accidentes de tránsito cuestan a la mayoría de los países el 3% de su PIB (OMS, 2018).

Para el caso de Colombia, la Federación de Aseguradores Colombianos, Fasecolda, estimó los costos de los accidentes de tránsito en el periodo 2010-2016 para el Sistema de Aseguramiento Social para la Accidentalidad Vial, arrojando como resultado para el año 2016, un valor de 2,3

¹ La Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de Salud (OMS) crearon la lista de la 6/67 con el fin de agrupar causas de defunción en seis grupos, para facilitar el resumen y la comparabilidad de los perfiles de mortalidad de los países.

billones de pesos. Adicionalmente, se suma el pago de pensión de invalidez o de superviviente, el costo de accidentalidad vial para el 2016 sería de 3,6 billones de pesos (FASECOLDA, 2018).

Para el caso de Medellín en el periodo 2009-2010 se reveló que el costo promedio de atención por paciente relacionado con accidentes de tránsito fue de USD 8.509, donde el costo de materiales e insumos representa el 33% del total, los costos de medicamentos el 20% y el de hospitalización el 18%, a su vez, los principales determinantes de los costos de accidentes de tránsito para la ciudad de Medellín están asociados directamente con la edad, el sexo, la condición del accidente, el tipo de vehículo y la presencia de alcohol. (Lugo-Agudelo LH, y otros, 2016).

Debido a lo anterior, el Gobierno Nacional para apoyar la gestión e implementación de la política pública de seguridad vial aprueba en el 2013 el Documento CONPES 3764 como estrategias para el estudio de las muertes en accidentes de tránsito como un tema prioritario de salud pública, principalmente, porque las consecuencias de éstos son prevenibles la mayoría de las veces y pueden ser evitadas con acciones sencillas de fortalecimiento institucional, con las cuales miles de vida pueden ser salvadas, ahorrándole costos sociales y económicos al país, a partir de la prevención de una morbilidad (CONPES, 2013).

Es por esta razón, a través del presente estudio se pretende abordar esta problemática con el propósito de identificar cuáles son sus causas, y de acuerdo a (Peirson, Skinner, & Vickerman, 1997) que aseguran que los costos de los accidentes de tráfico generalmente se consideran altos y son una variable importante en el análisis de proyectos que tienen que ver con el transporte. Y con el objeto de brindar un insumo de políticas públicas que permita reducir los indicadores y de esta manera generar un impacto positivo a la población del departamento del Cesar, y en general, en Colombia.

El propósito de este artículo es estimar los años perdidos y el costo económico de las muertes prematuras ocasionados por los accidentes de tránsito en el departamento del Cesar para el periodo comprendido entre los años 2000 y 2018, teniendo como referentes algunas experiencias como las del Ministerio de Salud, 2016 y la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, respecto a las metodologías aplicadas en el desarrollo de sus estudios.

Mortalidad en accidentes de tránsito departamento del Cesar

El departamento del Cesar cuenta con una población de 1'089.783 habitantes (DANE, 2009), registró en 2018 un PIB (miles de millones de pesos) de 21.336 (DANE, 2020) con una participación en el PIB nacional de 2,2%, y un PIB per cápita de 20'021.379 de pesos (DANE, 2020).

De acuerdo al Plan Vial Departamental del Cesar 2012-2021, la estructura vial del departamento es de 7.340,51 Km. Así mismo, según el Registro Nacional Automotor del Observatorio Nacional de Seguridad Vial el departamento del Cesar posee un parque automotor de 166.873 vehículos, distribuidos así: 120.755 motocicletas; transporte individual 40.439; transporte de pasajeros 1.349; transporte de carga 4.247; otros: maquinaria agrícola, 57; maquinaria de construcción, 11; otros, 11. (Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2019).

Se adoptó el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021 que contiene las líneas de acción estratégicas correspondientes a los aspectos institucionales, al comportamiento humano, a los vehículos, a la infraestructura vial y a la atención y rehabilitación de víctimas, cuyo objetivo sobre

seguridad vial es: “Implementar acciones que permitan la disminución del número de víctimas fatales en un 25% por hechos de tránsito a nivel nacional para el 2021, a través de un trabajo intersectorial e interinstitucional coordinado, con el fin de fomentar una movilidad que proteja la vida humana”. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2013)

Los accidentes de tránsito en el Departamento del Cesar son en la actualidad uno de los principales temas de la agenda de salud pública del departamento. Para el caso específico de Valledupar se registró una tasa de mortalidad debido a accidentes de tránsito mayor al promedio nacional. Un estudio realizado para la ciudad de Valledupar mostró que factores asociados a la masculinidad inciden en el número de accidentes en las vías, ya que las prácticas como la competencia, la hegemonía² y cuestiones relacionadas a la edad tienen importancia para explicar este fenómeno. El estudio se hizo a través de un análisis sociológico y cualitativo (Torres-Quintero, et al., 2019).

Por otro lado, un estudio realizado por (Ruiz A. et al., 2010) en una revisión bibliográfica encontraron que los incrementos de 0.02% en las concentraciones de alcohol duplica el riesgo de accidentes fatales. Además, la mayoría de accidentes ocurren en áreas urbanas, de los cuales el 53.3% de los muertos son peatones.

Estos autores concluyeron que la educación es un factor importante para disminuir las tasas de accidentalidad, las restricciones legales y la información, también tienen gran impacto.

Ese aumento de la mortalidad por accidentes de tránsito se explica por el mal estado de las carreteras, embriaguez alcohólica y no alcohólica, exceso de velocidad, malas condiciones climáticas, la obsolescencia del parque automotor, falta de controles, falta de exigencias como política gubernamental para el cumplimiento de las normas de tránsito, la forma de evadir la legislación establecida debido a la corrupción, la falta de educación y cultura ciudadana para el uso de automotores y el respeto al peatón, falta revisión técnico-mecánica, atención oportuna y de calidad en los lesionados en el sitio de los accidentes.

