

# ACCIDENTES DE TRÁNSITO, UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

## *TRAFFIC ACCIDENTS, A PUBLIC HEALTH ISSUE: A SYSTEMATIC REVIEW*

Adriana Elizabeth Alvia Párraga<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de la Maestría académica con trayectoria profesional en salud pública con mención en economía y desarrollo socio ambiental. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Portoviejo, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7801-5304>. Correo: [alvia4062@utm.edu.ec](mailto:alvia4062@utm.edu.ec)

Lcda. Sandra Linares Giler<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Docente de posgrado; Universidad Técnica de Manabí – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6029-7681>. Correo: [sandra.linares@utm.edu.ec](mailto:sandra.linares@utm.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [alvia4062@utm.edu.ec](mailto:alvia4062@utm.edu.ec)

### Resumen

Los accidentes de tránsito representan un desafío significativo para la salud pública en todo el mundo. Cada año, millones de personas resultan heridas o fallecen debido a colisiones de vehículos en las carreteras, lo que provoca una carga considerable en los sistemas de atención médica y una pérdida irreparable de vidas humanas. El objetivo de este trabajo fue analizar los resultados sobre accidentes de tránsito y la afectación en la salud pública, mediante una revisión de la evidencia disponible. El diseño del estudio fue de tipo exploratorio, documental, de carácter descriptivo mediante una búsqueda bibliográfica sistemática de artículos a texto completo, publicados en los últimos 5 años, en revistas indexadas en las bases de datos científicas y buscadores PubMed, MEDLINE, Cochrane, Google Scholar, Scielo, Scopus, Redalyc, Elsevier y WOS, así como páginas web oficiales de salud, bajo criterios de inclusión y exclusión, utilizando palabras clave: “traffic accident”, “costs”, “public health”, “rehabilitation”, unidos por el conector AND y OR con los términos "traffic accident" relation "costs", "public health", public health traffic accidents, rehabilitation costs to public health traffic accidents, finalmente se seleccionaron 21 artículos. Los accidentes de tráfico representan un desafío global con variaciones geográficas significativas. Aunque los hombres suelen ser más afectados, en Zambia las mujeres tienen un mayor riesgo. La prevención dirigida a grupos demográficos específicos y la consideración de factores como el estado del vehículo y el comportamiento del conductor son cruciales para mejorar la seguridad vial.

**Palabras clave:** accidente de tránsito; salud pública; costos; rehabilitación; mortalidad.

## Abstract

*Traffic accidents pose a significant challenge to public health worldwide. Each year, millions of people are injured or killed in vehicle collisions on roads, resulting in a considerable burden on healthcare systems and irreplaceable loss of human lives. The aim of this study was to analyze the findings on traffic accidents and their impact on public health through a review of available evidence. The study design was exploratory, documentary, and descriptive, involving a systematic literature search for full-text articles published in the past 5 years in indexed journals in scientific databases and search engines including PubMed, MEDLINE, Cochrane, Google Scholar, Scielo, Scopus, Redalyc, Elsevier, and WOS, as well as official health websites, based on inclusion and exclusion criteria. Keywords used were "traffic accident", "costs", "public health", "rehabilitation", connected with AND OR operators with terms "traffic accident" relation "costs", "public health", "public health traffic accidents", "rehabilitation costs to public health traffic accidents". Ultimately, 21 articles were selected. Traffic accidents represent a global challenge with significant geographic variations. While men are typically more affected, women in Zambia face a higher risk. Prevention targeting specific demographic groups and consideration of factors such as vehicle condition and driver behavior are critical for enhancing road safety.*

**Keywords:** *car accident; public health; costs; rehabilitation; mortality.*

**Fecha de recibido:** 22/02/2024

**Fecha de aceptado:** 04/04/2024

**Fecha de publicado:** 11/05/2024

## Introducción

El problema de seguridad vial y sus consecuencias a nivel mundial ha ido cobrando importancia en los últimos años, especialmente al darse a conocer cifras desde diversas fuentes como la Organización Mundial de la Salud (OMS), algunos otros componentes como las Naciones Unidas y otras, dado por el número de muertos por accidentes de tránsito a nivel mundial alrededor de unos 1.2 millones de personas cada año (Rosemerie, 2020). Reconocido como un problema de gravedad que ha ido creciendo, se estima que en los países de América Latina y el Caribe, entre el año 2000 y el 2020, el número de víctimas mortales por el tránsito crecería en un 48%, en el Asia Meridional y aun cuando las predicciones son mejores para los países de Europa Oriental y Asia Central se estima un aumento del 19% (Morales et al., 2021).

La mortalidad por accidentes de tránsito constituye un problema de salud pública en el Ecuador, a pesar de las tendencias a la disminución en los índices de mortalidad y letalidad de los últimos años (Rosemerie, 2020). La reducción de víctimas mortales por esta causa puede ser debido al desarrollo legal de normas más restrictivas y, particularmente, a la mejora de las redes públicas integradas de salud en el país, Sin embargo, para el sistema sanitario sigue siendo un gran desafío en la agenda nacional, particularmente, en lo referente

a la atención pre hospitalaria y cuidados intensivos de las víctimas por accidentes de tránsito en las provincias más desfavorecidas del país (Gómez et al., 2021).

En Ecuador la evolución de las cifras de fallecidos por accidentes de tránsito muestra una tendencia ascendente, afectando principalmente a la población económicamente activa, así como el alto costo que produce tener en hospitalización un paciente accidentado ya sea esto en sala traumatológica o la unidad de cuidados intensivos (Vivanco, 2018).

Es evidente que los accidentes de tránsito se han convertido en un problema de salud pública que despierta honda preocupación. Este problema es muy significativo si se tiene en cuenta que constituye una de las principales causas de defunción, con una tendencia al incremento que afecta principalmente a los adolescentes y adultos jóvenes en los años más productivos de su vida, asociados a procesos psicológicos, fisiológicas y patológicos que determinan su manera de conducir (Hall & Linskey, 2020); el exceso de confianza, los jóvenes a menudo subestiman los riesgos asociados con la conducción y tienden a sobrevalorar sus habilidades, son más propensos a participar en comportamientos de riesgo, como el exceso de velocidad, el uso de teléfonos móviles mientras conducen, el consumo de alcohol o drogas, y la falta de uso del cinturón de seguridad; la presión de grupo para impresionar a sus amigos o adaptarse a las expectativas sociales (Rosemerie, 2020).

Muchos de los accidentes originan pérdidas económicas enormes, impacto familiar, laboral, considerando no solo las vidas que se malogran sino también el tiempo que no pueden trabajar las víctimas incapacitadas permanente o temporalmente, además del creciente costo de los servicios médicos y de rehabilitación, el desgaste de las familias (Peñañiel et al., 2018).

Los accidentes de tráfico constituyen la segunda causa de muerte para personas entre 5 y 29 años y la tercera para personas entre los 30 y 44 años. En los países en vías de desarrollo, dado que el número de vehículos está creciendo rápidamente, esta verdadera epidemia está empeorando de manera que, se está convirtiendo la tercera causa de muerte y discapacidad hacia el año 2020 (Rosemerie, 2020). La magnitud de los accidentes de tránsito como una problemática de salud pública es innegable, y su impacto se manifiesta de manera contundente en el Ecuador. Aunque se observa una disminución en las tasas de mortalidad, persisten desafíos notables en el sistema de salud, especialmente en áreas pre hospitalarias y en provincias menos favorecidas (Delgado et al., 2022).

