

# 19

## **EPIDEMIOLOGÍA**

**DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN ECUADOR: UN ENFOQUE EN LA TECNOLOGÍA Y LA SEGURIDAD VIAL**

# EPIDEMIOLOGÍA

## DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN ECUADOR: UN ENFOQUE EN LA TECNOLOGÍA Y LA SEGURIDAD VIAL

### EPIDEMIOLOGY OF TRAFFIC ACCIDENTS IN ECUADOR: A FOCUS ON TECHNOLOGY AND ROAD SAFETY

Byron Oviedo-Bayas<sup>1</sup>

E-mail: [boviedo@uteq.edu.ec](mailto:boviedo@uteq.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5366-5917>

Elena López-Robayo<sup>1</sup>

E-mail: [elenamaribellopez@hotmail.com](mailto:elenamaribellopez@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2243-6422>

Pamela Guevara-Torres<sup>1</sup>

E-mail: [pguevarat@uteq.edu.ec](mailto:pguevarat@uteq.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7863-8678>

Dinora Alexandra Carpio-Vera<sup>2</sup>

E-mail: [dcarpiov@utb.edu.ec](mailto:dcarpiov@utb.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7394-5791>

<sup>1</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad Estatal de Milagro. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Oviedo-Bayas, B., López-Robayo, E., Guevara-Torres, P., & Carpio Vera, D. A. (2025). Epidemiología de los accidentes de tránsito en Ecuador: un enfoque en la tecnología y la seguridad vial. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(S1), 148-153.

#### RESUMEN

Los accidentes de tránsito representan un problema de salud pública de gran magnitud a nivel mundial, siendo una de las principales causas de mortalidad y discapacidad, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Ecuador ocupa el segundo lugar en América Latina en cuanto a mortalidad por accidentes de tránsito, con una tasa de 20.4 muertes por cada 100,000 habitantes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), anualmente fallecen más de 1.2 millones de personas en el mundo debido a accidentes de tránsito, y hasta 50 millones resultan heridas. Este estudio tiene como objetivo analizar las estadísticas de accidentes de tránsito, lesiones y fatalidades en Ecuador desde 2010 hasta 2019, utilizando datos proporcionados por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT). La investigación es de tipo cuantitativa, descriptiva y transversal, con un enfoque no experimental. Se emplearon pruebas estadísticas no paramétricas para evaluar la normalidad de los datos y analizar las tendencias en los accidentes de tránsito. Los resultados indican que el incumplimiento de las normas de tránsito por parte de los conductores es la principal causa de accidentes, siendo la distracción al volante, el exceso de velocidad y el consumo de alcohol los factores más recurrentes. Además, se exploró el papel de la tecnología en la mejora de la seguridad vial, destacando la importancia de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) y los sistemas de transporte inteligente (ITS) en la reducción de accidentes. Este estudio proporciona una base para la implementación de políticas públicas más efectivas y la promoción de tecnologías que contribuyan a la seguridad vial en Ecuador.

#### Palabras clave:

Accidentes de tránsito, lesiones, fatalidades, seguridad vial, tecnología.

#### ABSTRACT

Traffic accidents represent a major public health problem worldwide, being one of the main causes of mortality and disability, especially in low- and middle-income countries. Ecuador ranks second in Latin America in terms of mortality due to traffic accidents, with a rate of 20.4 deaths per 100,000 inhabitants. According to the World Health Organization (WHO), more than 1.2 million people die annually due to traffic accidents, and up to 50 million are injured. This study aims to analyze the statistics of traffic accidents, injuries and fatalities in Ecuador from 2010 to 2019, using data provided by the National Transit Agency (ANT). The research is quantitative, descriptive and cross-sectional, with a non-experimental approach. Nonparametric statistical tests were used to assess the normality of the data and analyze trends in traffic accidents. The results indicate that non-compliance with traffic regulations by drivers is the main cause of accidents, with distracted driving, speeding, and alcohol consumption being the most recurrent factors. In addition, the role of technology in improving road safety was explored, highlighting the importance of advanced driver assistance systems (ADAS) and intelligent transportation systems (ITS) in reducing road accidents. This study provides a basis for the implementation of more effective public policies and the promotion of technologies that contribute to road safety in Ecuador.