Según el (Banco mundial, 2017) entre 1999-2015 la mortalidad promedio por accidente de tráfico en todos los países de la OCDE disminuyó de 22 a 8 por 100.000 Márquez, (2017) señaló, que Australia, por ejemplo, redujo su tasa de mortalidad de 30 por 100.000 habitantes en 1970 a solo cinco por 100.000 en 2010, como resultado de intervenciones políticas de sentido común, incluida la prohibición del consumo de alcohol mientras se conduce, la imposición de límites de velocidad y la introducción de dispositivos de seguridad vial y automotriz (Citado por el Banco mundial, 2017).

METODOLOGÍA

Este estudio es descriptivo. Para ello se utilizaron los microdatos anonimizados, que de acuerdo a la (ONU, 1984) permiten el control y protección de datos a través del acceso a centros especializados de tratamiento o acuerdo a licencia y métodos de restricción de las defunciones no fatales proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística para el periodo comprendido entre el año 2000 y el 2018 en el departamento del César – Colombia. Se

² El término hace referencia a los patrones de conducta en los hombres que tratan de demostrar cierta valía con respecto a los demás.

codifican las causas de muerte, la ocurrencia, la edad y el nivel educativo de los fallecidos a nivel nacional y departamental. También, se utilizaron los datos de las estadísticas vitales información de nacimientos y fallecimientos fetales y no fetales, donde se revela la variación en los niveles de fecundidad y mortalidad. Adicional a esto, se utilizaron las series de población por sexo y grupos quinquenales de edad y edades simples de 0 a 26 años, donde se muestran datos relacionados con crecimiento y la dinámica de la población.

Con los datos recopilados se procedió a calcular los Años Perdidos por Muerte Prematura (APMP) en este departamento. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$APMP = \Sigma \text{Esperanza de vida} - \text{edad del fallecido}$$

Donde:

APMP = Años Perdidos por Muerte Prematura.

Esperanza de vida: Se toma el valor de la esperanza de vida al nacer del país del fallecido del año de ocurrencia y por género.

Edad del fallecido: Se toma el valor de la edad del fallecido que tenía la persona cuando ocurre el evento.

La esperanza de vida al nacer es un indicador reconocido del nivel de salud de la población, en tanto que resume el comportamiento de la mortalidad sin estar afectado por la estructura de edades de la población (González P. et al., 2015)

El cálculo de los años perdidos por muerte prematura se realizó utilizando la siguiente expresión. (Ministerio de Salud, 2016) .

$$APMP = \sum_{i=I}^L L \cdot [(L - i) \times di] ***$$

Donde:

I es la edad límite inferior establecida.

L es la edad límite superior establecida.

i es la edad de la muerte.

di es el número de defunciones a la edad i.

El resultado de esta expresión revela el total de años perdidos por muerte prematura para el departamento del Cesar.

Para calcular el costo económico de las muertes por accidentes de tránsito en el departamento del Cesar 2000 -2018 se tomaron los microdatos anonimizados de las defunciones no fetales ocurridas en el departamento del Cesar cuya causa de muerte fue un accidente de tránsito.

Para determinar el valor económico de cada muerte se tomó la esperanza de vida de cada año y se le restó la edad que tenía cada persona al momento de su fallecimiento con el propósito de calcular los años perdidos por muerte prematura y este valor se multiplicó por el salario mínimo legal vigente para cada año. Para el cálculo se utilizó la siguiente formula:

$$CE_{t_0-t_f} = \sum_{j=t_0}^{t_f} \sum_{i=1}^{N_j} [(Ev_j - Ed_{ij})(w_j * \prod_{j=t_0}^{t_f} (1 + \pi_j)_{t_f-j})]$$

Donde:

$CE_{t_0-t_f}$: Representa el valor del costo económico acumulado entre el periodo t_0 al periodo t_f generada por el total de muertes provocadas por accidentes de tránsito

Ev_j : Esperanza de vida de cada año j

Ed_{ij} : Edad de cada persona i registrada en el acta de defunción como causa no fetal generada por accidentes de tránsito reflejada en los datos anonimizados de para cada año j

w_j : Salario mínimo anualizado para cada año j

ij : representa cada dato de defunción registrada como microdato anonimidad para cada población N para cada año j .

j : representa los años de análisis los cuales toman valores de t_0 al periodo t_f

N_j : Representa la población de microdatos anonimidades de defunciones no fatales causadas por accidentes de tránsito para da año j

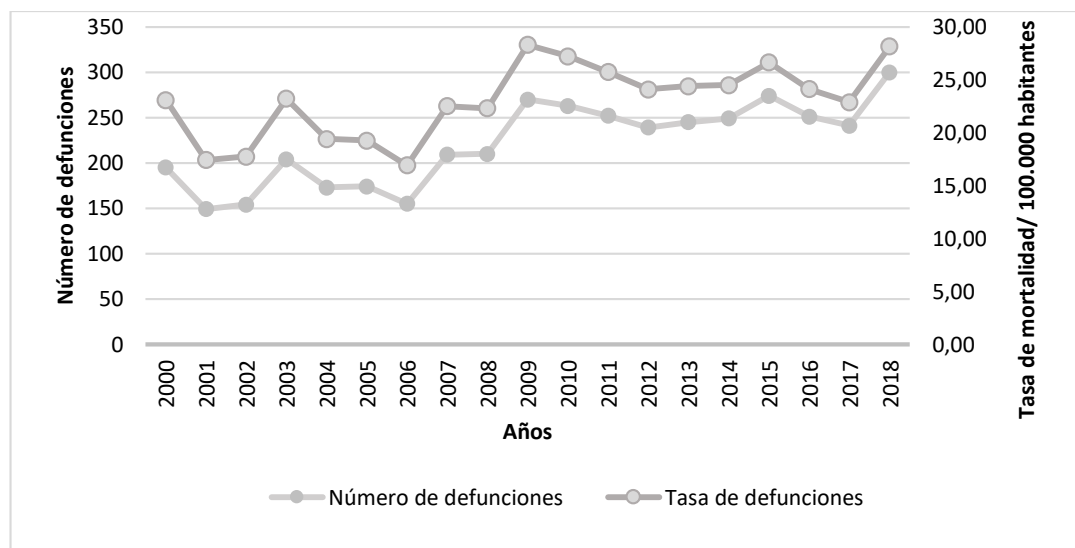
t_0 : Periodo inicial de análisis

t_f : Periodo final de análisis

π_j : Factor de ajuste inflacionario acumulado entre el periodo total de análisis t_f y cada año j