El aumento proyectado por las víctimas mortales en América Latina y el Caribe, sumado al persistente incremento de fallecidos en Ecuador, indica la urgencia de abordar esta problemática de manera integral. La relevancia de la seguridad vial no solo se limita a la atención médica directa, sino que se extiende a las repercusiones emocionales, sociales y económicas tanto para las víctimas como para la sociedad en su conjunto (INEC, 2023), generando así costos al estado en la curación reparación y rehabilitación, además de la disminución de los años de vida productiva, del individuo ya sea que este fallezca en el accidente o quede con lesiones que puedan afectar a su vida y la de sus familiares (Alfaro & Díaz, 1977).

En términos teóricos, se busca contribuir al conocimiento existente en salud pública al examinar en detalle cómo estos accidentes afectan la población, la exploración de factores subyacentes y la evaluación de medidas

preventivas que contribuirán al desarrollo de estrategias más efectivas. Desde un punto de vista práctico, la investigación identificará áreas específicas de intervención para fortalecer el sistema de salud. La comprensión de deficiencias en la atención pre hospitalaria y rehabilitación permitirá proponer soluciones concretas para mejorar la atención a las víctimas de accidentes de tránsito.

Socialmente, la investigación abordará el impacto extendido de estos accidentes en individuos, familias y comunidades. Se espera que los resultados informen políticas y programas que atiendan tanto las repercusiones sociales como emocionales, contribuyendo al bienestar general de la sociedad ecuatoriana. Los beneficiarios directos de este estudio son la población en general y el sistema de salud ecuatoriano, los profesionales de la salud, legisladores y otros actores involucrados en políticas de salud pública se verán beneficiados al recibir información valiosa para mejorar la prevención, atención y rehabilitación de las víctimas de accidentes de tránsito.

## Materiales y métodos

El diseño de la investigación fue de tipo exploratorio, de diseño documental con carácter descriptivo. Se llevó a cabo mediante una revisión sistemática de la literatura, seleccionando artículos relevantes al tema de investigación, desarrollando un diseño narrativo en el contexto de una revisión sistemática de la literatura.

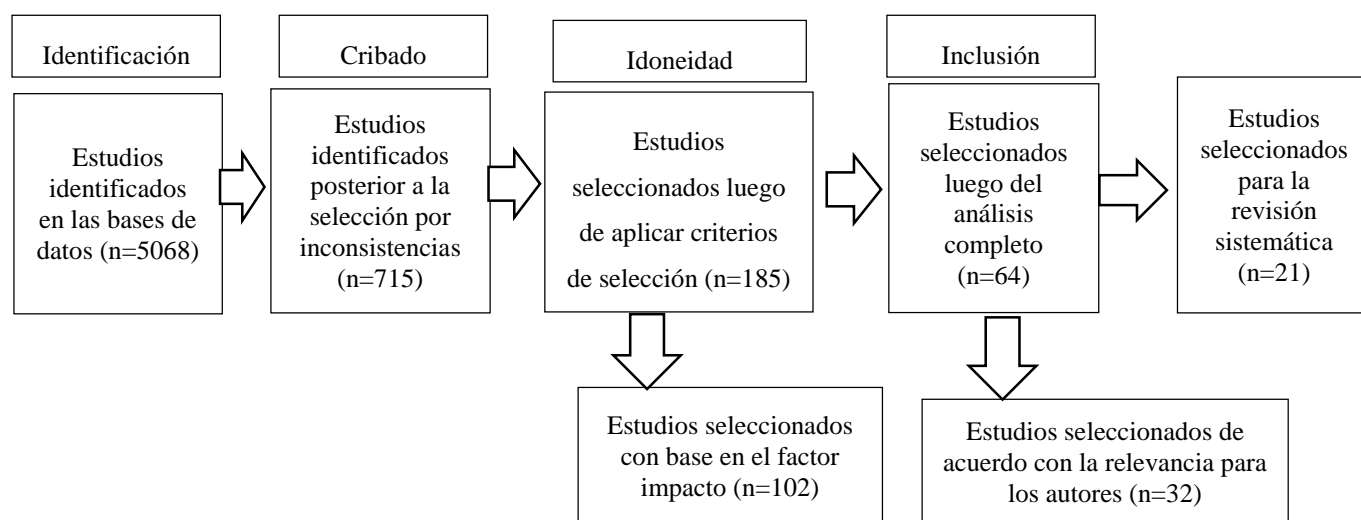
Para la recolección de información se consideraron artículos a texto completo, de revisión, originales, y textos de divulgación científica relacionados con el tema de investigación. Se incluyeron artículos sin restricción de idioma, de los últimos 5 años y de años anteriores que demuestren impacto sobre el tema. Se excluyeron los artículos de revisión, protocolos y capítulos de libro. También quedaron excluidas las tipologías de artículos no disponibles en versión completa, como cartas de editor, tesis, comentarios, opiniones, guías clínicas y resúmenes. Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura. Para la búsqueda se usaron palabras claves como “traffic accident”, “costs”, “public health”, “rehabilitation”, unidos por el conector AND y OR con los términos "traffic accident" relation "costs", "public health", public health traffic accidents, rehabilitation costs to public health traffic accidents.

La revisión sistemática se realizó a través de la metodología PRISMA. Se emplearon artículos científicos de los últimos cinco años disponibles en bases de datos como Pubmed, Latindex, Scielo, Science, Redalyc, Google Académico y Medigraphic. Se elaboró una matriz con información relevante de los artículos seleccionados, incluyendo autores, base de datos, títulos, año de elaboración, objetivos, metodología y vínculo URL si fuese necesario. Los resultados se presentaron en un orden lógico y en una redacción técnico-científica basada en la información recopilada. Se respetaron los derechos de autor mediante una adecuada citación y referenciación de la información de acuerdo con las normas APA 7ma. Además, se siguieron principios éticos y legales en la recolección y tratamiento de datos científicos.

## Resultados y discusión

La interpretación de los datos relacionados con los estudios identificados y seleccionados mediante el método PRISMA se muestra en el gráfico 1. Inicialmente, se identificaron 5068 estudios en las bases de datos seleccionadas. Posteriormente, se llevó a cabo una primera selección, descartando 4353 estudios debido a inconsistencias identificadas durante este proceso. Luego, se aplicaron criterios de selección más específicos, lo que resultó en la identificación de 715 estudios que cumplieran con los requisitos iniciales. Sin embargo, se continuó refinando la selección al analizar estos estudios de manera más exhaustiva.

Después de aplicar criterios adicionales, como el factor de impacto de las revistas y la relevancia para los objetivos de la revisión sistemática, se seleccionaron finalmente 21 estudios para su inclusión en la revisión. Es importante destacar que cada etapa del proceso de selección se llevó a cabo con el objetivo de identificar estudios que aportaran de manera significativa a la revisión sistemática.



