

## Artículo de investigación

# Mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor en la Ciudad de México, 1990-2015

*Mortality due to motor-vehicle traffic accidents in Mexico City, 1990-2015*

Claudio Alberto Dávila-Cervantes<sup>1</sup>✉, Marisol Luna-Contreras<sup>2</sup>✉

**Fecha correspondencia:**  
Recibido: mayo 7 de 2020.  
Aceptado: mayo 5 de 2021.

**Forma de citar:**  
Davila-Cervantes C, Luna-Contreras M. Mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor en la Ciudad de México, 1990-2015. Rev CES Salud Pública. 2018; 9(2): 4-17.

Open access  
© Copyright  
Licencia creative commons  
Ética de publicaciones  
Revisión por pares  
Gestión por Open Journal System  
ISSN: 2145-9932

## Sobre los autores:

1. Doctor en Estudios de Población. Profesor-Investigador en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), sede México.

2. Doctora en Economía. Profesora-Investigadora en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), sede México.

## Resumen

**Objetivo:** Analizar la tendencia de las tasas de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor en la Ciudad de México entre 1990 y 2015, por edad y sexo, a nivel de alcaldía. **Material y métodos:** Estudio transversal con información proveniente de las Estadísticas Vitales de Mortalidad del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Se calcularon tasas centrales estandarizadas de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor utilizando el método directo y la población estatal de 2015 como estándar. La tendencia de las tasas de mortalidad se estimó por medio del análisis de regresión joinpoint. **Resultados:** Entre 1990 y 2015 en la Ciudad de México, la mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor disminuyó de 24 defunciones a 8,4 por 100.000 habitantes. Reducción observada en todas las alcaldías de la ciudad. Se encontraron amplias diferencias en las tasas de mortalidad por sexo; en 1990 la tasa masculina fue de 37,7 y la femenina de 11,8 por 100.000; mientras que en 2015 las tasas fueron 13,2 y 4,2 por 100.000 para hombres y mujeres, respectivamente. Las alcaldías con mayor mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor fueron Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza y Benito Juárez que conforman la zona central de la ciudad. **Conclusiones:** La mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor en la Ciudad de México ha disminuido significativamente, lo cual posiblemente se debe a los cambios en el reglamento de tránsito, así como los programas y medidas implementadas para hacerlo cumplir.

**Palabras clave:** accidentes de tránsito; México; mortalidad; salud pública.

## Abstract

**Objective:** To analyze the trend of mortality rates due to motor-vehicle traffic accidents (ATVM) in Mexico City between 1990 and 2015, by sex, age and mayoralty. **Material and methods:** Cross-sectional study with information on mortality vital statistics from the National Geography and Statistics Institute. We calculated the central mortality standardized rates due to ATVM using the direct method and the state population of 2015 as standard. The trend of the mortality rates was estimated using a joinpoint regression analysis. **Results:** Mortality due ATVM decreased in Mexico City during the last 25 years going from a level of 24 deaths per 100000 inhabi-

tants in 1990 to 8,4 in 2015. This reduction was observed in all mayoralties of Mexico City. We observed a higher mortality in men with ample differences in the mortality rates by sex: in 1990 the male mortality rate was 37,7 and the female was 11,8 per 100000; meanwhile, in 2015 the rates were 13,2 and 4,2 per 100000 for males and females respectively. The mayoralties with the highest mortality were Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza and Benito Juárez that make the central area of the city. The mayoralties with the lowest descend were Iztacalco and Xochimilco. **Conclusions:** Mortality from ATVM in Mexico City has been significantly reduced, which is possibly due to changes in traffic regulations and the implemented programs and measures aimed to enforce it.

**Keywords:** traffic accidents; Mexico; mortality; public health.

## Introducción

Los accidentes de tráfico (AT) son actualmente uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial. La OMS reporta que cada año fallecen 1.35 millones de personas, por este tipo de accidentes; mientras que cerca de 50 millones sufren algún traumatismo no mortal, de tal forma que estos accidentes son una de las principales causas de discapacidad (1). Se estima que los accidentes de tráfico son actualmente la novena causa de muerte a nivel mundial (con una tasa de 20 defunciones por 100.000 habitantes) y se espera que para 2030 sean la séptima (2). La mayoría de los fallecimientos por esta causa (cerca de 90%) ocurren en países de ingresos bajos y medianos; y alrededor de la mitad de las víctimas fatales son usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y motociclistas; son además la principal causa de muerte entre la población joven de 15 a 29 años de edad a nivel mundial (1).

En la región de las Américas se estima que anualmente mueren por accidentes de tráfico poco más de 154.000 personas (una tasa de 15,9 por 100.000 habitantes), con una tendencia creciente y, alrededor de cinco millones sufren traumatismos. Los usuarios vulnerables representan 45% de las víctimas fatales, cuyas probabilidades de sufrir traumatismos graves son mayores (3). En México, fallecen anualmente 16.000 personas por esta causa, y en 2015 se observó una tasa de 14 por 100.000.

Dentro de los accidentes de tráfico, los accidentes de tráfico de vehículo de motor (ATVM) son el principal grupo de causas de muerte (con 96% del total de accidentes de tráfico) y sobre los que más legislación se ha realizado (1). Las defunciones por esta causa se definen como cualquier accidente originado en una vía abierta al tráfico público tras el cual una o más personas pierden la vida, en un plazo de 30 días desde que ocurrió el siniestro y al menos un vehículo en movimiento estuvo involucrado (3). En México, las defunciones por ATVM, en 1990, fueron la novena causa de mortalidad (13.974 defunciones); en 2000 fue la séptima causa (14.028 defunciones); y en 2015 la novena causa nuevamente (16.039 defunciones). Por su parte, la Ciudad de México (CDMX) es una de las entidades federativas con mayor número de defunciones por ATVM en el país (4); es la ciudad con mayor densidad poblacional y con mayor parque vehicular del país, el cual se ha casi triplicado desde 1990 (5).