RESULTADOS

Figura 1: Número y tasa de muertes por accidentes de tráfico /100.000 habitantes: 2000-2018
Departamento del Cesar



Fuente: DANE-Estadísticas Vitales

En el departamento del Cesar el número de defunciones ocasionadas por los accidentes de tránsito durante el periodo 2000 – 2018 fue de 4.207(tab.1), cifra que presenta una variación relativa de 53,85% lo que significa que los muertos en accidente de tránsito se incrementaron al pasar de 195 en el 2000 a 300 fallecidos en el 2018 (fig.1). Y en cuanto a las muertes por 100.000 habitantes, el Cesar cuenta con una tasa en promedio de 23,05 muertes, muy por encima de la tasa de mortalidad de Colombia que en ese mismo periodo es en promedio de 14,93 fallecidos (fig. 2), mientras que la tasa mundial de muertes por accidentes de tráfico es de 18,2 por 100.000 habitantes. (OMS 2018). Se puede evidenciar que el departamento del Cesar, comparado con Colombia y el mundo, presenta una tasa de mortalidad por accidentes de tránsito más alta que la nacional en 8 puntos y muy por encima a la tasa mundial en aproximadamente en 5 puntos.

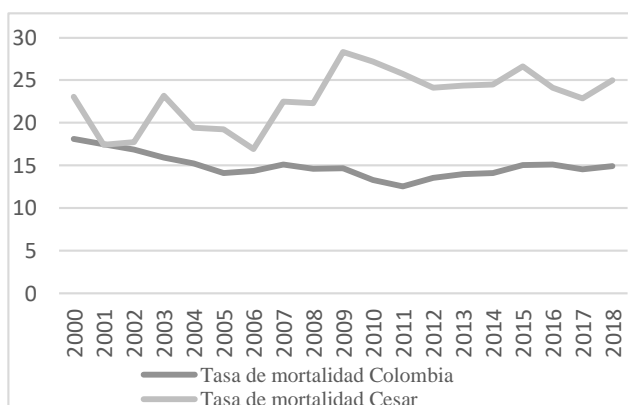
Tabla 1
Muertes accidentes de tránsito
departamento del Cesar 2000 – 2018

Año	Total	Hombres	Mujeres
2000	195	159	36

2001	149	121	28
2002	154	123	31
2003	204	174	30
2004	173	138	35
2005	174	141	33
2006	155	118	37
2007	209	180	29
2008	210	177	33
2009	270	214	56
2010	263	200	63
2011	252	206	46
2012	239	201	38
2013	245	207	38
2014	249	220	29
2015	274	221	53
2016	251	213	38
2017	241	208	33
2018	300	248	52
TOTAL	4.207	3.469	738

Fuente: DANE-Estadísticas Vitales

Figura 2: Comparativo tasa de mortalidad Colombia y el departamento del Cesar 2000 al 2018



Fuente: DANE-Estadísticas Vitales

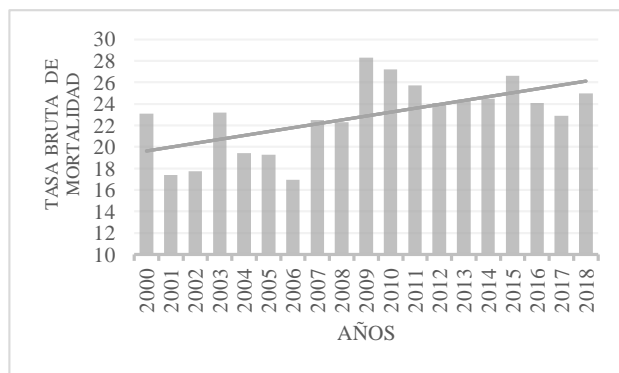
En la figura 3, se observa la tasa bruta de mortalidad por cada 100.000 habitantes debido a accidentes de tránsito en el Departamento del Cesar, mostrando un comportamiento bastante volátil durante todo el periodo observado.

Sin embargo, la tendencia del periodo muestra un ligero incremento promedio. Se puede observar, que la tasa más alta de mortalidad en el Departamento del Cesar se presentó durante el año 2009 con un 28,31 por 100.000 habitantes correspondientes a 270 muertes; le sigue la tasa del año 2018 con un 28,16 por 100.000 habitantes que representan 300 muertes; y la

tercera tasa más alta la tiene el año 2010 con un 27.21 por 100.000 habitantes que corresponde a 263 muertes.

Este aumento se explica por la construcción de la Ruta del Sol, el aumento de las lluvias con inundaciones y el desplazamiento forzado que ha vivido el departamento del Cesar por el incremento de la violencia de los grupos armados al margen de la ley. En consecuencia, este comportamiento de la tasa de mortalidad en los últimos diecinueve años, muestra claramente que los esfuerzos existentes en materia de seguridad vial han sido ineficientes, e indican que el progreso para alcanzar la meta 3.6 del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) que exige una reducción del 50% en el número de muertes por accidente de tráfico en 2020 (OMS 2015) estamos lejos de alcanzarla.

