

Mortalidad de motociclistas en Mexico, 2015-2023

Análisis de tendencias mediante tasas estandarizadas por edad a nivel nacional y subnacional

Dr. Arturo Cervantes Trejo

ANASEVI | Universidad Anahuac | Investigador independiente

Motorcycle mortality in Mexico, 2015-2023: age-standardized trend analysis at national and subnational levels

Arturo Cervantes Trejo¹²³

1 Alianza Nacional por la Seguridad Vial (ANASEVI), Ciudad de México, México

2 Instituto para la Prevención del Delito y Análisis Criminal (IDCA), México

3 Escuela de Salud Pública T.H. Chan, Universidad de Harvard (afiliación previa)

Resumen

Objetivo. Analizar las tendencias de mortalidad por accidentes de motocicleta en México entre 2015 y 2023, mediante tasas estandarizadas por edad a nivel nacional y por entidad federativa.

Material y métodos. Estudio ecológico de tendencias temporales. Se analizaron los microdatos de defunciones registradas del INEGI (2015-2023), seleccionando defunciones con causa básica CIE-10 V20-V29 (accidentes de motocicleta). Se calcularon tasas estandarizadas por edad (ASR) mediante el método directo, utilizando la Población Estándar Mundial de la OMS como referencia y las proyecciones de población a mitad de año del CONAPO (2023) como denominador. El cambio porcentual anual (APC) se estimó mediante regresión log-lineal, excluyendo 2020 por la anomalía de movilidad asociada a COVID-19. Se analizaron desagregaciones por sexo, grupo de edad, entidad federativa y tipo de usuario vial.

Resultados. Entre 2015 y 2023 se registraron 17,754 defunciones de motociclistas, con un incremento de 87% (de 1,541 a 2,885 defunciones anuales). La ASR nacional pasó de 0.61 a 1.07 por 100,000 habitantes, con un APC de +5.8% (IC95%: +3.4 a +8.3, $p=0.0004$). En el período post-COVID (2021-2023) la tendencia se aceleró a +12.4% anual. El 50.2% de las víctimas tenía entre 15 y 29 años, con un pico en el grupo de 20-24. Se identificaron disparidades geográficas extremas: Colima (ASR=10.67) y Tabasco (ASR=10.62) registraron tasas 10 veces superiores al promedio nacional. Mientras las tasas de peatones y ocupantes de vehículo disminuyeron (APC -5.6% y -4.8%, respectivamente), los motociclistas fueron el único grupo con crecimiento sostenido.

Conclusiones. México enfrenta una crisis emergente y acelerada de mortalidad en motociclistas que amenaza con revertir los avances en seguridad vial del país. Se requiere una estrategia nacional diferenciada, con intervenciones focalizadas en los estados de mayor riesgo y en la población joven masculina.

Palabras clave: motocicletas; accidentes de tránsito; mortalidad; México; tasas estandarizadas; epidemiología

Abstract

Objective. To analyze trends in motorcycle crash mortality in Mexico between 2015 and 2023, using age-standardized rates at national and subnational levels.

Materials and methods. Ecological time-trend study using INEGI death microdata (2015-2023). Deaths with ICD-10 underlying cause V20-V29 (motorcycle accidents) were selected. Age-standardized rates (ASR) were calculated using the WHO World Standard Population (direct method) with CONAPO mid-year population projections as denominators. Annual percent change (APC) was estimated using log-linear regression, excluding 2020 due to COVID-19 mobility anomaly.

Results. Between 2015 and 2023, 17,754 motorcyclist deaths were recorded, an 87% increase (1,541 to 2,885 annual deaths). National ASR increased from 0.61 to 1.07 per 100,000, with an APC of +5.8% (95%CI: +3.4 to +8.3, $p=0.0004$). Post-COVID (2021-2023) the trend accelerated to +12.4% annually. Half of victims (50.2%) were aged 15-29, peaking at 20-24. Extreme geographic disparities were found: Colima (ASR=10.67) and Tabasco (ASR=10.62) had rates 10 times the national average. Motorcyclists were the only road user group with sustained growth.

Conclusions. Mexico faces an emerging and accelerating motorcycle mortality crisis that threatens to reverse road safety gains. A differentiated national strategy is needed, targeting high-risk states and young male populations.