Por otro lado, los cinco principales factores de riesgo de los ATVM son: la conducción bajo los efectos del alcohol (6) o drogas, no uso de cinturón de seguridad o sistemas de retención infantil, no uso de casco en motociclistas y ciclistas, exceso de velocidad (7) y uso de distractores al conducir (como teléfonos celulares) (8). La OMS reconoce la importancia de esta causa de muerte al proponer en los Objetivos de Desarrollo Sostenible la meta 3.6 cuyo objetivo es reducir los fallecimientos por ATVM un

50% para 2020 (9). En la CDMX existe un reglamento de tránsito el cual especifica las normas para la seguridad vial de los transeúntes y vehículos. También se han implementado diversos programas para prevenir y disminuir los accidentes viales. Dado este panorama, el objetivo principal de la presente investigación es analizar tendencia de las tasas de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor en la Ciudad de México entre 1990 y 2015, por edad y sexo, a escala municipal. Se eligió el periodo de estudio entre 1990 y 2015 ya que, como se mencionó previamente, el parque vehicular se triplicó en la CDMX (5) y para tener un periodo lo suficientemente amplio para analizar la tendencia de los ATVM.

## Materiales y métodos

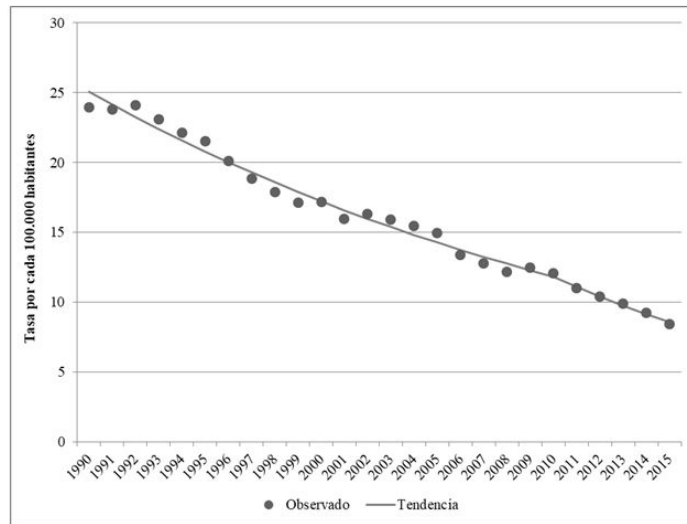
Se realizó un estudio transversal de fuente secundaria de la tendencia anual de la mortalidad por ATVM en la CDMX entre 1990 y 2015 con información de las Estadísticas Vitales de Mortalidad y los datos la población del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Las defunciones se obtuvieron por lugar de ocurrencia, a nivel alcaldía, por causa de muerte, edad y sexo para el periodo 1989-2016; dichos datos son considerados de muy buena calidad (10). Se seleccionaron las causas de muerte, bajo los criterios de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), ubicadas en el capítulo de Causas extremas de morbilidad y de mortalidad. Para el periodo de 1990 a 1997 se usó la CIE-9 cuyos códigos corresponden a E810-E819 y para el 1998 a 2015 se utilizó la CIE-10 con los códigos V02-V04 (.1, .9), V09.2-V09.3, V09.9, V12-V14 (.3-.9), V19.4-V19.6, V20-V28 (.3-.9), V29-V79 (.4-.9), V80.3-V80.5, V81.1, V82.1, V83-V86 (.0-.3), V87.0-V87.8, V89.2, V89.9. Se realizó además un prorrateo para distribuir las muertes de las edades no especificadas entre el resto de los grupos de edad. Únicamente se tuvieron en cuenta defunciones ocurridas en la CDMX, excluyendo los registros no especificados por sexo (2 casos); lo que equivale a 0,006% del total de fallecimientos registrados, lo que implica que el universo de estudio estuvo compuesto por 34.659 defunciones.

Se calcularon las tasas centrales estandarizadas de mortalidad por ATVM utilizando el método directo, a nivel alcaldía, por sexo y grupos quinquenales de edad para el periodo de estudio, ocupando la población estatal de 2015 como estándar. Para obtener las tasas centrales se promediaron las defunciones de tres años consecutivos, siendo el año de interés el año central de dicho promedio (11); con esto se buscó disminuir la variabilidad de las tasas de un año a otro, especialmente en alcaldías con menos de 100.000 habitantes. De esta forma se calcularon las tasas por año del periodo de 1990 a 2015; los años 1989 y 2016 se ocupan para calcular las tasas centradas en 1990 y 2015 respectivamente.

La tendencia de las tasas de mortalidad se estimó por medio del análisis de regresión *joinpoint* (12). Este análisis se utiliza para determinar los puntos en el tiempo en los cuales se da un cambio significativo en la tendencia del fenómeno estudiado y, adicionalmente, estiman la magnitud del incremento (o decremento) en cada intervalo por medio de los *porcentajes de cambio anual* (PCA) de las tasas de mortalidad. Un PCA negativo indica una tendencia decreciente; un PCA positivo indica un incremento. El análisis comienza con un mínimo de 0 puntos de unión o años de corte hasta un máximo de 5 (lo que genera hasta un máximo de cuatro periodos en los cuales se puede dividir la tendencia), y prueba si la pendiente de la tendencia en cada segmento es estadísticamente diferente de un segmento previo (13). Se trabajó con un nivel de confianza del 95%. Estos cálculos se realizaron utilizando el software libre *Joinpoint Regression Program*, versión 4.5.0.1 (14).