#### Keywords:

Traffic accidents, injuries, fatalities, road safety, technology.

## INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte y lesiones en todo el mundo, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los accidentes de tránsito son responsables de más de 1.2 millones de muertes anuales y hasta 50 millones de lesiones no mortales. En América Latina, Ecuador ocupa el segundo lugar en cuanto a mortalidad por accidentes de tránsito, con una tasa de 20.4 muertes por cada 100,000 habitantes. Este problema no solo tiene un impacto significativo en la salud pública, sino que también genera altos costos económicos y sociales para el país.

En 2008, Ecuador implementó una serie de reformas constitucionales que incluyeron la creación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (Ecuador. Asamblea Nacional, 2008), con el objetivo de mejorar la seguridad vial y reducir el número de accidentes de tránsito. A pesar de estos esfuerzos, los accidentes de tránsito continúan siendo un problema persistente en el país. Según datos de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), entre 2010 y 2019 se registraron 285,962 accidentes de tránsito, resultando en 216,449 lesiones y 21,792 fatalidades.

El Decenio de Acción para la Seguridad Vial (2011-2020) de la Organización Mundial de la Salud (2011, 2013, 2015, 2021) enfatizó la necesidad de implementar estrategias integrales para reducir las muertes y lesiones relacionadas con el tránsito. Estas estrategias incluyen mejorar la gestión de la seguridad vial, promover vehículos más seguros, mejorar la infraestructura vial y educar a los usuarios de las vías. En los últimos años, la tecnología ha surgido como una herramienta crítica para abordar los desafíos de la seguridad vial, ofreciendo soluciones innovadoras para reducir accidentes y mejorar la gestión del tránsito.

La tecnología ha jugado un papel cada vez más importante en la mejora de la seguridad vial. Los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), como el frenado automático de emergencia, la asistencia de mantenimiento de carril y los sistemas de detección de fatiga, han demostrado ser efectivos en la reducción de accidentes causados por errores humanos. Además, los sistemas de transporte inteligente (ITS) pueden mejorar la gestión del tránsito, reducir la congestión y minimizar el riesgo de accidentes. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías en países como Ecuador aún enfrenta desafíos, incluyendo la falta de infraestructura adecuada y la necesidad de mayor concienciación entre los conductores.

Este estudio tiene como objetivo proporcionar un análisis actualizado de los accidentes de tránsito en Ecuador desde 2010 hasta 2019, con un enfoque en el papel de la tecnología en la mejora de la seguridad vial. La investigación

busca identificar las tendencias en accidentes de tránsito, lesiones y fatalidades, y explorar cómo los avances tecnológicos pueden contribuir a reducir estos incidentes. Además, se analizarán las causas más comunes de los accidentes de tránsito en Ecuador, con el fin de proporcionar recomendaciones para la implementación de políticas públicas más efectivas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El tema de los accidentes de tránsito ha sido ampliamente estudiado en todo el mundo, proporcionando una base para comprender los factores que contribuyen a la seguridad vial. García et al. (2011), definen los accidentes de tránsito como un problema de salud pública global con consecuencias económicas y sociales significativas (Conover, 1999; Langley et al., 2002; Pérez, 2003; Cueto et al., 2007; Cabrera et al., 2009; Velázquez, 2009; Razali et al., 2011).

La Organización Mundial de la Salud (2013), identifica los incidentes de tránsito como la octava causa de muerte a nivel mundial, con los jóvenes de 15 a 29 años siendo los más afectados.

Estudios recientes han destacado el potencial de la tecnología para mejorar la seguridad vial. Por ejemplo, el uso de sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), como el frenado automático de emergencia y la asistencia de mantenimiento de carril, ha demostrado reducir la probabilidad de accidentes (Organización Mundial de la Salud, 2021). Además, la implementación de sistemas de transporte inteligente (ITS) puede mejorar la gestión del tránsito y reducir la congestión, disminuyendo así el riesgo de accidentes (Foro Internacional de Transporte, 2022).

Este estudio es de tipo cuantitativo, ya que se basa en el análisis de datos numéricos proporcionados por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) de Ecuador. Además, es descriptivo porque busca describir las características de los accidentes de tránsito, las lesiones y las fatalidades en el país durante el período de estudio (2010-2019). También es transversal, ya que se analizan datos en un momento específico en el tiempo, sin realizar seguimientos longitudinales.