Figura 3: Tasa bruta de mortalidad por cada 100.000 habitantes debido a accidentes de tránsito en el departamento del Cesar para el periodo 2000-2018

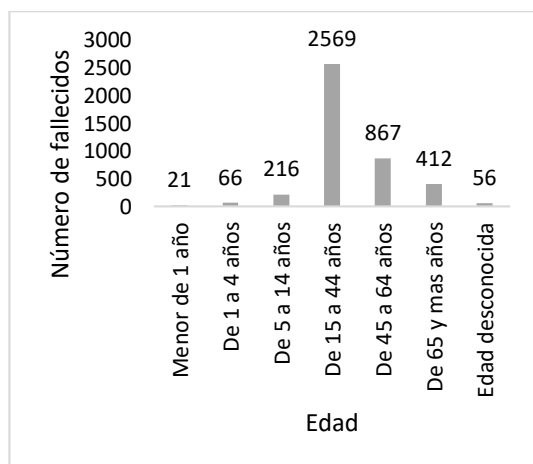


Fuente: Elaboración propia con datos DANE

De las muertes de accidentes registradas, se observó que el hombre es el más vulnerable con un 82,5% que equivale a 3.469 casos; el 17,5% corresponde a mujeres y representan 738 casos. Es decir, la relación hombre/mujer está dada que por cada cinco (5) hombres que muere, corresponde una mujer.

El grupo de edad de los fallecidos, el 61% oscila entre los 15 a 44 años que equivale a 2.569 muertes, le siguen el grupo etareo de 45 a 64 años con un 20%, seguido del de 65 y más con un 10%. Lo que podemos colegir que quienes están falleciendo son personas demasiados jóvenes y población económicamente activa (fig. 4).

Figura 4: Edad de los fallecidos en accidentes de tránsito en el departamento del Cesar en los años 2000 – 2018

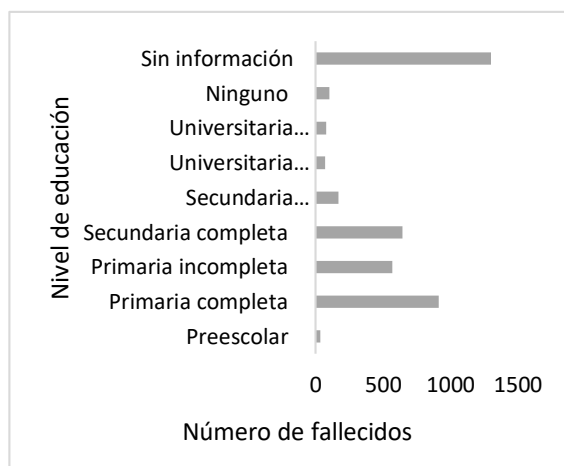


Fuente: Elaboración propia con datos DANE

El peso económico de la accidentalidad lo aportan los menores de 15 años, constituye la carga más alta de años de vida saludable perdidos y no así el mayor número de muertes que comparados con los grupos de más de 65 años representa aproximadamente seis (6) veces la carga, es decir, una relación de seis a uno en lo que tiene que ver con años de vida saludables perdidos. El otro gran peso lo aporta el grupo de 15-44 años por el número tan alto de muertes por accidentes de ese grupo.

Cuando se analiza el nivel de educación de los fallecidos el 38,3% de ellos alcanzaron la primaria como máximo nivel educativo, tanto completa como incompleta. Sin embargo, el 33,5% de los fallecidos no disponen de información sobre su nivel educativo (fig.5).

Figura 5: Nivel de educación de los fallecidos en accidente de tránsito en el departamento del Cesar en los años 2000-2018

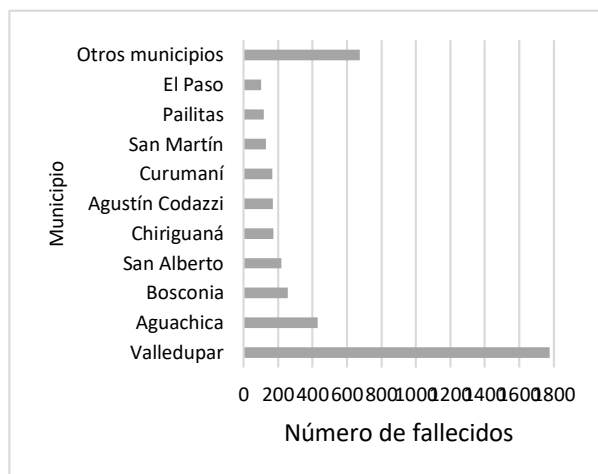


Fuente: Elaboración propia con datos DANE

En cuanto a los municipios en donde más fallecieron personas se encuentran:

Valledupar, Aguachica, Bosconia, San Alberto, Chiriguaná y Agustín Codazzi que en conjunto suman 3.021 muertes y representan el 71,8% del total de muertes ocurridas en el Departamento del Cesar entre los años 2000 y 2018 (fig.6).

Figura 6: Número de fallecidos por municipio de ocurrencia del accidente de tránsito en el departamento del Cesar para el periodo 2000-2018



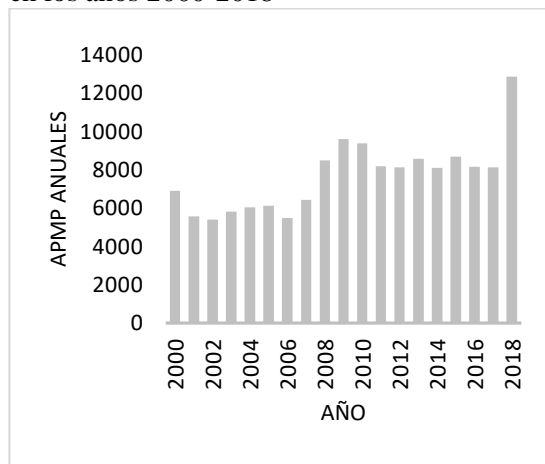
Fuente: Elaboración propia con datos DANE

El alto índice de accidentalidad en estos municipios se debe, entre otros, a:

- Mayor población
- Mayor número de vehículos
- La actividad económica que exige desplazamientos y uso de vehículos
- Ubicación de estos municipios en vías de tráfico nacional (orillas de carreteras – Ruta del Sol).