## Resultados

Los ATVM representaron 3,3% del total de las 422.803 defunciones registradas en 1990 a nivel nacional, lo que equivale a una tasa de mortalidad de 18,6 por 100.000; cifra que disminuyó a 2,4% (de 685.766 defunciones) en 2016, con una tasa de 13,2 por 100.000 habitantes. En la CDMX, los ATVM representaron 3% de las 55.230 defunciones de 1990; en 2016 fue 1% (de 74.451 defunciones). En la figura 1 se presenta la tendencia de las tasas de mortalidad por ATVM en la CDMX. La mortalidad disminuyó a partir de 1992, cuando alcanza su máximo nivel en los últimos 25 años (una tasa de 24,1 por 100.000 habitantes, por encima de la media nacional de 17,6 por 100.000 habitantes). El punto donde se modificó la tendencia de las tasas fue 2010, dividiéndola en dos periodos, uno de descenso sostenido (entre 1990-2010) y uno posterior de un mayor ritmo de disminución (entre 2010-2015). En el primer periodo se observó un PCA estadísticamente significativo de -3,7% (tabla 1); mientras que en el segundo fue de -6,2% anual. En 2015, la tasa de mortalidad por ATVM alcanzó un nivel de 8,4 por 100.000 habitantes, por debajo de la media nacional, lo que se traduce en una reducción de 65% en todo el periodo.



**Figura 1.** Tendencia de las tasas de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor en la Ciudad de México (por cada 100.000 personas), 1990-2015.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 1989-2016.

**Tabla 1.** Análisis Joinpoint de la tendencia de ATVM por municipio de la Ciudad de México, 1990 y 2015.

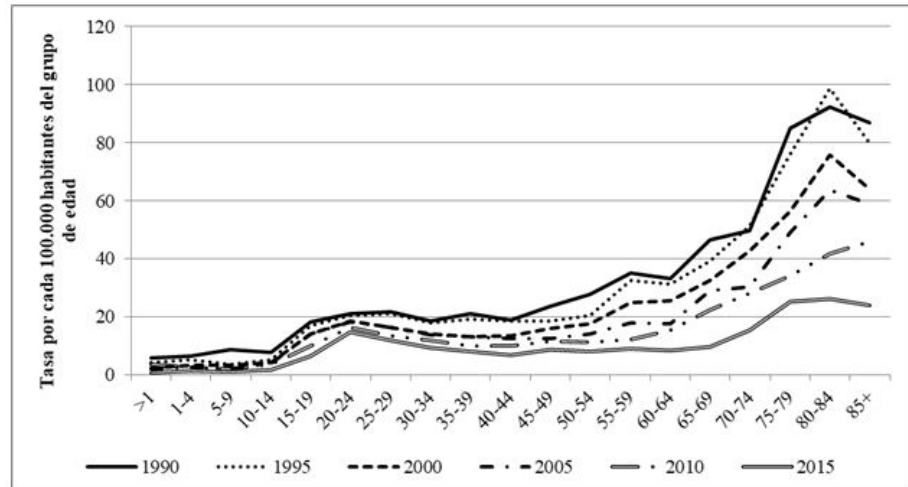
Municipio	Periodo total estudio		Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 4	
	Años	PCA <sup>a</sup>	Años	PCA	Años	PCA	Años	PCA	Años	PCA
Ciudad de México	1990-2015	-4.0*	1990-2010	-3.7*	2010-2015	-6.2*	--	--	--	--
Azcapotzalco	1990-2015	-1.7*	1990-2000	1.0	2000-2006	-3.7	2006-2010	4.4	2010-2015	-11.3*
Coyoacán	1990-2015	-2.6*	1990-2007	-4.6*	2007-2011	11.5*	2011-2015	-10.3*	--	--
Cuajimalpa	1990-2015	-4.5*	1990-1997	-0.8	1997-2002	-14.8*	2002-2009	1.2	2009-2015	-5.3*
Gustavo A. Madero	1990-2015	-4.7*	1990-2005	-3.2*	2005-2008	-10.2	2008-2011	1.0	2011-2015	-11.4*
Iztacalco	1990-2015	-1.3*	1990-1998	4.4*	1998-2001	-9.6	2001-2012	-2.6*	2012-2015	5.5
Iztapalapa	1990-2015	-4.0*	1990-1994	4.0	1994-2001	-6.1*	2001-2015	-4.0*	--	--
Magdalena Contreras	1990-2015	-7.3*	1990-1993	6.6	1993-1997	-17.0*	1997-2001	17.9	2001-2015	-13.9*
Milpa Alta	1990-2015	-3.5*	--	--	--	--	--	--	--	--
Álvaro Obregón	1990-2015	-2.7*	1990-1994	9.6*	1994-2000	-7.3*	2000-2004	5.5	2004-2015	-6.4*
Tláhuac	1990-2015	-3.4*	1990-1994	-8.4*	1994-2002	-0.9	2002-2008	-11.4*	2008-2015	5.9*
Tlalpan	1990-2015	-3.1*	1990-1992	5.2	1992-1998	-9.9*	1998-2001	7.1	2001-2015	-3.4*
Xochimilco	1990-2015	-2.4*	1990-2002	-2.6*	2002-2005	-13.5	2005-2015	2.7	--	--
Benito Juárez	1990-2015	-3.7*	1990-1997	-5.1*	1997-2006	1.3	2006-2013	-5.4*	2013-2015	-19.2*
Cuauhtémoc	1990-2015	-2.3*	1990-1995	2.0	1995-1998	-4.0*	1998-2004	1.2	2004-2015	-5.1*
Miguel Hidalgo	1990-2015	-4.5*	1990-1997	-1.3	1997-2006	-7.1*	2006-2015	-3.3*	--	--
Venustiano Carranza	1990-2015	-3.4*	1990-1998	-4.7*	1998-2004	1.8	2004-2015	-6.2*	--	--

PCA: porcentaje de cambio anual.