**Figura 1.** Metodología de selección de estudios incluidos en la revisión sistemática.

En la tabla 1 se detallan los criterios de inclusión y exclusión aplicados a la totalidad de los 5068 estudios identificados en las bases de datos. Se destaca que un mismo artículo puede cumplir con varios criterios de inclusión o exclusión, lo que explica la variabilidad en las cifras presentadas. La aplicación rigurosa de estos criterios ha conducido a la selección final de 21 estudios para la revisión sistemática. Entre los criterios de mayor impacto para la inclusión de estudios, se destaca la importancia del contenido completo, asimismo, la preferencia por estudios originales y la exigencia de un impacto demostrado que emerge como otro criterio determinante para la inclusión. En cuanto a los criterios de exclusión, la tabla refleja que la mayoría de los estudios excluidos están relacionados con el tiempo de antigüedad (3586). Este criterio, al igual que el requisito de originalidad (2242) y ser un trabajo completo y no un resumen (1236), demuestra ser determinante en la selección de estudios.

**Tabla 1.** Criterios de Inclusión y Exclusión.

Criterio	Cantidad de estudios incluidos (21)	Cantidad de estudios excluidos (5047)
----------	-------------------------------------	---------------------------------------

Accidentes de tránsito, un problema de salud pública: revisión sistemática

Texto completo	21	-
Revisión	5	628
Original	21	2242
Divulgación científica	21	63
Sin restricción de idioma	21	1200
Últimos 5 años	21	3586
Impacto demostrado	21	755
Protocolos	-	142
Capítulos de libro	-	86
No disponible en versión completa	-	910
Cartas de editor	-	45
Tesis	-	96
Comentarios	-	12
Opiniones	-	21
Guías clínicas	-	68
Resúmenes	-	1236

**Tabla 2.** Trabajos seleccionados de las bases de datos aplicando los criterios de selección.

Base de datos	Cantidad de artículos	Promedio/años
Latindex	25	2019-2023
Scielo	13	2019-2023
Redalyc	7	2019-2023
PubMed	9	2019-2023
Science	15	2019-2023
Google académico	97	2019-2023
Medigraphic	19	2019-2023
Total	185	

La Tabla 3 ofrece un panorama detallado de los estudios seleccionados para la revisión sistemática, destacando los criterios de inclusión que determinaron su incorporación en el análisis. A través de esta tabla, se presenta una visión integral de los 21 estudios que cumplen con los requisitos específicos establecidos en la metodología.

**Tabla 3.** Resultados de estudios incluidos en la revisión sistemática.

Autor- año- país	Objetivo	Metodología	Resultados	Conclusiones	
Igissinov Aubakirova Orazova Akpolatova Urazova S, Tarzhanova D, Zhantureyeva A, Kuandykov Y. Irán, 2020	N, A, G, G, tasa de mortalidad por accidentes de tránsito en Kazajistán.	La creación del modelado matemático y la predicción de la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito en Kazajistán.	Se utilizó método de análisis regresivo. El pronóstico general para todo el país hasta 2021 se realizó en base a	La predicción de las fatalidades por accidentes de tráfico sin dividir en grupos por edad para 2019 es de $2132 \pm 181$ casos con una probabilidad del 2/3.	Las tasas de mortalidad debido a accidentes de tráfico entre hombres en edad laboral serán 3 veces más altas que las mujeres en

		datos de 1999-2018.		este grupo de edad.
Ronald Fisa, Chola Nakazwe, Charles Michelo, Patrick Musonda, Zambia, 2019	Estimar la tasa de incidencia de muerte por ATR, determinar los factores asociados con accidentes de tráfico grave y mortal.	Datos recopilados de la División de Tráfico de la Policía de Zambia sobre accidentes ocurridos en la autopista Great North Road (GNR) del 1 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2016.	Fallecieron 1.212 personas. De estas, (7%) fueron menores y 1, 130 (93%) fueron adultos. Cusas: los peatones cruzaran la calle, representó el 30%, mientras que el 29% (295/ se debieron a la velocidad excesiva.	Hay una menor incidencia de muerte si se utiliza un vehículo privado en comparación con un vehículo público. Conducir en las primeras horas del día (1 a. m. y 6 a. m.) tuvo una mayor incidencia.
Alarcón JD, Saladich IG, Cuellar LV, Ríos Gallardo AM, Montalvo Arce C, Bonfill Cosp X. Colombia. 2020	Comparar las tasas de mortalidad ajustadas (TMA) por accidentes de tráfico (AT) de Colombia con España y Estados Unidos (EE. UU.).	Se realizó un estudio descriptivo transversal para períodos de cinco años, calculando las TMA mediante el método directo de estandarización según el sexo y los grupos de edad.	La TMA de los períodos P1 y P2 en todos los países disminuyó (p <0.005). En P2 y P3 disminuyó en España, en un 52.0% (p = 0.010), y en EE. UU., en un 23.6% (p = 0.001)	Colombia presentó una evolución menos favorable de la mortalidad. Los hombres de 15 a 44 años, motociclistas y ciclistas fueron los más afectados.
Nanjunda, Chinnappa. India 2021.	Proporcionar evidencia sobre por qué se distribuye más la ocurrencia de accidentes de tráfico en la sociedad marginada de la India, entre grupos socioeconómicos de bajos recursos.	Técnica de muestreo intencional, participaron en entrevistas cualitativas y estudios de grupos focales. Los datos se analizaron mediante software estadístico adecuado.	Dirección válida y confiable en cuanto a la asociación de diversos problemas socioeconómicos como un factor clave para los accidentes de tráfico, especialmente en los jóvenes.	Se observa que niveles más altos de privación llevan a una mayor tasa de lesiones fatales o muertes entre los grupos socioeconómicos bajos.