Para apreciar la magnitud de la mortalidad producto de los accidentes de tránsito en el departamento del Cesar, en el periodo 2000-2018, se han estimado los años perdidos por muerte prematura (APMP) cuyo cálculo arrojó como resultado 146.212 años, cifra que presenta una variación relativa de 86,3 % y una variación absoluta de 5.961 lo que significa que los años por muerte prematura se incrementaron al pasar de 6.905 años en el 2000 a 12.866 en el 2018 (fig.7).

Figura 7: Años perdidos por muerte prematura en accidentes de tránsito en el departamento del Cesar en los años 2000-2018



Fuente: Elaboración propia con datos DANE

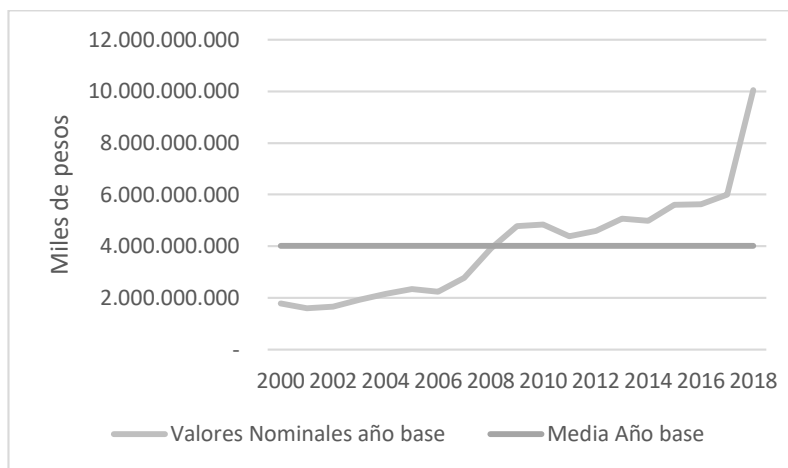
Este incremento, se nota principalmente, a partir del año 2007, esto como consecuencia del aumento de la esperanza de vida de las personas como también debido al mayor número de fallecidos.

En promedio, para el periodo de estudio, el departamento del Cesar perdió 7.695 años por muerte prematura cada año, principalmente de personas en edad de trabajar, por tanto, en edad productiva.

Así mismo, se calculó la pérdida de productividad laboral. La teoría económica considera, que el salario bruto obtenido es una variable razonable para medir la productividad. (Cubí-Molla, Peña – Longobardo, Bruno, & Rivera Berta y Oliva-Moreno, 2015)

Al aplicar la fórmula de estimación se encuentra que el total acumulado del costo económico por muertes prematuras por accidentes de tránsito a precios corriente de cada año analizado de acuerdo a los microdatos anonimizados del DANE representaría un total de \$76.410.855.553 con un promedio anual de \$4.021.623.976 a precios corrientes de cada año alcanzando el mínimo valor en el 2001 con un costo de \$1.593.306.000 y un máximo valor \$10.051.469.572 en 2018, esta información de tendencias se puede observar en la (fig. 8) donde se ilustra la tendencia.

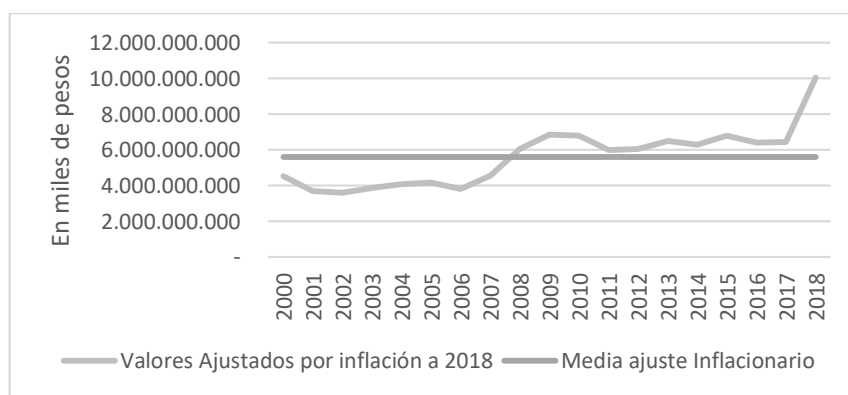
Figura 8: Análisis de tendencia de Costos económicos en valores corrientes para cada año analizado



Fuente: Elaboración propia con datos DANE

Al actualizar estos valores con el factor inflacionario, esto es, traer todos los valores a moneda corriente del año 2018, se encontró que el valor acumulado estaría alrededor de \$106.537.471.085, con una media de \$5.607.235.320; siendo el mínimo valor ajustado el año 2002 con un costo actualizado de \$3.591.672.272 y el máximo valor ajustado el año 2018 con un costo actualizado de \$10.051.469.572. En la (fig. 9) se analiza el comportamiento grafico de la tendencia de los datos anualizados.