\*p-valor&lt;0,05.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 1989-2016.

Se observó una mayor mortalidad masculina con amplias diferencias en las tasas de mortalidad por sexo; en 1990 la tasa masculina fue de 37,7 por 100.000 y la femenina de 11,8 por 100.000; mientras que en 2015 las tasas fueron 13,2 y 4,2 por 100.000 para hombres y mujeres respectivamente. Esta sobremortalidad masculina se refleja en que la razón hombre/mujer de las tasas de mortalidad se ubicó en poco más de 3 defunciones masculinas por ATVM por cada femenina. Por edad se observa que si bien el mayor número de defunciones se presenta entre los 15-49 años (60%), las mayores tasas específicas de mortalidad por esta causa se presentaron en las edades de 70 años y más (fig. 2). Se observa además una progresiva reducción de las tasas de mortalidad en todos los grupos de edad entre 1990 y 2015.



**Figura 2.** Tasas específicas de mortalidad por accidentes de ATVM en la Ciudad de México (por cada 100.000 personas del grupo de edad), 1990-2015.

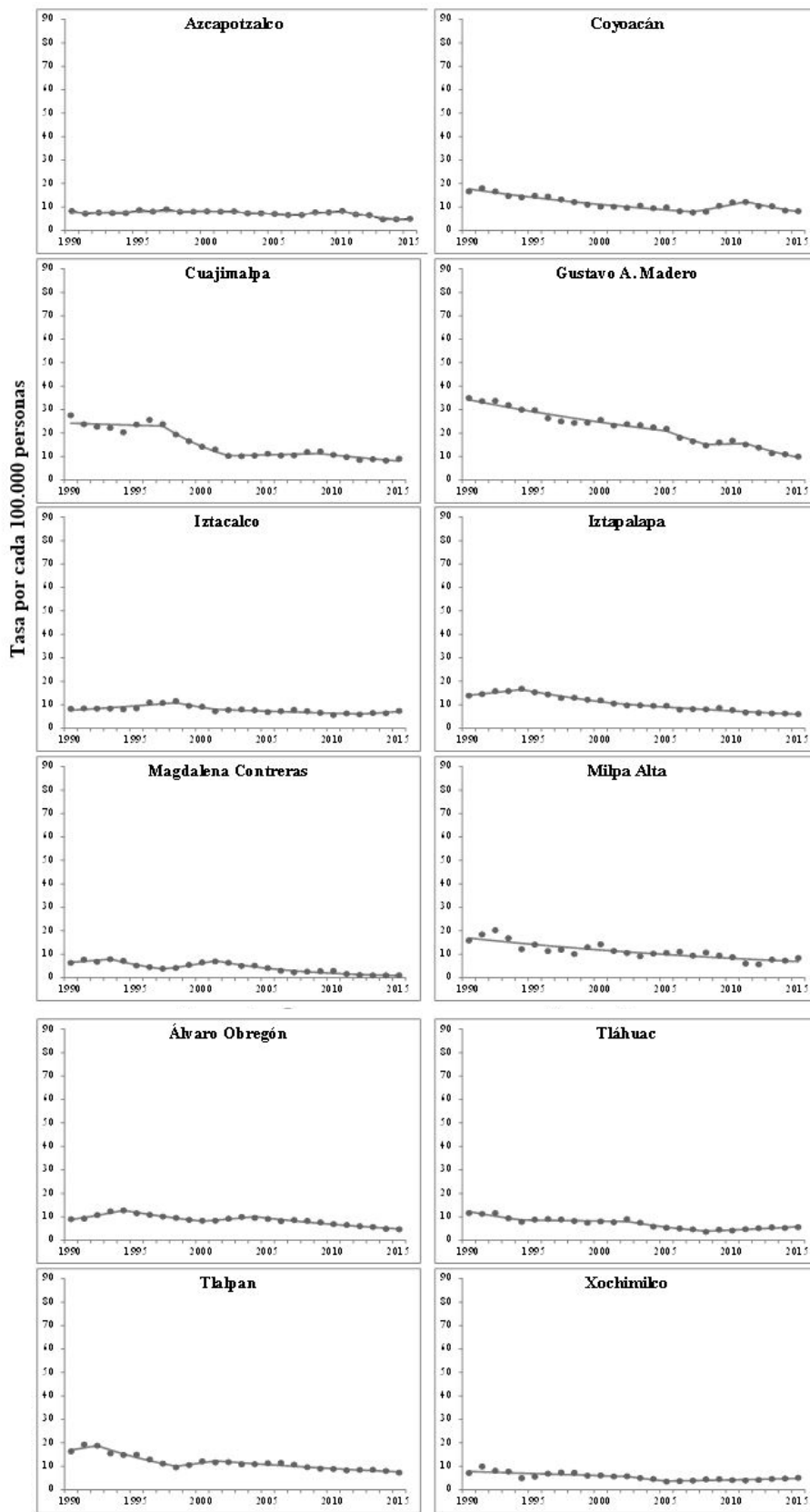
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 1989-2016.

La tasa de mortalidad por ATVM descendió en todas las alcaldías de la CDMX (tabla 1; tabla 2), aunque no de manera homogénea (fig. 3). En términos relativos, la alcaldía con el mayor descenso fue Magdalena Contreras (reducción de 84%) aunque su tendencia presentó dos periodos de incremento de la tasa de mortalidad; cabe resaltar que fue también la demarcación territorial con la menor mortalidad por esta causa. Las alcaldías con mayor mortalidad por ATVM fueron Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza y Benito Juárez que conforman la zona central de la ciudad, donde se concentra la mayoría de los empleos formales y son las que presentan un mayor número de viajes, especialmente en transporte privado; de ellas Miguel Hidalgo tuvo el mayor descenso; mientras que Venustiano Carranza y Benito Juárez tuvieron un periodo de aumento de la mortalidad entre finales de los años noventa y principios del presente siglo; cuestión similar ocurrió en Tlalpan, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras y Cuauhtémoc. Las alcaldías con el menor descenso fueron Iztacalco y Xochimilco. Llamam la atención los incrementos suscitados en Tláhuac, Xochimilco e Iztacalco en los últimos años (a partir de 2008, 2005 y 2012 respectivamente) después de un periodo de descenso sostenido desde 1990.