Accidentes de tránsito, un problema de salud pública: revisión sistemática

Dinabandhu M., Pralip K., Dipti G., India, 2019	Analizar las tendencias y patrones de los accidentes de tráfico en India durante el período 2000-2015.	Se calcula un promedio móvil de tres años para anular las fluctuaciones en los datos, y se dibuja una curva exponencial para evaluar el patrón.	El análisis espacial de la gravedad muestra que no hay una relación directa entre el número de accidentes y la gravedad.	Los resultados sugieren estrategias específicas para reducir los accidentes de tráfico, las lesiones y las muertes.
José Antonio Morales-Gabardino; Laura Redondo-Lobato; João Meireles Ribeiro Francisco Buitrago 2021	Analizar el tiempo de respuesta y el tiempo de transporte tomado por los servicios médicos de emergencia (EMS), considerando su ubicación urbana o rural, para atender a las víctimas de accidentes de tráfico.	Estudio transversal de los datos registrados por el Centro de Coordinación de Respuesta de Emergencia 112 (ERCC-112) de accidentes de tráfico atendidos por EMS.	Se solicitaron asistencia para 5,572 accidentes de tráfico, el 55.4% ocurrió en carreteras urbanas. 113 personas (edad media 48.4 ± 19.0 años) fallecieron en el lugar del accidente o antes de llegar al hospital.	La ubicación geográfica de los EMS en Extremadura (España) garantiza tiempos de respuesta adecuados en accidentes de tráfico, tanto en áreas rurales como urbanas.
Mohammed AA, Ambak K, Mosa AMM, Syamsunur D. 2019	Enriquecer el conocimiento global sobre la seguridad vial al revelar el impacto catastrófico de los accidentes de tráfico en la economía y seguridad mundial.	Revisión sistemática.	Los accidentes de tráfico están relacionados con: un sistema de planificación deficiente, bajos estándares de seguridad y falta de conciencia pública.	Los accidentes de tráfico han aumentado masivamente y se clasifican como la tercera causa de muertes previstas en 2020.
Yookyung Boo and Youngjin Choi, Corea, 2022	Predecir las características de las causas externas de lesiones y mortalidad por accidentes de tráfico (RTA).	Datos que abarcan un período de 5 años (2013-2017) de la Encuesta Nacional de Lesiones en Hospitalización de Corea (KNHDS).	Los resultados mostraron que, entre las técnicas de predicción, XGBoost tuvo el mejor rendimiento.	Resultados de una comparación empírica de la validez de las técnicas de muestreo y algoritmos de clasificación.
Jack Dunne Gabriel Alexander Quiñones-Ossa Ethne Grey Still	Documentar la epidemiología de las TBI debido al	Revisión narrativa utilizando PubMed, SCOPUS y Google Scholar, buscando	Se encontró que las TBI debido a accidentes de tráfico (RTA) son más	Se necesitan más estudios y registros para documentar



Accidentes de tránsito, un problema de salud pública: revisión sistemática

<p>María N. Suarez José A. González-Soto David S. Vera <u>Andrés M. Rubiano</u> 2020</p>	<p>tráfico en América Latina.</p>	<p>estudios de TBI en América Latina publicados entre 2000 y 2018. 17 estudios cumplieron los criterios de selección.</p>	<p>frecuentes en hombres entre las edades de 15 y 35 años, y los pacientes en vehículos de motor representaron la mayoría de los casos.</p>	<p>adecuadamente los perfiles epidemiológicos de las TBI relacionadas con los RTA."</p>
<p>Canonica AC, Alonso AC, Silva VC, Bombana HS, Muzaurieta AA, Leyton V, Greve. 2023</p>	<p>Identificar los factores relacionados con accidentes de tráfico que están asociados con la gravedad de las lesiones en las víctimas hospitalizadas.</p>	<p>Estudio epidemiológico, descriptivo, transversal, prospectivo. Las investigaciones se llevaron a cabo siguiendo las normas de la Declaración de Helsinki de 1975.</p>	<p>La mayoría de las víctimas son hombres jóvenes y blancos. Las lesiones más comunes son lesiones traumáticas en el cerebro y extremidades inferiores. La gravedad de las lesiones es mayor en peatones.</p>	<p>Se necesita continuar educando a la población para mejorar los índices derivados de los accidentes de tránsito.</p>
<p>Algahtany MA, Secular Trend, Seasonal Variation, Saudi Arabia. 2021</p>	<p>Proporcionar datos sobre la frecuencia, tipo y distribución de las lesiones traumáticas en la cabeza relacionadas con accidentes de tráfico (RTA) en la última década.</p>	<p>Investigación descriptiva que evalúa las diferencias de edad y sexo en las lesiones traumáticas en la cabeza en accidentes de tráfico (RTA) y sus resultados.</p>	<p>Los pacientes tenían una edad media de <math>26.16 \pm 16.27</math> años, y la proporción hombre-mujer fue de 10.8:1. La lesión en la cabeza con múltiples lesiones fue el diagnóstico más común.</p>	<p>Se deben considerar todas las variables relacionadas con los accidentes de tránsito para tomar medidas oportunas.</p>
<p>Mingwei Yan Wentao Chen Mengmeng Zhang Liang Zhao, 2021, China</p>	<p>Analizar las características del accidente en cuanto al tiempo, lugar, tipos de vehículos y causas del accidente en diferentes niveles.</p>	<p>Se investigaron 11 accidentes mayores basados en el Modelo 24.</p>	<p>Autobuses grandes y vehículos de mercancías peligrosas estuvieron involucrados en 10 accidentes y todos ocurrieron en una autopista, de mayo a agosto, especialmente durante los periodos</p>	<p>Comprender las características y causas fundamentales de los accidentes puede ayudar a prevenir la recurrencia de errores similares y fortalecer las medidas preventivas.</p>

				de 2:00 a 4:00 y de 14:00 a 16:00.	
Kumar S, Mahima, Srivastava DK, Kharya P, Sachan N, Kiran K. 2020	Estudiar las tendencias de ocurrencia de casos de accidentes de tránsito por mes, semana y hora de ocurrencia del accidente, así como investigar los tipos de vehículos involucrados en los accidentes.	Durante el período del 1 de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2017, se llevó a cabo un estudio hospitalario y transversal de las víctimas de accidentes de tránsito.	La mayoría eran hombres (77.5%) y pertenecían a áreas rurales (67%). La mayoría fueron en enero (12.5%) y la tarde fue el momento con mayor número de accidentes (32.1%). Hubo mayor mortalidad en motociclistas (54.2%),	Debería haber control sobre las personas que conducen vehículos bajo la influencia del alcohol y los conductores que exceden los límites de velocidad y conducen de manera imprudente.	
Delgado-Fernández Vicente, Rey-Merchán, María, Arquillos Antonio y Sang D. Choi. 2022, España	Analizar la influencia de las variables asociadas con la gravedad de los accidentes de tráfico laborales entre los profesores en España.	Se utilizó un modelo de regresión logística. Se calcularon la razón de probabilidades (OR) y el intervalo de confianza (CI) para los trabajadores.	Los hombres, las nacionalidades extranjeras, mayores de 55 años y aquellos que conducían una motocicleta tenían más probabilidades de sufrir un accidente grave.	Con base en estos hallazgos, se podría diseñar y adaptar la formación en seguridad de vehículos de motor a los perfiles más riesgosos.	
Pal R, Ghosh A, Kumar R, et al. India: 2019	Analizar científicamente la literatura disponible, evaluar los riesgos y presentar recomendaciones apropiadas frente a los accidentes de tránsito.	Revisión sistemática	Los factores de riesgo que afectan a las lesiones por AT varían desde componentes humanos hasta los roles y responsabilidades de las partes interesadas en la atención médica.	En necesario construir carreteras más seguras para todos los ciudadanos, sobre todo considerando los riesgos y personas vulnerables.	
Zuwairy, M. S., Harith, A. A., Nobuyaki, H., Naim, N. M., & Yon, R. (2020).	Identificar la demografía y los riesgos de lesiones de los trabajadores de la salud del Ministerio de Salud (MOH) involucrados en	El estudio se basó en datos recopilados a partir del formulario de notificación de la Unidad de Salud Ambiental de los Trabajadores	Durante el periodo de 2014 a 2016, se reportaron 959 casos. El grupo de 50 años, los asistentes de salud ambiental, el género masculino y los	Se sugiere prestar más atención a estrategias de intervención efectivas que puedan reducir el riesgo de accidentes de	