Keywords: motorcycles; traffic accidents; mortality; Mexico; standardized rates; epidemiology

Introducción

La mortalidad por accidentes de tránsito constituye una de las principales causas de muerte prematura a nivel global, con aproximadamente 1.19 millones de defunciones anuales según las estimaciones más recientes de la Organización Mundial de la Salud.¹ En las últimas dos décadas, un cambio significativo en el perfil de víctimas ha sido el incremento sostenido de motociclistas como proporción del total de muertes viales, particularmente en países de ingreso bajo y medio.²

En México, las estadísticas agregadas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) sugieren un incremento en las defunciones de motociclistas, pero hasta la fecha no se han publicado análisis de tendencias basados en tasas estandarizadas por edad que permitan comparaciones válidas entre entidades federativas y con referentes internacionales.

El presente estudio tiene como objetivo llenar este vacío, proporcionando el primer análisis sistemático de la mortalidad de motociclistas en México con tasas estandarizadas por edad a nivel nacional y subnacional para el período 2015-2023.

Material y métodos

Diseño del estudio

Estudio ecológico de tendencias temporales a nivel nacional y por entidad federativa.

Fuentes de datos

Numerador (defunciones). Se utilizaron los microdatos de defunciones registradas publicados por el INEGI para los años 2015 a 2023.³ Cada registro contiene la causa básica de defunción codificada según la Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima Revisión (CIE-10), así como variables demográficas (edad, sexo) y geográficas (entidad y municipio de registro).

Denominador (población). Se emplearon las proyecciones de población a mitad de año (1° de julio) de la Conciliación Demográfica 1950-2019 y Proyecciones 2020-2070 del Consejo Nacional de Población (CONAPO), revisión 2023.⁴ Estas estimaciones proporcionan población desagregada por edad individual, sexo y entidad federativa.

Selección de casos

Se seleccionaron todas las defunciones cuya causa básica correspondiera a los siguientes códigos CIE-10:

- Motociclistas: V20-V29 (accidentes de transporte en motocicleta)
- Peatones: V01-V09 (como grupo de comparación)
- Ciclistas: V10-V19 (como grupo de comparación)
- Ocupantes de vehículo: V30-V79 (como grupo de comparación)
- Total tránsito: V01-V99 (todas las causas de transporte)

Cálculo de tasas

Tasas crudas se calcularon dividiendo el número de defunciones entre la población a mitad de año, multiplicado por 100,000.

Tasas estandarizadas por edad (ASR) se calcularon mediante el método directo, utilizando la Población Estándar Mundial de la OMS como referencia.⁵ Se emplearon 18 grupos quinquenales de edad (0-4, 5-9, ..., 80-84, 85+).

La fórmula utilizada fue:

$$ASR = (\sum_i w_i \times r_i) / (\sum_i w_i) \times 100,000$$

donde w_i es el peso de la población estándar para el grupo de edad i , y r_i es la tasa específica por edad para ese grupo.

Análisis de tendencias

El cambio porcentual anual (APC) se estimó mediante regresión log-lineal:

$$\ln(ASR_t) = \alpha + \beta \times t + \varepsilon$$

donde t es el año calendario. El APC se calculó como $(e^\beta - 1) \times 100$. Se excluyó el año 2020 de las regresiones debido a la reducción atípica de la movilidad durante la pandemia de COVID-19, que alteró los patrones de exposición.⁶

Se realizaron análisis separados para los períodos pre-COVID (2015-2019) y post-COVID (2021-2023).

Análisis geográfico

Se calcularon tasas estandarizadas por entidad federativa para cada año del período de estudio, así como tasas específicas para motociclistas por entidad.

Software y reproducibilidad

El análisis se realizó en Python 3.14 utilizando las bibliotecas pandas, numpy, scipy y matplotlib. Los scripts de análisis están disponibles para replicación bajo solicitud.

Resultados

Tendencias nacionales

Entre 2015 y 2023 se registraron un total de 143,849 defunciones por accidentes de transporte (V01-V99) en México, de las cuales 17,754 (12.3%) correspondieron a motociclistas (V20-V29).

El cuadro I presenta las tasas crudas y estandarizadas nacionales por tipo de usuario vial.