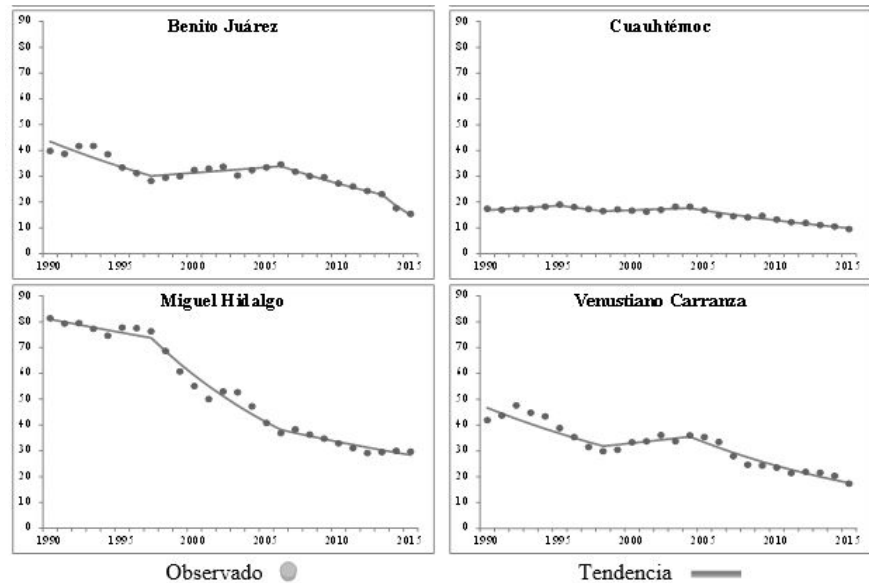
**Tabla 2.** Tasas de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor por municipio de la Ciudad de México según sexo (por cada 100.000 personas), 1990-2015.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
<b>Hombres</b>																											
Ciudad de México	37.7	38.1	38.4	36.8	34.7	33.8	31.9	29.9	28.1	26.9	26.5	24.8	25.3	24.8	24.2	23.5	21.1	20.2	19.3	19.7	18.8	16.9	16.1	15.4	14.4	13.1	
Azcapotzalco	13.8	12.8	13.0	12.4	11.9	12.9	11.2	12.7	11.7	12.0	12.0	10.4	11.3	10.3	12.0	11.0	10.3	10.2	12.8	12.2	13.5	11.1	11.4	8.4	8.5	8.8	
Coyoacán	26.6	28.2	27.2	24.0	22.6	23.7	23.2	20.7	18.6	17.9	17.0	16.0	14.6	16.2	14.8	15.7	12.5	11.4	11.8	15.7	18.1	17.8	14.8	14.9	12.3	12.7	
Cuajimalpa	46.0	39.8	37.0	38.3	34.6	40.8	42.2	36.1	28.6	26.0	23.4	20.3	16.3	17.6	17.3	16.9	17.1	17.8	21.9	19.8	18.1	14.5	12.9	13.1	13.5	15.6	
Gustavo A. Madero	54.6	53.3	52.7	50.2	46.7	45.4	40.3	38.2	36.7	36.7	37.3	34.6	35.2	34.9	33.9	32.8	27.5	24.5	22.2	23.8	24.8	22.2	20.6	17.5	17.1	15.3	
Iztacalco	14.0	14.8	14.0	13.1	12.6	13.7	18.2	17.3	17.1	13.7	13.9	11.4	13.0	12.5	13.2	11.9	12.6	12.8	11.8	11.0	9.2	9.9	9.2	10.8	10.9	12.6	
Iztapalapa	21.2	22.8	24.4	24.5	24.8	22.8	21.2	19.8	20.0	19.3	18.2	16.8	15.5	15.3	14.3	14.5	12.2	13.1	12.7	13.2	11.1	9.5	9.6	8.9	9.3	9.2	
Magdalena Contreras	10.2	10.5	8.1	10.1	9.8	7.8	6.1	5.2	4.8	8.1	10.1	10.1	7.7	6.0	5.7	5.1	4.6	3.8	3.8	4.5	4.5	2.7	1.8	2.0	2.0	2.2	
Milpa Alta	24.1	27.4	27.5	20.7	11.4	13.7	11.9	17.2	17.7	20.1	18.8	15.8	16.1	15.1	15.8	16.8	17.7	14.6	16.6	13.6	12.8	8.3	9.0	12.6	11.9	13.8	
Álvaro Obregón	11.9	13.6	16.5	19.8	19.4	17.6	16.0	15.2	13.8	12.5	12.7	13.6	14.7	14.5	13.6	13.3	13.1	13.7	13.1	12.1	11.3	10.7	9.8	9.0	7.7	7.4	
Tláhuac	19.1	19.9	20.1	15.1	12.6	13.8	15.9	14.3	13.4	11.3	13.4	12.8	15.4	12.4	9.4	9.3	7.5	6.8	4.3	5.7	6.0	7.3	8.2	7.9	7.5	9.1	
Tlalpan	25.0	30.7	29.3	24.9	22.0	21.5	19.0	16.7	14.7	16.8	18.4	18.3	17.7	17.2	17.6	19.6	19.5	18.7	16.0	14.6	13.4	12.8	13.1	13.4	12.0	11.6	
Xochimilco	9.4	10.9	8.7	8.7	6.6	6.7	8.8	10.1	10.9	9.6	9.3	8.0	8.5	7.8	7.1	4.6	5.4	5.9	7.3	7.3	6.4	6.2	6.0	7.1	7.6	8.5	
Benito Juárez	69.8	69.1	75.2	72.9	67.0	58.6	54.9	50.1	52.1	54.5	56.1	55.5	56.3	50.7	53.2	54.0	54.9	51.5	50.8	50.9	46.1	43.5	40.8	40.4	29.6	27.0	
Cuauhtémoc	28.0	27.0	26.3	26.6	28.7	30.7	29.8	27.5	25.4	26.1	25.7	26.3	27.4	29.5	28.6	26.7	23.2	23.0	22.3	23.4	20.9	18.9	18.6	17.1	16.3	15.1	
Miguel Hidalgo	132.3	132.7	135.2	130.1	124.4	131.6	136.2	135.2	120.5	103.5	90.7	79.1	86.8	88.5	80.9	68.6	59.5	62.6	58.0	56.1	52.4	48.2	45.5	46.8	47.6	46.2	