Accidentes de tránsito, un problema de salud pública: revisión sistemática

	accidentes de tráfico.	de (WEHU) desde 2014 hasta 2016.	desplazamientos hasta el lugar de trabajo tenían la incidencia más alta. Los hombres contribuyeron a la mayoría de las fatalidades (71.4%).	tráfico entre los trabajadores de la salud.
Yang C, Jiang J, Zhou J, Hitosug M, Wang Z. China, 2023.	Aumentar la comprensión global sobre la seguridad vial y la salud pública en China a partir del conocimiento pasado, la situación actual y las direcciones futuras.	Se realizó una búsqueda sistemática en China National Knowledge Infrastructure, Weipu, y artículos publicados referenciados.	Un aumento en la capacidad y velocidad de los vehículos aumentó los riesgos de tráfico. Los humanos no solo son el factor decisivo de las víctimas de los accidentes de tráfico.	China se preparó para la construcción de un transporte saludable en la "década de la seguridad vial" hacia una estimación de lesiones mundiales.
Ambanattu ET, Umar AC, Akolaa EA, Sreejith A, Sreedharan J, Muttappallymyalil J.2023.	Investigar comportamientos inseguros y accidentes de tráfico que involucran a conductores no autorizados.	Este artículo utiliza el método de red bayesiana	Los conductores no autorizados y jóvenes tienen más probabilidades de tener comportamientos de conducción inseguros; involucrados en un accidente de tráfico grave.	Contrariamente a los conductores no autorizados, que están involucrados en otros tipos de accidentes de tráfico que resultan en lesiones graves.
Boulagouas W, García-Herrero S, Chaib R, Febres JD, Mariscal MÁ, Djebabra M. 2020	Realizar una revisión basada en artículos seleccionados de PubMed y SpringerLink para determinar si los resultados podrían ser aplicables en esta región.	Revisión sistemática documental con enfoque cualitativo.	En Arabia Saudita y Pakistán, el aumento de la lluvia y la niebla ha resultado en aumento del número de accidentes mortales, en Estados Unidos sucede con temperaturas más cálidas	Es necesario evaluar en todas las regiones del mundo el impacto del cambio climático en los accidentes de tráfico.

Generalidades sobre los métodos de estudio utilizados

El concepto de Accidentes de Tráfico (RTA) según la Organización Mundial de la Salud (OMS) abarca colisiones con al menos un vehículo en movimiento, causando al menos una persona herida o fallecida. Estos eventos, abarcan diversas situaciones, desde colisiones vehiculares hasta impactos con peatones u obstáculos estacionarios, generando lesiones, muertes y daños materiales (Igissinov et al., 2020). Se destaca que los RTA son una de las principales causas de mortalidad, lesiones y discapacidades a nivel global (Fisa et al., 2016). Los métodos de estudio utilizados fueron de análisis regresivo y pronóstico sobre fatalidades por accidentes de tráfico, análisis de tendencias con curvas exponenciales, y estudios epidemiológicos descriptivos y transversales. También se utilizaron técnicas como la revisión sistemática con el enfoque cualitativo y el análisis de red bayesiana.

### **Patrones Geográficos de Accidentes de Tránsito: Frecuencia y distribución geográfica.**

Los accidentes de tránsito representan una preocupación global debido a su impacto significativo en la salud pública y la seguridad vial. A partir de varios estudios realizados en diferentes regiones del mundo, se pueden extraer algunas conclusiones sobre la frecuencia y la distribución geográfica de estos accidentes (Igissinov et al., 2020). Se observa una variabilidad geográfica destacada, con tasas de accidentes que varían considerablemente entre regiones. Las estadísticas de la OMS indican que anualmente se registran aproximadamente 1.24 millones de muertes y 20-50 millones de lesiones no fatales relacionadas con RTA a nivel mundial. La OMS informa que más del 85% de las muertes y lesiones por RTA ocurren en el mundo en desarrollo, ejerciendo una carga sustancial sobre los recursos del sector salud (Fisa et al., 2016).

Zambia se sitúa en el puesto 29 mundial en accidentes de tránsito, con una tasa de mortalidad de 26.51 por cada 100,000 habitantes (Alarcón et al., 2018). La falta de técnicas de modelado en la Great North Road resalta la necesidad de implementar estrategias efectivas para abordar este problema en la región (Nanjunda, 2021). Malasia, durante un período de tres años, se registró 959 accidentes de tráfico, con un aumento progresivo en el número de incidentes a lo largo del tiempo (Zuwairy et al., 2020).

En India Mahata, D, y cols refieren que enfrenta una grave crisis de accidentes de tráfico, con 1,374 incidentes y 400 muertes diarias en el país. El análisis de tendencias muestra un aumento constante en el número de accidentes. El análisis espacial de la gravedad muestra que no existe un vínculo directo entre el número de accidentes y la gravedad. El análisis de los ACR por ciudad según el vehículo involucrado, la edad de las personas, la cita y el momento de los accidentes muestra patrones variables entre las ciudades (Mahata et al., 2019).

España, Extremadura, la ubicación geográfica de los servicios de emergencias médicas garantiza tiempos de respuesta adecuados en accidentes de tráfico, tanto en zonas rurales como urbanas. Sin embargo, se observa que los tiempos de transporte recomendados se superan en zonas más periféricas, lo que destaca la necesidad de mejorar la accesibilidad a la atención médica en áreas remotas (Morales et al., 2021).

América (Comunidad Andina y Ecuador): se registraron un total de 274.920 accidentes de tránsito en el año 2021, reflejando la magnitud del problema en la región. En Ecuador, se observa un aumento del 9% en el número de siniestros de tránsito en el primer y segundo trimestre de 2022 en comparación con el mismo período del año anterior. Los choques representan la clase con mayor incidencia de accidentes, lo que sugiere la necesidad de medidas específicas para abordar este tipo de incidentes (INEC, 2022).

En conjunto, estos estudios resaltan la diversidad geográfica y la magnitud global de los accidentes de tránsito, así como la necesidad de implementar estrategias integrales y específicas para abordar este problema en diferentes contextos regionales.

### **Edad, género y perfil de ocurrencia en los accidentados**

Existen disparidades de género y edad, las tasas de mortalidad por accidentes de tráfico entre hombres en edad laboral son significativamente más altas que las de las mujeres en el mismo grupo de edad. Este patrón puede atribuirse a diversos factores, como comportamientos de riesgo al volante y una mayor participación masculina en actividades laborales que implican desplazamientos. Los hombres de 15 a 44 años son los más afectados por los accidentes de tráfico. Boo y Choi en su estudio realizado en 2022, evidenció que la edad promedio de los pacientes con lesiones leves, 62.28 años, contrasta con la concentración de códigos de lesiones graves en poblaciones más jóvenes, donde hay accidentes de mayor gravedad. Este patrón demográfico destaca la importancia de considerar factores como la edad al evaluar el riesgo de mortalidad en accidentes de tráfico (Boo & Choi, 2022).