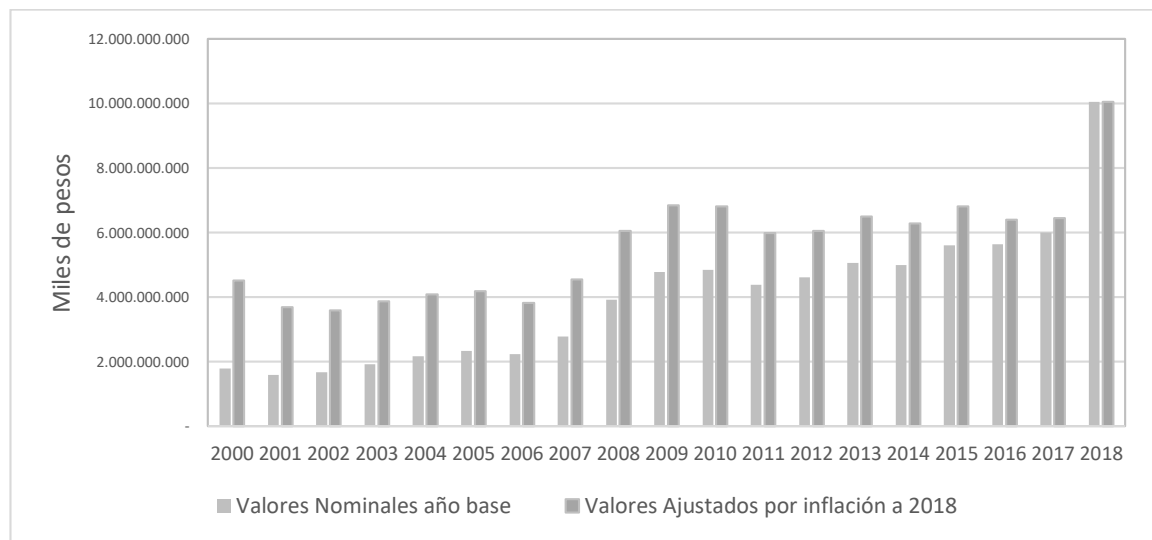
Figura 9: Análisis de tendencia de costo económicos por accidentes de tráfico para cada año ajustados a la inflación a 2018



Fuente: Elaboración propia con datos DANE

En la (fig. 10) se observa el análisis comparativo entre los valores corrientes de los años de ocurrencias de los accidentes y su respectivo valor actualizado a 2018.

Figura 10: Análisis de tendencia comparativa de los Valores Corrientes de cada año y valores ajustados por la inflación



Fuente: Elaboración propia con datos DANE

Vale destacar así mismo que al modelar la tendencia de los valores a precios corrientes de cada año de sucesos de las muertes por accidente con Mínimos cuadrados Ordinarios (MCO) con un nivel de confianza del 95% se pronostica que los valores para el 2019 estarían alrededor de los \$7.453.872.605 y para el 2020 estaría alrededor de \$12.376.882.300.

DISCUSIÓN

El número de muertes por accidente de tránsito en el departamento del Cesar sigue aumentando constantemente, tal como lo demuestra el estudio realizado, alcanzando las 4.207 defunciones en el periodo 2000-2018, lo que representa un incremento del 53,85% y una tasa de mortalidad de 23.05 muertes por 100.000 habitantes, muy por encima de la tasa de mortalidad nacional y mundial. (tab.2) El peso de estas muertes lo cargan los hombres con un 82.5% cuyas edades se encuentran en el rango entre 15 – 44 años. Para apreciar la magnitud de la tragedia se calcularon los años perdidos por muerte prematura que arrojaron como resultado 146.212 años, en promedio se pierden anualmente 7.695 años, generando una pérdida económica de \$76.410.855.553 con un promedio anual de \$4.021.623.976 a precios

Tabla 1: Cálculo del costo social y años perdidos por muertes prematuras de las Muertes ocasionados por los accidentes de tránsito departamento del Cesar 2000 – 2018

Año	Defunciones	APMP	Costo social	
			A precios Corrientes de cada año	Actualizado con el factor inflacionario
2000	195	6.905	1.795.990.500	4.518.232.508
2001	149	5.571	1.593.306.000	3.685.822.924
2002	154	5.409	1.671.381.000	3.591.672.272
2003	204	5.813	1.929.916.000	3.876.291.780
2004	173	6.047	2.164.826.600	4.083.120.734
2005	174	6.139	2.342.028.500	4.187.057.669
2006	155	5.497	2.242.776.000	3.824.143.953
2007	209	6.430	2.788.691.000	4.551.091.459
2008	210	8.493	3.919.519.500	6.052.211.545
2009	270	9.609	4.774.712.100	6.847.526.905
2010	263	9.395	4.838.425.000	6.802.842.228
2011	252	8.196	4.389.777.600	5.982.400.346
2012	239	8.126	4.605.004.200	6.050.045.038
2013	245	8.592	5.060.688.000	6.490.356.771
2014	249	8.109	4.995.144.000	6.284.379.316
2015	274	8.702	5.607.133.700	6.805.250.016
2016	251	8.170	5.632.847.350	6.401.177.983
2017	241	8.143	6.007.229.531	6.452.388.067
2018	300	12.866	10.051.459.572	10.051.459.572
Total	4.207	146.212	76.410.856.153	106.537.471.085
Promedio	221	7.695	4.021.624.008	5.607.235.320

Fuente: Elaboración propia

corrientes de cada año alcanzando el mínimo valor en el 2001 con un costo de \$1.593.306.000 y un máximo valor \$10.051.469.572 en 2018, que corresponde al 47% del PIB de Cesar.

Lo anterior, nos permite corroborar las afirmaciones de la OMS en su informe sobre la seguridad vial 2018, “el progreso para alcanzar la meta 3.6 del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) - que exige una reducción del 50% en el número de muertes por accidentes de tráfico en 2020 - sigue siendo insuficiente. (WHO, 2018.)

El Estado colombiano definió la seguridad vial como Política de Estado y como prioridad del Gobierno Nacional. Como consecuencia, el Ministerio de Transporte adoptó mediante Resolución 1282 de 2012, el Plan Nacional de Seguridad Vial 2012-2016 y mediante Resolución 2273 de 2014 se ajusta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021 que contiene las líneas de acción estratégicas correspondientes a los aspectos institucionales, al comportamiento humano, a los vehículos, a la infraestructura vial y a la atención y rehabilitación de víctimas. Pero a pesar, de que están documentados los planes, programas y proyectos para convertir el Plan Nacional de Seguridad Vial en un marco sólido y coherente, pero, que, a la luz de los datos de ese estudio, no han sido efectivas para prevenir y reducir la inseguridad vial en el departamento del Cesar.

El costo social de las muertes prematuras en el Cesar muestra la magnitud de las pérdidas humanas que dejan los accidentes de tránsito año tras año, requiere de manera urgente que los tomadores de decisiones en el ámbito público realicen las intervenciones necesarias para mitigar el riesgo de morir a causa de un accidente de tránsito.