Venustiano Carranza	70.6	75.1	79.1	75.2	71.9	66.4	61.3	53.3	50.3	49.5	52.6	53.1	58.2	55.7	59.1	59.3	55.7	46.3	41.0	42.7	40.6	35.9	35.9	34.8	32.7	27.2	
<b>Mujeres</b>																											
Ciudad de México	11.8	11.1	11.5	11.0	11.0	10.6	9.7	9.1	8.9	8.5	9.0	8.2	8.2	7.9	7.7	7.4	6.5	6.1	5.8	6.0	6.0	5.7	5.3	4.9	4.6	4.2	
Azcapotzalco	3.4	2.3	2.8	2.9	3.4	4.8	5.3	5.7	4.6	4.5	4.8	5.9	5.4	4.7	3.2	3.6	3.4	3.4	3.3	3.7	3.7	3.0	2.2	1.6	1.6	1.9	
Coyoacán	8.1	9.1	7.6	6.6	6.9	7.1	7.1	6.9	6.6	5.1	4.4	5.0	5.4	5.7	4.8	4.7	4.3	4.4	4.6	5.9	6.6	7.0	6.5	6.3	5.0	4.8	
Cuajimalpa	10.1	8.5	9.3	7.1	7.1	7.3	11.0	12.7	11.5	8.2	5.9	6.3	5.1	3.5	4.2	6.2	4.8	4.2	3.1	5.3	4.1	5.3	4.5	5.1	4.0	3.8	
Gustavo A. Madero	16.9	15.7	16.3	15.2	14.6	15.3	13.5	13.0	13.1	13.2	14.9	12.6	13.3	12.8	11.9	11.8	9.1	9.0	7.7	8.7	9.2	8.5	7.6	5.7	5.3	5.2	
Iztacalco	3.0	2.7	3.1	4.0	3.9	3.5	4.4	5.0	6.6	5.8	4.9	3.4	3.1	4.0	2.7	2.4	2.4	3.3	3.1	2.5	2.4	3.0	2.8	2.5	2.2	3.0	
Iztapalapa	7.1	6.8	7.8	7.6	9.3	8.3	8.0	6.4	6.6	5.6	6.0	4.6	4.4	4.7	5.1	5.1	4.0	3.6	3.8	4.5	4.6	4.2	3.7	3.9	3.4	3.3	
Magdalena Contreras	2.9	5.2	5.5	5.9	5.0	2.9	3.2	2.8	3.7	3.1	3.3	4.2	5.2	4.1	4.7	3.2	1.5	1.0	1.6	1.3	1.4	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	
Milpa Alta	7.9	9.8	13.7	13.8	13.7	15.5	11.6	7.3	2.7	6.2	10.2	7.2	5.2	3.4	5.2	4.7	4.8	4.5	5.1	5.5	5.0	3.8	2.3	3.0	2.7	3.1	
Álvaro Obregón	6.4	5.3	5.7	5.6	6.7	6.1	6.2	5.6	5.6	5.3	4.3	3.5	4.2	5.9	5.9	5.2	3.7	4.0	3.9	3.6	2.9	2.7	2.5	2.6	2.2	2.8	
Tláhuac	4.3	3.1	3.4	3.9	3.2	4.0	2.6	3.7	3.4	4.0	3.1	2.8	3.1	2.9	2.4	1.5	2.6	2.5	2.8	3.4	2.4	2.2	2.0	3.0	2.8	2.7	
Tlalpan	8.4	8.9	9.3	7.0	8.4	9.1	7.5	6.1	4.9	5.0	6.6	5.8	6.5	5.1	4.9	3.8	4.1	3.4	3.8	3.9	4.6	4.2	4.3	4.1	4.4	4.5	
Xochimilco	4.9	8.9	7.5	6.7	3.2	4.4	5.0	4.8	3.8	2.7	3.1	3.5	3.1	2.3	2.1	2.4	2.0	1.9	1.7	1.9	1.8	1.9	2.6	2.4	2.3	2.2	
Benito Juárez	16.9	15.5	16.2	17.8	16.7	14.1	12.9	11.3	12.2	11.1	14.3	14.4	15.1	13.4	15.1	16.4	17.5	15.1	12.6	12.0	11.5	11.1	10.2	8.4	7.4	6.9	
Cuauhtémoc	8.2	8.4	9.5	9.6	9.3	9.1	8.0	8.5	8.9	9.6	9.0	7.5	7.8	8.3	9.0	8.3	7.7	7.1	6.8	6.9	6.4	6.2	5.9	5.8	5.3	5.8	
Miguel Hidalgo	40.0	36.2	34.7	35.0	34.5	34.3	30.5	29.2	27.3	26.3	26.5	25.7	24.7	22.5	19.0	17.6	17.7	17.6	17.8	16.6	16.4	16.6	15.4	14.9	15.1	16.2	
Venustiano Carranza	16.7	16.1	20.2	18.5	18.7	15.0	13.1	12.9	12.3	14.2	16.8	16.7	16.6	14.3	15.6	14.3	13.8	11.7	10.1	8.1	8.5	8.5	9.2	9.4	9.1	9.0	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 1989-2016.