Otro estudio muestra que, de los sujetos involucrados, 433 eran hombres y 526 mujeres. La mayor proporción de sujetos, un 39%, se encontraba en el grupo de edad de 30-39 años, seguido por el 31.9% en el grupo de 29 años o menos, el 17.3% en el grupo de 40-49 años y el 11.8% en el grupo de 50 años o más (Fisa et al., 2016). El estudio de Morales y sus colaboradores también señaló que la tasa de lesiones era más alta en hombres, independientemente de la categoría de lesiones y un promedio de edad de 48.4 años para las víctimas (Morales et al., 2021). Por su parte, en el estudio de Dunne et al. (2021) donde se revisó la epidemiología de las lesiones cerebrales traumáticas (TBI, por sus siglas en inglés) causadas por accidentes de tráfico en América Latina. Se analizaron siete estudios con un total de 1,752 pacientes, revelando una prevalencia significativamente mayor en hombres (77%) que en mujeres (23%). La franja de edad más afectada fue de 15 a 35 años, representando el 61% de los pacientes, mientras que el grupo de 66 a 85 años comprendió solo el 6%.

En este sentido, los datos de estadísticas y siniestros de tráfico en 2021 en Ecuador revelaron que la tasa de accidentes de tráfico fue el doble en hombres (27.7 por cada 10,000 trabajadores) en comparación con mujeres (13.1 por cada 10,000 trabajadores). La tasa más alta de accidentes de tráfico se encontró en el grupo de edad de 50 años o más (28.2 por cada 10,000 trabajadores), mientras que la más baja fue en el grupo de 30-39 años (15.3 por cada 10,000 trabajadores) (INEC, 2022).

Los estudios revisados evidencian disparidades significativas en la frecuencia y la gravedad de los accidentes de tráfico según factores demográficos y ocupacionales. Se destaca la prevalencia de accidentes entre hombres en comparación con mujeres, con una mayor proporción de hombres involucrados en accidentes graves. Esta tendencia se observa en una amplia gama de grupos de edad, aunque los hombres jóvenes, especialmente entre 15 y 44 años, representan un segmento demográfico particularmente afectado.

El análisis detallado de los roles desempeñados por los participantes en los accidentes revela una diversidad significativa, con conductores, peatones y pasajeros como los roles principales. Esta variedad de roles subraya la complejidad inherente de los accidentes de tráfico y la importancia de considerar múltiples variables al desarrollar estrategias de prevención y modelos de predicción de mortalidad.

Además, los datos sobre ocupaciones muestran una correlación entre ciertas profesiones y un mayor riesgo de accidentes de tráfico. Los asistentes de salud ambiental y los conductores son grupos ocupacionales destacados con tasas más altas de accidentes en comparación con otras ocupaciones (Canonica et al., 2023). Dentro de estos grupos, los trabajadores de mayor edad muestran una mayor propensión a sufrir accidentes, lo que sugiere la importancia de tener en cuenta la experiencia laboral y la edad al diseñar intervenciones preventivas.

La síntesis de estos estudios resalta la necesidad de abordar las disparidades demográficas y ocupacionales en la prevención de accidentes de tráfico. Se requiere una estrategia integral que considere no solo los comportamientos individuales al volante, sino también los factores contextuales, como la ocupación y la edad, para reducir eficazmente la incidencia y la gravedad de los accidentes de tráfico.

### **Factores de riesgo**

Se destacan diversos factores que contribuyen a la ocurrencia de RTA, incluyendo características socio-demográficas, estado del vehículo, conducción bajo la influencia del alcohol, condiciones meteorológicas adversas y errores humanos. Estudios previos resaltan la relación entre factores geométricos de carreteras y accidentes de vehículos. Además, la selección adecuada de modelos estadísticos es esencial para abordar la naturaleza compleja de los datos de RTA (Algahtany, 2021).

Los accidentes automovilísticos se han identificado como responsables del 43% de las TBI, seguidos por motocicletas (30%) y peatones (27%). La gravedad de las TBI, evaluada mediante la Escala de Coma de Glasgow, mostró que el 90% eran leves, el 7% graves y el 3% moderadas (Dunne et al., 2020) En el estudio de Fisa donde se analizó la descripción estadística de accidentes de tránsito, se analizaron hubo 1,212 muertes por RTA, donde el 30% se debió a peatones cruzando la carretera y el 29% a la velocidad excesiva del conductor. La edad media de los conductores fue de 37 años (Fisa et al., 2016).

El estudio "Características y causas de accidentes de tráfico mayormente graves involucrando vehículos comerciales en China", llevado a cabo por Yan,M. y cols, en cuanto a las características de los accidentes, se

destacó la participación crucial de vehículos comerciales, incluyendo vehículos ligeros de carga, remolques pesados y autobuses grandes. Los choques, que involucraron colisiones con barandas centrales o laterales, colisiones traseras y frontales, a menudo resultaron en incendios severos, explosiones y vuelcos. La frecuencia significativa de autobuses grandes y vehículos de transporte de mercancías peligrosas contribuyó a la gravedad de los accidentes. La causa de los accidentes se atribuyó a interacciones inesperadas entre múltiples fallas, desde factores directos como errores de conductores o vehículos hasta raíces más profundas, como defectos en la gestión o una cultura de seguridad deficiente (Yang et al., 2021).

Los tiempos de respuesta y transporte de los servicios médicos de emergencia (EMS) varían significativamente entre áreas urbanas y rurales. Se ha observado una relación lineal entre la proporción de accidentes urbanos y la población en áreas urbanas cercanas a los EMS. Además, los accidentes en áreas rurales y aquellos con víctimas fatales tuvieron tiempos de respuesta y transporte más largos. Las lesiones más graves se asociaron principalmente con accidentes interurbanos. Aunque el estudio no abarca un período prolongado, proporciona información valiosa sobre la distribución geográfica de los tiempos de respuesta y sus implicaciones en la atención a las víctimas de accidentes de tráfico (Morales et al., 2021).

El uso de cascos en accidentes de motocicleta fue evaluado en un estudio brasileño, encontrando que el 52.2% de los pacientes con casco integral tuvieron TBI, en comparación con el 76.5% y 69.2% de aquellos con casco de cara abierta y sin casco, respectivamente. La falta de dispositivos de seguridad, como cinturones de seguridad y cascos, fue evidente en un estudio haitiano, donde el 95% de los pacientes no utilizaban dispositivos de seguridad (Dunne et al., 2020).

El análisis temporal ha revelado patrones de frecuencia variable según las horas, meses y estaciones. Los meses de mayo a agosto y ciertos horarios específicos, como de 2:00 a 4:00 y de 14:00 a 16:00, mostraron una mayor propensión a accidentes. Además, las vacaciones y el cierre de escuelas durante el verano aumentaron la tasa de accidentes y la gravedad de las lesiones (Kumar et al., 2020).

Un estudio que abordó los accidentes de tráfico laborales notificados por profesores en España entre 2009 y 2019 destacó las horas de 8 a.m. a 9 a.m. y de 2 p.m. a 3 p.m. La evaluación de riesgos en las organizaciones se asoció con un menor riesgo de accidentes leves. Los profesores españoles mostraron más probabilidades de sufrir accidentes leves y menos probabilidades de enfrentar accidentes graves que los profesores extranjeros. En cuanto a la edad, los profesores mayores de 55 años tenían menos probabilidades de sufrir accidentes leves, pero más probabilidades de experimentar accidentes graves. El tipo de vehículo también influyó; conducir un automóvil se consideró un factor de riesgo para accidentes leves, mientras que andar en motocicleta fue protector. En cambio, andar en motocicleta se identificó como factor de riesgo para accidentes graves, y conducir un automóvil resultó ser protector (Delgado et al., 2022).