Cuadro I. Tasas de mortalidad vial por tipo de usuario, México 2015-2023

Año	Total tránsito			Motociclistas			Peatones		
	n	Cruda	ASR	n	Cruda	ASR	n	Cruda	ASR
2015	16,645	6.8	6.9	1,541	0.63	0.61	4,784	1.96	1.99
2016	16,761	6.8	6.8	1,844	0.74	0.73	4,694	1.89	1.87
2017	16,419	6.6	6.5	1,935	0.77	0.75	4,022	1.60	1.60
2018	16,035	6.4	6.3	1,890	0.75	0.73	3,478	1.38	1.47
2019	15,156	6.0	5.9	1,948	0.76	0.75	3,278	1.29	1.26
2020*	14,020	5.5	5.3	1,986	0.77	0.75	2,648	1.03	0.98
2021	15,119	5.9	5.7	2,244	0.87	0.85	2,728	1.06	1.01
2022	16,414	6.3	6.1	2,481	0.95	0.93	2,480	0.95	1.03
2023	17,280	6.6	6.4	2,885	1.10	1.07	3,103	1.18	1.11

*Tasas por 100,000 habitantes. ASR: tasa estandarizada por edad (población estándar OMS).

*2020: año excluido de las regresiones por anomalía COVID-19.

Análisis de tendencias (regresión log-lineal)

El cuadro II presenta los resultados de la regresión log-lineal por tipo de usuario.

Cuadro II. Cambio porcentual anual (APC) por tipo de usuario vial, México 2015-2023

Grupo	Período	APC (%)	IC 95%	p	R2
Total tránsito	2015-2023*	-1.5	-3.2 a +0.2	0.076	0.433
Motociclistas	2015-2023*	+5.8	+3.4 a +8.3	0.0004	0.890
Peatones	2015-2023*	-5.6	-	<0.01	-
Vehículo	2015-2023*	-4.8	-	<0.01	-
Motociclistas	2015-2019	+4.1	-	0.143	-
Motociclistas	2021-2023	+12.4	-	0.080	-

*Excluyendo 2020.

Distribución por edad y sexo

La figura 1 [motociclistas_edad_2023.png] muestra la distribución por grupo de edad de las defunciones de motociclistas en 2023. El grupo de 20-24 años concentró el mayor número (n=547, 19.0%), seguido de 15-19 (n=469, 16.3%) y 25-29 (n=433, 15.0%). En conjunto, los jóvenes de 15 a 29 años representaron el 50.2% del total.

La razón hombre:mujer fue de aproximadamente 9:1, consistente a lo largo del período.

Disparidades geográficas

La variabilidad entre entidades federativas es extrema. La ASR de motociclistas en 2023 varió desde 0.06 por 100,000 en Nuevo León hasta 10.67 en Colima - una diferencia de 178 veces.

Cuadro III. Entidades federativas con mayor ASR de motociclistas, 2023

Entidad	ASR motociclistas	ASR total tránsito	Defunciones motos
Colima	10.67	22.7	181
Tabasco	10.62	24.7	608
Yucatán	8.71	14.8	351
Nayarit	6.79	27.8	368
Zacatecas	6.03	23.5	397
San Luis Potosí	5.26	20.8	620
Campeche	4.76	20.4	197
Tlaxcala	4.71	19.3	275
Aguascalientes	4.05	17.2	270
Chiapas	4.00	8.2	-

Promedio nacional: 1.07 por 100,000

Contexto internacional

La tasa estandarizada total de mortalidad vial de México (6.4 por 100,000 en 2023) se sitúa ligeramente por encima del promedio OCDE (5.8) pero significativamente por debajo del promedio de la Región de las Américas de la OMS (15.6). Sin embargo, el componente de motociclistas es el de mayor crecimiento.

Discusión

Este estudio presenta el primer análisis de tendencias de mortalidad de motociclistas en México utilizando tasas estandarizadas por edad a nivel subnacional. Los hallazgos revelan una crisis emergente con tres características definitorias: crecimiento sostenido y acelerado, concentración en jóvenes, y profundas disparidades geográficas.

Magnitud y velocidad del cambio

El APC de +5.8% para motociclistas contrasta con la tendencia descendente de todos los demás grupos de usuarios viales. La aceleración post-COVID (+12.4% anual en 2021-2023) es particularmente preocupante y probablemente refleja tanto el crecimiento del parque vehicular de motocicletas como cambios estructurales en la movilidad urbana, incluida la expansión de la economía de plataformas (delivery).

Este patrón es consistente con lo observado en Brasil, donde las motocicletas pasaron de representar el 20% de las muertes viales en 2000 a más del 40% en 2019,⁷ y en Colombia, donde los motociclistas constituyen más del 50% de las víctimas fatales.⁸

Disparidades geográficas

La variación de 178 veces entre la entidad con mayor y menor tasa sugiere que los determinantes de la mortalidad de motociclistas son altamente dependientes del contexto local. Los estados con mayores tasas (Colima, Tabasco, Yucatán) comparten una alta penetración de la motocicleta como modo de transporte cotidiano, vinculada a condiciones climáticas, dispersión urbana y costos de transporte.