**Figura 3.** Tendencia de las tasas de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor por alcaldía de la Ciudad de México (por cada 100.000 personas), 1990-2015.

## Discusión

Los resultados muestran que la mortalidad por ATVM disminuyó en la CDMX en los últimos 25 años de forma heterogénea. Dicha reducción se observó en todas las alcaldías de la ciudad, aunque en los últimos años se tuvo una tendencia creciente en Xochimilco, Iztacalco y Tláhuac. Esta tendencia general decreciente se ha presentado en un contexto en el cual el parque automotor de la ciudad se ha casi triplicado en estos últimos 25 años, pasando de 2 millones de vehículos en circulación en 1990 a 5.73 millones en 2016. Si bien este incremento ha tenido como consecuencia un aumento del flujo de circulación en sus vías y, por extensión, mayor exposición al riesgo de fallecer en atropellos o colisiones viales, éste no se ha traducido en un incremento de la mortalidad por ATVM. Esto se puede deber a que el aumento de vehículos ha sido acompañado por la implementación de numerosos reglamentos y programas de tránsito orientados a la prevención de accidentes viales (6,15).

El reglamento de tránsito de la CDMX ha sufrido diversas modificaciones, por ejemplo, a partir de 1997 ya no sólo fue obligatorio que los vehículos contaran con cinturones de seguridad en los asientos, como se especifica en el reglamento de tránsito de 1989, sino que fue obligatorio su uso y extensivo al resto de los ocupantes cuando se contara con ellos (16,17). La prohibición de conducir bajo los efectos del alcohol se encuentra presente en los reglamentos de tránsito que operaron en la CDMX desde 1989, pero hasta el 2003 se pone en marcha el programa denominado "Conduce sin alcohol". Este programa tiene como objetivo prevenir y disminuir los accidentes viales causados por conducir en estado de ebriedad (18). En lo referente al control de la velocidad, fue hasta 2015 que se redujo la velocidad máxima de circulación de las vías en función de su jerarquía; en ese mismo año se implementaron mecanismos para controlar la velocidad de los vehículos en las principales vías con la colocación de los radares y la aplicación de fotomultas (19).

Una característica importante del fenómeno es que la mayor parte de los fallecimientos por ATVM en la CDMX se concentró en jóvenes y en hombres. Esto es consistente con los resultados de otros estudios (20-23) y se señala que los hombres jóvenes tienden a asumir conductas de mayor riesgo que el resto de la población, lo que resulta en una mayor exposición al riesgo (24). Este comportamiento diferencial de los ATVM está asociado con conductas de dichos sujetos, provenientes de un aprendizaje social diferenciado que ocurre en el proceso de construcción de sus identidades de género (25,26). Como hombres, los niños aprenden a correr riesgos, internalizando los comportamientos asociados con la masculinidad (27), lo cual se expresa mayormente durante la adolescencia y la adultez joven, edades en las cuales la exposición intencional a situaciones de riesgo se convierte en una situación social esperada que los legitima como varones, aunque en el proceso expongan su salud y bienestar, y en algunos casos los lleve a encontrar su propia muerte (28). Por tanto, muchos de los fallecimientos por ATVM surgen de una exposición intencional a situaciones de riesgo derivada de conductas relacionadas con la masculinidad.

Otro resultado interesante es que las mayores tasas específicas de mortalidad se presentaron en las edades de 70 años y más. Las personas adultas mayores se encuentran expuestas a un alto riesgo de fallecer por ATVM por los factores inherentes a la edad. Entre esos factores se encuentran reflejos más lentos, falta de atención, pérdida de balance y dificultades auditivas y visuales (29).

Los resultados indican la necesidad de consolidar la disminución registrada de la mortalidad por ATVM, especialmente en las alcaldías centrales, y buscar mecanismos para revertir la tendencia creciente en Xochimilco, Iztacalco y Tláhuac. Para ello será necesario implementar políticas y programas preventivos focalizados en los distintos usuarios de las vías públicas, con un énfasis en los usuarios vulnerables (7,30), reforzar el uso de sistemas de retención (como cinturones de seguridad o sistemas de retención infantil), y adecuar la infraestructura existente a las necesidades de movilidad específicas de cada alcaldía (21). Si bien en la CDMX se han implementado políticas públicas, como el programa "Conduce sin alcohol", y se ha modificado el reglamento de tránsito en cuanto a la velocidad de circulación, el uso del cinturón de seguridad y casco, así como evitar el uso de distractores como celulares u objetos que imposibiliten la conducción del vehículo, es fundamental promover el cumplimiento de las normas viales (8) y realizar campañas de información (22), para prevenir el consumo de drogas y alcohol, antes o durante la conducción, la utilización de distractores al conducir (como dispositivos electrónicos) y el exceso de velocidad.