El estudio de Hall, W., & Lynskey, habla sobre la legalización del cannabis recreativo en los Estados Unidos y plantea preocupaciones sobre posibles efectos agudos y crónicos en la salud pública. Se sugiere que el

aumento de accidentes automovilísticos podría vincularse al mayor uso de cannabis, especialmente de productos más potentes. Además, se destaca el riesgo de efectos adversos en el desarrollo fetal y la importancia de comprender las interacciones del cannabis con otras sustancias (Hall & Linskey, 2020).

En términos de efectos crónicos, se señala que el uso frecuente de cannabis potente puede aumentar la dependencia y tener impactos cognitivos, especialmente en adolescentes. Asimismo, se destaca la asociación entre el uso diario de cannabis y un mayor riesgo de síntomas psicóticos (Pal et al., 2019)

### **Impactos sobre la salud física y mental**

En cuanto a los impactos en la salud física y mental, un elevado porcentaje de víctimas experimentaron lesiones traumáticas, poniendo de relieve la urgencia de estrategias preventivas y rehabilitación para mitigar estos efectos a largo plazo (Alarcón et al., 2018). La identificación de factores de riesgo, como la velocidad y el uso de cinturones de seguridad, contribuye a una comprensión más profunda de la problemática, permitiendo diseñar intervenciones más específicas (Nanjunda, 2021). Este problema impacta significativamente en los años de vida ajustados por discapacidad, siendo ahora un desafío de salud pública, especialmente en países en desarrollo (Igissinov et al., 2020).

El estudio, realizado por Yookyung Boo y Youngjin Choi (2022), aborda de manera integral la comparación de modelos de predicción de mortalidad en accidentes de tráfico. Entre los hallazgos más destacados se encuentra la diferenciación significativa en la frecuencia de mortalidad entre pacientes con lesiones leves y graves, con un 0.1% de fallecimientos en el grupo de lesiones leves (n=34,826) y un 3.1% en el grupo de lesiones graves. Esta discrepancia, respaldada por una prueba de chi-cuadrado de Pearson significativa a un nivel del 0.01, sugiere que la gravedad de la lesión juega un papel crucial en el desenlace fatal.

El análisis detallado de la muestra de 55,279 participantes revela diferencias notables en la distribución de códigos de diagnóstico entre lesiones leves y graves. Por ejemplo, las lesiones clasificadas como leves, como "esguince de columna cervical" (S134) y "esguince de columna lumbar" (S335), aparecieron con alta frecuencia como diagnósticos primarios, mientras que las lesiones graves se asociaron con códigos como "fractura de cuello" (S122) y "fractura de hombro" (S420) (Boo & Choi, 2022).

Las mayores incidencias de fracturas y lesiones múltiples según Zuwairy y colaboradores se observaron en el grupo de 50 años o más, con 6.7 y 10.0 por cada 10,000 trabajadores, respectivamente. Sin embargo, el grupo de 29 años o menos sufrió más lesiones en órganos internos (0.6 por cada 10,000 trabajadores), lo que podría aumentar la probabilidad de fatalidad. Además, los asistentes de salud ambiental registraron tasas elevadas de lesiones en todas las categorías. Los conductores presentaron la tasa más alta de ausencia de lesiones, con 25.3 por cada 10,000 trabajadores, en comparación con otros grupos ocupacionales (Yang et al., 2023).

En el estudio de Donne, la gravedad de las TBI, evaluada mediante la Escala de Coma de Glasgow, mostró que el 90% eran leves, el 7% graves y el 3% moderadas. En cuanto a los resultados posteriores a las TBI, la



mayoría de los pacientes presentaron una buena recuperación (Glasgow Outcome Scale Extended de 5 a 8). La mortalidad varió, siendo más alta en accidentes automovilísticos (56%) en un estudio argentino, mientras que, en un estudio jamaicano, el 90% de los motoristas con TBI tuvieron una recuperación aceptable (Dunne et al., 2020).

### **Gastos médicos**

Explorando el aspecto económico, los gastos médicos directos derivados de accidentes de tránsito ascienden a miles, imponiendo una carga sustancial al sistema de salud (Ambanatu et al., 2023). Además, la pérdida de productividad debido a ausencias laborales relacionadas con accidentes contribuye significativamente a la carga económica, estimada en millones de dólares (Boulagouas et al., 2020). Esto subraya la necesidad de estrategias de gestión eficiente y políticas preventivas que aborden tanto las implicaciones sanitarias como económicas.

La discusión se enriquece al considerar intervenciones y políticas preventivas. Proponiendo medidas específicas basadas en los hallazgos, se puede influir directamente en la mitigación de los accidentes de tránsito y sus consecuencias. Además, se reconoce que este estudio tiene limitaciones, como la falta de datos longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo de las intervenciones propuestas, la posible subjetividad en la recopilación de datos sobre comportamientos de conducción y la falta de control sobre variables externas que podrían influir en los resultados, como condiciones climáticas o infraestructura vial deficientes, lo que sugiere áreas para investigaciones futuras.

## **Conclusiones**

Los accidentes de tránsito son un desafío global, en conjunto los estudios revisados resaltan la diversidad geográfica y la magnitud global de los accidentes de tránsito, así como la necesidad de implementar estrategias integrales y específicas para abordar este problema en diferentes contextos regionales. Países afectados como Zambia, Malasia, India, España, en América de la Comunidad Andina Ecuador, cada uno con tendencias y tasas diferentes.

En cuanto a la edad, género y perfil de ocurrencia en los accidentados se evidencian disparidades significativas en la frecuencia y la gravedad según factores demográficos y ocupacionales. Se destaca la prevalencia de accidentes entre hombres en comparación con mujeres, con una mayor proporción de hombres involucrados en accidentes graves. Esta tendencia se observa en una amplia gama de grupos de edad, aunque los hombres jóvenes, especialmente entre 15 y 44 años, representan un segmento demográfico particularmente afectado.

El análisis detallado de los roles desempeñados por los participantes en los accidentes revela una diversidad significativa, con conductores, peatones y pasajeros como los roles principales. Además, los datos sobre ocupaciones muestran una correlación entre ciertas profesiones y un mayor riesgo de accidentes de tráfico.

Los conductores son grupos ocupacionales destacados con tasas más altas de accidentes en comparación con otras ocupaciones. Dentro de estos grupos, los trabajadores de mayor edad muestran una mayor propensión a sufrir accidentes.

Los accidentes de tráfico son eventos complejos con múltiples factores de riesgo que contribuyen a su ocurrencia, abarcan desde condiciones meteorológicas hasta comportamientos humanos. La gravedad de las lesiones, la mortalidad y otros impactos asociados a los accidentes subrayan la importancia de abordar eficazmente estos riesgos para mejorar la seguridad vial. Las investigaciones revisadas han identificado varios elementos clave, como el estado del vehículo, conducción bajo la influencia del alcohol, condiciones meteorológicas adversas, errores humanos y factores geométricos de carreteras, que contribuyen significativamente a los accidentes de tráfico.