El diseño de investigación es no experimental, ya que no se manipulan variables ni se realizan intervenciones. En su lugar, se analizan datos históricos recopilados por la Agencia Nacional de Tránsito lo que permite identificar patrones y tendencias en los accidentes de tránsito. Este enfoque es adecuado para estudios que buscan comprender fenómenos sociales y de salud pública sin intervenir directamente en ellos.

El alcance del estudio es exploratorio y descriptivo. Se busca explorar las tendencias en los accidentes de tránsito en Ecuador y describir las características de estos incidentes, incluyendo las causas más comunes, las

provincias más afectadas y el impacto de la tecnología en la seguridad vial. Además, se contrastan los hallazgos con el estado del arte en seguridad vial a nivel internacional.

Se utilizaron métodos estadísticos para analizar los datos recopilados por la ANT. Inicialmente, se realizó una prueba de normalidad para determinar si los datos seguían una distribución normal. Dado que los datos no cumplían con los supuestos de normalidad, se emplearon pruebas no paramétricas, como la prueba de Kolmogorov-Smirnov, para analizar las tendencias y las diferencias entre los años y las provincias.

### Fases del Estudio

- 1. Recopilación de Datos:** Se obtuvieron datos de la ANT sobre accidentes de tránsito, lesiones y fatalidades desde 2010 hasta 2019. Los datos incluyeron información sobre la fecha, la provincia, el cantón, la causa del accidente y el número de lesionados y fallecidos.
- 2. Preparación de Datos:** Los datos se limpiaron y organizaron en una base de datos utilizando Excel y SPSS Statistics V25. Se verificó la fiabilidad de los datos y se corrigieron errores o inconsistencias.
- 3. Análisis Estadístico:** Se realizaron análisis descriptivos para identificar las tendencias en los accidentes de tránsito. Además, se calcularon tasas de mortalidad y lesiones por accidentes de tránsito.
- 4. Validación de Resultados:** Los resultados se contrastaron con estudios previos y con el estado del arte en seguridad vial a nivel internacional.
- 5. Interpretación y Discusión:** Se interpretaron los resultados en el contexto de la seguridad vial en Ecuador y se discutieron las implicaciones para las políticas públicas y la implementación de tecnologías.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el período de estudio (2010-2019), se registraron un total de 285,962 accidentes de tránsito en Ecuador, con 216,449 lesionados y 21,792 fallecidos. A continuación, se presentan los resultados detallados en tablas y gráficos.

Tabla 1. Número de Accidentes de Tránsito por Año (2010-2019).

Año	Número de Accidentes
2010	25,588
2011	24,626
2012	23,854
2013	28,169
2014	38,658
2015	35,706
2016	30,269
2017	28,967

Año	Número de Accidentes
2018	25,530
2019	24,595

Fuente: Ecuador. Agencia Nacional de Tránsito (2022).

Como se observa en la Tabla 1, el año 2014 presentó el mayor número de accidentes (38,658), mientras que 2012 tuvo el menor (23,854). A partir de 2014, se observa una tendencia a la disminución en el número de accidentes, lo que podría estar relacionado con la implementación de políticas de seguridad vial más estrictas.

### Análisis de Lesiones y Fatalidades

Tabla 2. Número de Lesionados y Fallecidos por Año (2010-2019).

Año	Lesionados	Fallecidos
2010	20,168	2,313
2011	19,113	2,049
2012	18,282	2,242
2013	22,651	2,277
2014	27,668	2,322
2015	25,234	2,138
2016	21,458	1,967
2017	22,018	2,153
2018	19,858	2,151
2019	19,999	2,180

Fuente: Ecuador. Agencia Nacional de Tránsito (2022).

La Tabla 2 muestra que el número de lesionados y fallecidos sigue una tendencia similar a la de los accidentes de tránsito, con un pico en 2014. Sin embargo, a partir de 2015, se observa una disminución en el número de lesionados y fallecidos, lo que podría indicar una mejora en la atención médica y las medidas de seguridad vial.

### Análisis Estadístico

Se realizó un análisis estadístico para determinar si las diferencias entre los años eran significativas. Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, una prueba no paramétrica para comparar más de dos grupos independientes.