Implicaciones para la política pública

La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022) establece un marco normativo nacional, pero su implementación requiere estrategias diferenciadas para motociclistas. Los estados prioritarios identificados en este análisis deberían ser objeto de intervenciones focalizadas.

Limitaciones

Este estudio tiene limitaciones inherentes al uso de registros administrativos. Las defunciones registradas pueden subestimar la mortalidad real, particularmente en entidades con menor cobertura del registro civil. La clasificación CIE-10 de la causa básica depende de la calidad de la certificación médica. No fue posible analizar factores de riesgo individuales (uso de casco, alcohol, velocidad) ni la exposición al riesgo (kilómetros recorridos por modo de transporte). Las tasas estandarizadas por entidad para estados pequeños pueden tener mayor variabilidad.

Fortalezas

El estudio utiliza el universo completo de defunciones registradas (no muestras), con un período de nueve años que permite identificar tendencias robustas. La estandarización por edad permite comparaciones válidas entre estados con estructuras demográficas diferentes. La metodología es transparente y reproducible.

Conclusiones

México enfrenta una crisis emergente y acelerada de mortalidad en motociclistas que, de no atenderse, revertirá los avances logrados en seguridad vial. Las muertes de motociclistas aumentaron 87% entre 2015 y 2023, con una aceleración post-COVID. La mitad de las víctimas son jóvenes de 15 a 29 años. Las disparidades entre entidades son extremas y demandan intervenciones focalizadas.

Se recomienda la implementación de una estrategia nacional diferenciada para motociclistas, con énfasis en fiscalización del uso de casco, licenciamiento gradual, regulación de plataformas de delivery, e infraestructura vial segura para usuarios vulnerables.

Referencias

1. World Health Organization. Global Status Report on Road Safety 2023. Geneva: WHO; 2023.
2. Haworth N, Debnath AK. Motorcycle safety in low- and middle-income countries. En: International Encyclopedia of Transportation. Elsevier; 2021.
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de defunciones registradas [base de datos en línea]. México: INEGI; 2024. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/>
4. Consejo Nacional de Población. Conciliación demográfica de México 1950-2019 y Proyecciones de la Población de México y las Entidades Federativas 2020-2070. México: CONAPO; 2023.
5. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez AD, et al. Age standardization of rates: a new WHO standard. GPE Discussion Paper No. 31. Geneva: WHO; 2001.
6. Cervantes-Trejo A. Impacto de la pandemia de COVID-19 en la mortalidad por lesiones de causa externa en México. Salud Pública de México. [en preparación].
7. Martins ET, et al. Mortality due to motorcycle accidents in Brazil. Rev Saúde Pública. 2021;55:12.
8. Guerrero-Carvajal R, et al. Motorcycle crashes in Colombia: a growing epidemic. Injury Prevention. 2020;26(4):358-364.

Revistas sugeridas para envío

Primera opción

Salud Pública de México (ISSN: 0036-3634)

- Editada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)
- Factor de impacto: ~1.8
- Indexada en PubMed, Scopus, Web of Science
- Acepta artículos en español e inglés
- Sección "Artículos originales" o "Cartas al editor" (versión breve)
- Tiempo de revisión: 2-4 meses
- Justificación: Es la revista de salud pública más prestigiosa de México y Latinoamérica. El tema de seguridad vial es pertinente y han publicado artículos similares.

Segunda opción

Gaceta Médica de México (ISSN: 0016-3813)

- Órgano oficial de la Academia Nacional de Medicina
- Indexada en PubMed, Scopus
- Justificación: Alcance médico amplio, alta visibilidad nacional.

Tercera opción

Revista Panamericana de Salud Pública (ISSN: 1020-4989)

- Editada por la OPS/OMS
- Factor de impacto: ~2.0
- Open Access
- Justificación: Alcance regional, pertinente para comparaciones internacionales.

Opción en inglés (mayor impacto)

Injury Prevention (BMJ) o Traffic Injury Prevention (Taylor & Francis)

- Factor de impacto: ~2.5-3.0
- Justificación: Audiencia especializada global en seguridad vial.

Fuente: INEGI, Estadísticas de Defunciones Registradas 2015-2023.

Observatorio de Seguridad Vial | ANASEVI

observatoriovial.mx