CONCLUSIONES

Atendiendo a las recomendaciones del Banco Mundial y de la Organización Mundial de la Salud que han planteado la necesidad de tratar el tema de la seguridad vial como una prioridad de desarrollo mundial, el problema de la seguridad en las carreteras está relacionado con el nivel de desarrollo económico que han alcanzado los diferentes países. (OMS, 2015).

Debido a la magnitud de la tragedia humana que los accidentes de tránsito representan por la cantidad de muertes 1.35 millones de personas en el mundo, 4207 en el Cesar, es importante que la accidentalidad en las vías del departamento del Cesar entre en la agenda pública y debe tratarse como un asunto de salud pública, y es por esta razón que las autoridades tanto de orden nacional como departamental tienen la obligación de implementar políticas públicas que propendan por reducir el número de accidentes de tránsito en el departamento, con acciones preventivas, correctivas y correcciones que mitiguen el riesgo de sufrir un accidente de tránsito. Pero, además de las políticas se requiere la implementación de acciones de control permanentes que ataquen los factores que causan los accidentes.

REFERENCIAS

- Alameda J., J. y. (2008). El costo económico de los accidentes de tránsito en Puerto Rico. *Unidad de Investigaciones Económicas Departamento de Economía Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras Ensayos y Monografías*. Recuperado de: <http://economia.uprrp.edu/Ensayo%20138joseialamedayjuanlara.pdf>.
- Aney, M. S., & Ho, C. (2001). ¿Accidentes de carretera más mortales? Normas de seguridad vial y comportamiento heterogéneo de los conductores. *Ciencia regional y economía urbana*, Pág.3.
- Arrázola Díaz, A., Valdiris Ávila, V., & Bedoya Marrugo, E. (2017). Preceptos de protección y prevención contra caídas de alturas. *Aglala*, 8(1), 265-281. <https://doi.org/https://doi.org/10.22519/22157360.1035>
- Banco Mundial. (2017). *El alto costo de las lesiones por accidente de tránsito: inaceptable y evitable*. Washington, DC. Recuperado de: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/es/: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2017). *The high toll of traffic injuries: Unacceptable and Preventable*. Washington D.C. Recuperado de: <https://www.worldbank.org/en/programs/global-road-safety-facility/publication/the-high-toll-of-traffic-injuries-unacceptable-and-preventable#:~:text=A%20disproportionate%2090%25%20of%20road,critical%20to%20the%20development%20>
- Carozzi S, E. M. (2017). Metodologías de estimación de los costos indirectos de accidentes de tránsito. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 55(4):441-451. Pág.442.
- Chavarriaga, M. C. (2012). Mortalidad por accidentes de tránsito como factor determinante en la estructura poblacional. *Revista CES Salud Pública. ISSN 2145-9932*, 232-236. Pág.234.
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, C. (2018). *Libro del Nuevo Conductor Automovilistas*. Santiago de Chile: Pag.8.
- CONPES. (2013). Documento CONPES 3764. Consejo Nacional de política Social y Económica. República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, DC.: Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3764.pdf>.
- Coy J. Elizabeth. (2017). Mortalidad prematura por accidentes de tránsito en Colombia en el periodo 2005-2013. *Trabajo de Investigación para optar al título de Magister en Estudios de Población. Universidad Externado de Colombia. Facultad Ciencias Sociale*. Bogotá: Págs. 13-14.
- Cubí-Molla, P., Peña – Longobardo, L. M., Bruno, C., & Rivera Berta y Oliva-Moreno, J. (2015). Pérdidas laborales atribuibles a la mortalidad prematura por lesiones de tránsito entre 2000 y 2012. *Gac Sanit.*, 29(S1):79–84.

- Cutler, D. M., & Richardson, E. (1997). " Midiendo la salud de la población de Estados Unidos ". *Artículos de Brookings sobre microeconomía de la actividad económica*., 217-272.
- DANE. (2009). *Proyecciones nacionales y departamentales de población 2005 - 2020*. Obtenido de Colombia. Proyecciones de Población Municipales por Área: Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/proyeccionmunicipios2005_2020.xls
- DANE. (2020). *Cuentas Nacionales. Producto interno bruto por departamento – Base 2015*. Obtenido de www.dane.gov.co › index.php › estadisticas-por-tema.: Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>
- DANE. (2018). *Boletín Técnico Estadísticas Vitales 2016 Definitivo - 2017 Preliminar*.; 2018.. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitales_2017pre-28-marzo-2018.pdf.
- Díaz, M. (14 de Agosto de 2019). La Seguridad Vial, un problema de salud pública. *Círculo de Periodista de Bogotá*, pág. 2.
- FASECOLDA. (2018). *Costos de la accidentalidad vial en Colombia*. Obtenido de www.fasecolda.com: Recuperado de: <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/09/costos-de-la-accidentalidad-vial-en-colombia-2018.pdf>
- Grimm, M. y. (2010). Grimm, M. y Treibich, C. . Determinantes socioeconómicos de las muertes por accidentes de tráfico en países de ingresos bajos y medianos. *Institute of Social Studies ISSN 0921-0210* .
- Grimm, M., & Treibich, C. (2010). Determinantes socioeconómicos de las muertes por accidentes de tráfico en países de ingresos bajos y medianos. La Haya , Países Bajos: www.iss.nl.
- Guillermo Julián González Pérez, M. G.-L.-P. (2015). Mortalidad por lesiones de tráfico y su impacto en la esperanza de vida: comparativa entre México y España. Centro de Estudios en Salud, Población y Desarrollo Humano, Centro Universitario de ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, . *Gac Sanit.*, 29(S1):70–75 .
- Juillard C, L. M. (2010). Socioeconomic impact of road traffic injuries in West Africa: exploratory data from Nigeria. *Inj Prev.*., 16(6):389-392. doi:10.1136/ip.2009.025825.
- Kozel, V. P. (2008). “Risk and Vulnerability Analysis in World Bank Analytic Work FY2000-FY2007.” .