Los impactos sobre la salud física y mental de las víctimas de accidentes de tráfico son sustanciales y multifacéticos. Las lesiones traumáticas, tanto leves como graves, afectan significativamente la calidad de vida de las personas y generan una carga importante en los sistemas de salud.

Desde una perspectiva económica, los accidentes de tránsito imponen una carga significativa en los recursos financieros, con gastos médicos directos e indirectos que alcanzan cifras considerables. La magnitud de los costos asociados con la atención médica y las pérdidas de productividad destaca la urgencia de estrategias eficientes y políticas preventivas que aborden no solo las implicaciones sanitarias, sino también las económicas.

Los accidentes de tránsito se constituyen en un problema de salud pública por la variedad de roles y la complejidad inherente que requieren una estrategia integral, con perspectiva multidisciplinaria, al integrar aspectos sociales, psicológicos y tecnológicos, la colaboración entre ingenieros de tráfico, psicólogos del comportamiento y sociólogos en el diseño e implementación de estrategias preventivas, lo que permitiría un análisis integral que va más allá de la mera incidencia de accidentes.

## Referencias

- Alarcón, J. et al. (2018). Mortality caused by traffic accidents in Colombia. Comparison with other countries. *Revista Española de Salud Pública*, 92. PMID: 32020075.
- Alfaro, A., & Díaz, C. (1977). Los accidentes de tránsito: creciente problema para la salud pública. *Organización Panamericana de la Salud*, 83(4).
- Algahtany, M. A. (2021). Secular Trend, Seasonal Variation, Epidemiological Pattern, and Outcome of Traumatic Head Injuries Due to Road Traffic Accidents in Aseer, Saudi Arabia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6623. DOI: 10.3390/ijerph18126623.
- Ambanattu, E. et al. (2023). Effect of climate change on road traffic accidents in the UAE: a narrative review. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 10(7), 2626-2628. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107272>.

- Boo, Y., & Choi, Y. (2022). Comparison of mortality prediction models for road traffic accidents: an ensemble technique for imbalanced data. *BMC Public Health*, 22, 1476. DOI: 10.1186/s12889-022-13719-3.
- Boulagouas, W. et al. (2020). An Investigation into Unsafe Behaviors and Traffic Accidents Involving Unlicensed Drivers: A Perspective for Alignment Measurement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6743. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17186743>
- Canonica, A. et al. (2023). Factors Contributing to Traffic Accidents in Hospitalized Patients in Terms of Severity and Functionality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 853. DOI: 10.3390/ijerph20010853.
- Delgado V. et al. (2022). Occupational Traffic Accidents among Teachers in Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5175. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19095175>
- Dunne, J. et al. (2020). The Epidemiology of Traumatic Brain Injury Due to Traffic Accidents in Latin America: A Narrative Review. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 11(2), 287-290. DOI: 10.1055/s-0040-1709363. PMID: 32367985; PMCID: PMC7195969.
- Fisa, R. et al. (2019). Modelling Deaths Associated with Road Traffic Accidents and other Factors on Great North Road in Zambia between the Years 2010 and 2016 using Poisson Models. *The Open Public Health Journal*, 12, 68-77. DOI: 10.2174/1874944501912010068.
- Gómez, A. et al. (2021). Impacto del COVID-19 en la mortalidad por accidentes de tránsito en la provincias de la república del Ecuador. *Ciencia América*, 10(1).
- Hall, W., & Lynskey, M. (2020). Assessing the public health impacts of legalizing recreational cannabis use: the US experience. *World Psychiatry*, 19(2), 179-186. DOI: <https://doi.org/10.1002/wps.20735>
- Igissinov, N. et al. (2020). Prediction Mortality Rate Due to the Road-Traffic Accidents in Kazakhstan. *Iranian Journal of Public Health*, 49(1), 68–76. PMID: 32309225; PMCID: PMC7152637. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7152637/>
- INEC. (2022). Estadísticas de Transporte. Siniestros de tránsito trimestral I y II trimestre, 2022. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/ESTRA\\_2021/2022\\_ESTRA\\_SINIESTROS.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/ESTRA_2021/2022_ESTRA_SINIESTROS.pdf)
- INEC. (2023). Siniestros de tránsito I trimestre 2023. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/siniestros-de-transito-i-trimestre-2023/>
- Kumar, S. et al. (2020). Analysis of risk factors contributing to road traffic accidents in a tertiary care hospital: A hospital-based cross-sectional study. Recuperado de <https://mednexus.org/doi/full/10.1016/j.cjtee.2020.04.005>
- Mahata, D. et al. (2019). Spatio-temporal analysis of road traffic accidents in Indian large cities. *Traffic Injury Prevention*, 20(7), 586-591. DOI: 10.1080/15389588.2019.1629964.

- Mohammed, A. et al. (2019). A Review of Traffic Accidents and Related Practices Worldwide. *The Open Transportation Journal*, 13, 65-83. DOI: 10.2174/1874447801913010065. Disponible en: <https://opentransportationjournal.com/VOLUME/13/PAGE/65/FULLTEXT/>
- Morales, J. et al. (2021). Geographical Distribution of Emergency Services Times in Traffic Accidents in Extremadura. *Portuguese Journal of Public Health*, 39(2), 78–87. <https://doi.org/10.1159/000519858>.
- Nanjunda, D. (2021). Impact of socio-economic profiles on public health crisis of road traffic accidents: A qualitative study from South India. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 9, 7-11.
- Pal, R. et al. (2019). Public health crisis of road traffic accidents in India: Risk factor assessment and recommendations on prevention on the behalf of the Academy of Family Physicians of India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 8(3), 775-783. doi: 10.4103/jfmpe.jfmpe\_214\_18
- Peñafiel, A. et al. (2018). Mortalidad y años de vida potencialmente perdidos por accidente de tránsito. *Ciencia América*, 7(1).
- Rosemerie, P. (2020, noviembre). La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe: situación actual y desafíos. CEPAL.
- Vivanco, A. (2018). Análisis del riesgo de accidentes de tránsito relacionados al trabajo y sus factores determinantes en los trabajadores del sector comercial (Tesis de maestría). Universidad Internacional SEK, 63(4).
- Yan, M. et al. (2021). Characteristics and Causes of Particularly Major Road Traffic Accidents Involving Commercial Vehicles in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 3878. DOI: 10.3390/ijerph18083878.
- Yang, C. et al. (2023). Traffic safety and public health in China – Past knowledge, current status, and future directions. *Accident Analysis & Prevention*, 192:107272. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107272>.
- Zuwayry, M. et al. (2020). Road Traffic Accidents: A Descriptive Study of Commuting Injury Among Healthcare Workers in Malaysia 2014-2016. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, 7(1), 58. DOI: 10.32827/ijphcs.7.1.58
- Zuwayry, M. et al. (2020). Road Traffic Accidents: A Descriptive Study of Commuting Injury Among Healthcare Workers in Malaysia 2014-2016. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, 7(1), 58. DOI: 10.32827/ijphcs.7.1.58