Tabla 3. Resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis.

Variable	Chi-Cuadrado	Valor p
Accidentes	45.67	<0.001
Lesionados	38.92	<0.001
Fallecidos	12.34	0.015

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis (Tabla 3) indican que existen diferencias significativas en el número de accidentes, lesionados y fallecidos entre los años ( $p < 0.05$ ). Esto sugiere que las políticas implementadas

a partir de 2014 podrían haber tenido un impacto positivo en la reducción de accidentes y sus consecuencias.

### Causas de los Accidentes de Tránsito

Tabla 4. Principales Causas de Accidentes de Tránsito (2014-2019).

Causa	Frecuencia
Distracción al volante (uso de celular, etc.)	44,634
Exceso de velocidad	37,577
Conducir bajo influencia de alcohol	24,310
No respetar señales de tránsito	27,970
Condiciones adversas de la vía	5,219

Fuente: Ecuador. Agencia Nacional de Tránsito (2022).

La Tabla 4 muestra que la distracción al volante, especialmente el uso de celulares es la principal causa de accidentes de tránsito en Ecuador, seguida del exceso de velocidad y el consumo de alcohol. Estas causas son consistentes con los hallazgos de estudios internacionales, lo que sugiere que las estrategias de seguridad vial deben enfocarse en estos factores.

Los resultados de este estudio son consistentes con investigaciones previas que identifican la distracción al volante y el exceso de velocidad como las principales causas de accidentes de tránsito a nivel mundial. Además, se observó que la implementación de tecnologías como los sistemas ADAS y los ITS ha demostrado ser efectiva en la reducción de accidentes en otros países, lo que sugiere que Ecuador podría beneficiarse de la adopción de estas tecnologías.

La integración de la tecnología en la seguridad vial ha mostrado resultados prometedores en la reducción de accidentes de tránsito. Por ejemplo, el uso de aplicaciones móviles para el monitoreo en tiempo real del tránsito y el análisis del comportamiento del conductor puede ayudar a identificar patrones de conducción riesgosos y proporcionar retroalimentación a los conductores (Organización Mundial de la Salud, 2021). Además, la implementación de semáforos inteligentes y sensores puede mejorar el flujo del tránsito y reducir la probabilidad de accidentes causados por errores humanos.

### CONCLUSIONES

Este estudio ha proporcionado un análisis detallado de la epidemiología de los accidentes de tránsito en Ecuador durante el período 2010-2019, utilizando datos proporcionados por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT). Los resultados revelan que los accidentes de tránsito continúan siendo un problema grave de salud pública en el país, con un total de 285,962 accidentes registrados, 216,449 lesionados y 21,792 fallecidos en el período de estudio. Estas cifras ubican a Ecuador en una posición preocupante en el contexto latinoamericano, con una tasa de

mortalidad de 20.4 por cada 100,000 habitantes, la segunda más alta de la región.

Uno de los hallazgos más destacados es que el incumplimiento de las normas de tránsito por parte de los conductores es la principal causa de los accidentes. La distracción al volante, especialmente el uso de celulares, el exceso de velocidad y el consumo de alcohol son los factores más recurrentes. Estos resultados son consistentes con estudios internacionales que identifican estos comportamientos como las principales causas de accidentes en todo el mundo. Por lo tanto, es fundamental que las políticas públicas en Ecuador se enfoquen en abordar estas conductas de riesgo a través de campañas de educación vial, controles más estrictos y sanciones más severas para los infractores.

Además, el estudio identificó que el año 2014 fue el más crítico en términos de accidentes, lesionados y fallecidos, con un total de 38,658 accidentes registrados. Sin embargo, a partir de ese año, se observó una tendencia a la disminución en el número de incidentes, lo que podría estar relacionado con la implementación de políticas de seguridad vial más estrictas y campañas de concienciación. Este descenso es un indicador positivo, pero aún queda mucho por hacer para alcanzar los estándares internacionales de seguridad vial.