- Ley 769, 2. (13 de septiembre de 2002). Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. *Diario oficial No. 44.932*. Bogotá, República de Colombia.
- Liu BC, I. R. (2008). Helmets for preventing injury in motorcycle riders. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008; *Published, (1):CD004333*.
- López, J., Serrano, P., Duque, B., & Artilles, J. (2001). Los costes socioeconómicos de los accidentes de tráfico en las Islas Canarias en 1997. *Gac Sanit*, 15(5): 414-422. Pág. 415.
- Lugo-Agudelo LH, PA, C.-G., A, M.-M., BC, C.-R., DA, V.-J., & HI, G.-G. (2016). Determinantes de los costos de la atención y la rehabilitación de personas lesionadas en accidentes de tránsito en Medellín, Colombia. *Rev. Gerenc. Polit. Salud*;, 15(31): 176-189.
- Ministerio de Salud. (2016). *Años de Vida Potencial Perdidos en los accidentes de transporte terrestre en Colombia, 2005 -2013*. Boletín Epidemiológico / MSPS, Vol 4, No. 2. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/boletin-asis-n4-v2-2016-avpp.pdf>.
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2013). *Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021. Resolución 2273 de 2014*. Obtenido de Ministerio de Transporte: Recuperado de: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/3239/plan-nacional-de-seguridad-vial/>
- Observatorio Nacional de Seguridad Vial. (31 de 03 de 2019). Registro Nacional Automotor. Bogotá,DC., Recuperado de: <https://ansv.gov.co/observatorio/index7d2c.html?op=Contenidos&sec=64>.
- OMS. (2015). *Informe sobre la situación mundial sobre la seguridad vial 2013. Apoyo a una década de acción*. Genova. Recuperado de: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/.
- OMS, O. M. (2018). *Informe de situación mundial sobre carreteras*. Recuperado de: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/English-Summary-GSRRS2018.
- OMS. (2004). *Banco Mundial. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito*. Ginebra. Recuperado de : https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/summary_es.pdf.
- ONU. (1984). *Organización de las Naciones Unidas. Asamblea General*. Obtenido de Recuperado de: <http://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/FPNew-S.pdf>

- ONU. (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Recuperado de: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-3-good-health-and-well-being.html>. Published 2018. Accessed November 29, 2018.
- OPS. (2003). *Técnicas para la medición del impacto de la mortalidad: Años Potenciales de Vida Perdidos*. Washington, DC: Boletín Epidemiológico / OPS, Vol. 24, No. 2 (2003). Pág.12.
- Organización Mundial de la Salud, O. (2018). *Informe de situación mundial sobre carreteras*. https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/English-Summary-GSRRS2018., 2018.
- Paz, A., Castro, A., Pinto, E. (2019). Responsabilidad social interna como estrategia de calidad de vida en empresas petroquímicas de Venezuela. En Paz, A. Paz, U. (Comp), *Organizaciones vinculantes. Nuevos desafíos en la gerencia global. Vol. 1* (pp. 1-30). Santiago, Chile: Sello Editorial Pragmática
- Peirson, J. B., Skinner, & Vickerman, R. (1997). The Microeconomic Analysis of the External Costs of Road Accidents. *Economica* (1998) 65, 429-40. *The London School of Economics and Political Science* 1998, Pág. 429.
- Quitian-Reyes, H., Gómez-Restrepo, C., Gómez, M. J., Naranjo, S., Heredia, P., & Villegas, J. (2017). Años de vida perdidos por muerte prematura en accidentes de tránsito en Bogotá, Colombia. Serie de la Red Latinoamericana de Epidemiología Clínica - Documento 5.: *Revista de Epidemiología Clínica*.
- Ruiz A., M. F.-R. (2010). Niveles de alcohol en sangre y riesgo de accidentalidad vial: revisión sistemática de la literatura. *Rev. Colomb. Psiquiat.*, vol. 39, Suplemento 2010., Pág. 249.
- Saadat, S., Rahmani, K., Moradi, A., Zaini, S. a.-D., & Darabie, F. (2019). Análisis espacial de accidentes de tránsito que conducen a muertes relacionadas con motociclistas en Teherán. *Chinese Journal of Traumatology*, 22 (3): 148-154. Pág.148.
- Sánchez, H., Albala, C., & Lera, L. (2005). Años de vida perdidos por muerte prematura (AVPP) en adultos del Gran Santiago ¿Hemos ganado con equidad? *Unidad de Salud Pública y Nutrición, Instituto de Nutrición y Tecnología en Alimentos, Universidad de Chile. Santiago de Chile. Revista médica Chile*, 133: 575-582.
- Segura-Cardona A, C.-A. D. (2018). Mortalidad y años potenciales de vida perdidos por causas externas: Colombia 1998-2015. . *Univ y Salud.*; 20(2):149. doi:10.22267/rus.182002.119.
- Torres-Quintero, A., Palacios-Doncel, D. L., Dominguez-Torres, M. T., Gáfarro-Barrera, M. E., & Burbano-Valente, J. (2019). Masculinities at play. A sociocultural approach to the practices of risky riding among male motorcyclists in Valledupar, Colombia. *Journal of Transport & Health*.

- Vanegas, Y. L., & Sánchez-Cárdenas, M. A. (2011). Años potencialmente perdidos por accidente de tránsito, Colombia 2010. *CES Salud Pública*, 159-168; Pág. 159.
- Velez-Jaramillo DA, L.-A. L.-R.-G.-G. (2016). Costos de atención y rehabilitación de pacientes con lesiones por accidentes de tránsito en el mundo: revisión sistemática. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 343(2): 220-229. DOI: 10.17533/udea.rfnsp.v34n2a11.
- WHO, O. W. (2018.). *Global Status Report on Road.*; Recuperado de: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/English-Summary-GSRRS2018.
- Wijnen W, S. H. (2016). Social costs of road crashes: An international analysis. *Accid Anal Prev.*, 94:97-106.