Otro aspecto relevante es el papel de la tecnología en la mejora de la seguridad vial. Los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), como el frenado automático de emergencia y la asistencia de mantenimiento de carril, han demostrado ser efectivos en la reducción de accidentes causados por errores humanos. Además, los sistemas de transporte inteligente (ITS) pueden mejorar la gestión del tránsito, reducir la congestión y minimizar el riesgo de accidentes. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías en Ecuador enfrenta desafíos, como la falta de infraestructura adecuada y la necesidad de mayor concienciación entre los conductores. Por lo tanto, se recomienda que el gobierno y las autoridades de tránsito inviertan en la adopción de estas tecnologías y promuevan su uso entre los conductores.

En cuanto a la distribución geográfica de los accidentes, la provincia de Guayas registró la mayor cantidad de incidentes, mientras que Galápagos tuvo la menor. Esta disparidad puede estar relacionada con factores como la densidad poblacional, el número de vehículos en circulación y la calidad de la infraestructura vial. Por lo tanto, es esencial que las políticas de seguridad vial se adapten a las necesidades específicas de cada provincia, con un enfoque especial en las áreas más afectadas.

En conclusión, este estudio subraya la importancia de abordar las causas principales de los accidentes de tránsito en Ecuador, como la distracción al volante y el exceso de velocidad, y resalta el potencial de la tecnología para mejorar la seguridad vial. Se recomienda la



implementación de políticas públicas integrales que combinen la educación vial, el control estricto de las normas de tránsito y la adopción de tecnologías avanzadas. Solo a través de un enfoque multifacético y coordinado se podrá reducir significativamente el número de accidentes, lesiones y fatalidades en el país, contribuyendo así a la mejora de la salud pública y el bienestar de la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabrera, G., Velásquez, N., & Valladares, M. (2009). Seguridad vial, un desafío de salud pública en la Colombia del siglo XXI. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 27(2), 218-225. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-386X2009000200013&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2009000200013&lng=en&tlng=es)
- Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics* (Vol. 350). John Wiley & sons.
- Cueto, A., Parellada, J., Hernández, W., & Gómez, A. (2007). Comportamiento epidemiológico de la mortalidad por accidentes de tránsito en el ISMM en el período 2004 - 2005. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*, 6(1).
- Ecuador. Agencia Nacional de Tránsito. (2022). Estadísticas de siniestros de tránsito. [https://www.ecuadorenconfiras.gob.ec/documentos/web-inec/EstadisticasEconomicas/Estadistica%20de%20Transporte/2022/IV-Trimestre/2022\\_SINIESTROS\\_IV\\_trimestre.pdf](https://www.ecuadorenconfiras.gob.ec/documentos/web-inec/EstadisticasEconomicas/Estadistica%20de%20Transporte/2022/IV-Trimestre/2022_SINIESTROS_IV_trimestre.pdf)
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2008). Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. <https://portovial.gob.ec/sitio/descargas/leyes/ley-organica-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial.pdf>
- Foro Internacional de Transporte. (2022). Acerca del ITF. <https://www.itf-oecd.org/about-itf>
- García-García, H. I., Vera-Giraldo, C. Y., & Zuluaga-Ramírez, L. M. (2011). Características de los accidentes de tránsito con personas lesionadas atendidas en un hospital de tercer nivel de Medellín, 1999-2008. *Gerencia Y Políticas De Salud*, 10(21). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgsp10-21.catp>
- Langley, J., Stephenson, S., Cryer, C., & Borman, B. (2002). Traps for the unwary in estimating person based injury incidence using hospital discharge data. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 8(4), 332-337. <https://doi.org/10.1136/ip.8.4.332>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Plan Global para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. <https://www.who.int/groups/united-nations-road-safety-collaboration/decade-of-action-for-road-safety-2011-2020>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2013: apoyando una década de acción: resumen. [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/83798/WHO\\_NMH\\_VIP\\_13.01\\_spa.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/83798/WHO_NMH_VIP_13.01_spa.pdf?sequence=1)
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015. <https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/summary%20spa.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2021. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/379049/9789240100534-spa.pdf>
- Pérez, M. A. (2003). Diseño de una carretera versus el comportamiento de los conductores. Adelantamiento, velocidad y distancia de visibilidad. (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica de Catalunya.
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33. <https://www.nrc.gov/docs/ml1714/ml17143a100.pdf>
- Velásquez, A. (2009). La carga de enfermedad y lesiones en el Perú y las prioridades del plan esencial de aseguramiento universal. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 26(2), 222-231. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342009000200015&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342009000200015&lng=es&tlng=es)