#### *Limitaciones*

A pesar de la relevancia de los resultados obtenidos, se deben considerar algunas limitaciones. Dada la naturaleza del estudio, no fue posible establecer una evaluación directa del impacto que han tenido los diferentes cambios al reglamento de tránsito y programas implementados en la CDMX sobre la mortalidad de ATVM. Cabe señalar que salvo el Programa Conduce sin Alcohol, que fue diseñado e implementado por el gobierno de la CDMX, el resto de los programas son producto de empresas privadas y organizaciones civiles, lo que dificulta aún más evaluar su posible impacto en la mortalidad por ATVM. Dado que la investigación se enfocó en el análisis de las personas fallecidas, no se identificaron aquellos accidentes de tránsito no letales, que permitieran analizar los costos en salud para tratar las lesiones, la discapacidad, la pérdida laboral y su impacto psicológico (21). Otra limitante adicional refiere a que no se pudo calcular la exposición individual al tráfico para cada grupo sociodemográfico y por tipo de transporte. En general, la población masculina y aquella en edad laboral

tienen un mayor nivel de exposición a los riesgos del tráfico (31), lo que pudiera parcialmente explicar por qué el mayor número de defunciones se da en hombres jóvenes (32), aunque las tasas de mortalidad sean superiores en los adultos mayores.

#### *Consideraciones finales*

La mortalidad por ATVM en la CDMX disminuyó en los últimos 25 años, lo que coincide con los cambios implementados en el reglamento de tránsito, así como los programas y medidas implementadas para hacerlo cumplir. Esto abre la puerta para investigaciones futuras sobre el tema, que se enfoquen en realizar análisis de evaluación de impacto de las políticas públicas aplicadas con el objetivo de disminuir la incidencia de los ATVM.

#### **Consideraciones éticas**

Dado que se trabajó con datos secundarios en los cuales se garantizan la confidencialidad de los sujetos bajo estudio, no se tienen conflictos éticos.

#### **Conflicto de intereses**

Ninguno declarado por los autores.

#### **Financiación**

Sin financiación.

#### **Agradecimientos**

Ninguno.

#### **Referencias**

1. World Health Organization. Global status report on road safety 2015 [Internet]. 2015 [citado 04/04/2018]. Disponible en : [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/)
2. World Health Organization. Global health estimates. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [citado 04/04/2018]. Disponible en: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/projections/en](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/en).
3. Organización Panamericana de la Salud. La seguridad vial en la región de las américas [Internet]. Washington D.C.: World Health Organization; 2016 [citado 10/03/2018]. Disponible en: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Road\\_Safety\\_PAHO\\_Spanish.pdf](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Road_Safety_PAHO_Spanish.pdf).
4. Mortalidad: Registros Administrativos [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2021 [citado 05/05/2021]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/>.
5. Estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2021 [citado 05/05/2021]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/vehiculosmotor/>.
6. Murillo-Zamora E, Mendoza-Cano O, Trujillo-Hernandez B, Guzman-Esquivel J, Medina-Gonzalez A, Huerta M, et al. Expected years of life lost through road traffic injuries in Mexico. *Glob Health Action*. 2017;10(1):1360629. <https://doi.org/10.1080/16549716.2017.1360629>.

7. Chen S, Kuhn M, Prettner K, Bloom DE. The global macroeconomic burden of road injuries: estimates and projections for 166 countries. *The Lancet Planetary Health*. 2019;3(9):e390-e8. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30170-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30170-6)
8. Pérez-Núñez R, Híjar M, Celis A, Hidalgo-Solórzano E. El estado de las lesiones causadas por el tránsito en México: evidencias para fortalecer la estrategia mexicana de seguridad vial. *Cad. Saúde Pública*. 2014;30(5):911-925. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00026113>.
9. United Nations. Sustainable Development Goal 3: ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages New York: United Nations; 2020 [Available from: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg3>].
10. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 2020;396(10258):1204-22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
11. Preston S, Heuveline P, Guillot M. *Demography. Measuring and modeling population processes*. Malden, MA: Blackwell Press; 2001.
12. He JY, Xiao WX, Schwebel DC, Zhu MT, Ning PS, Li L, Cheng XJ, Hua JJ, Hu GQ. Road traffic injury mortality and morbidity by country development status, 2011–2017. *Chinese journal of traumatology*. 2021;24(2):88-93. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2021.01.007>
13. Svihrova V, Barakov A, Szaboov V, Kamensky G, Hudeckova H. Trends in standardized mortality rates for select groups of cardiovascular diseases in Slovakia between 1980 and 2010. *Public Health*. 2016;130:43-50. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.09.006>
14. National Cancer Institute. Joinpoint Regression Program, Version 4.5.0.1. Bethesda: National Cancer Institute; 2021 [Citado 06/05/2021]. Disponible en: <http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>.
15. Pérez-Núñez R, Ruelas-Valdés D, Híjar M. Legislación sobre seguridad vial en México: un análisis subnacional. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2017;41:82. <https://dx.doi.org/10.26633%2FRPSP.2017.82>
16. Reglamento de Tránsito del Distrito Federal. Diario Oficial de la Federación, (9 de agosto, 1989). Disponible en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4825211&fecha=09/08/1989](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4825211&fecha=09/08/1989).
17. Reglamento de Tránsito del Distrito Federal. Diario Oficial de la Federación, (2 de diciembre de 1997). Disponible en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4902497&fecha=02/12/1997](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4902497&fecha=02/12/1997).
18. Reglamento de Tránsito Metropolitano. Gaceta Oficial del Distrito Federal, (20 de junio de 2007). Disponible en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Distrito%20Federal/wo27621.pdf>.

19. Reglamento de Tránsito del Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal, (17 de agosto de 2015). Disponible en [http://www.ssp.df.gob.mx/reglamentode-transito/documentos/nuevo\\_reglamento\\_transito.pdf](http://www.ssp.df.gob.mx/reglamentode-transito/documentos/nuevo_reglamento_transito.pdf).
20. Chandran A, Kahn G, Sousa T, Pechansky F, Bishai DM, Hyder AA. Impact of road traffic deaths on expected years of life lost and reduction in life expectancy in Brazil. *Demography*. 2013; 50:229-236. <https://doi.org/10.1007/s13524-012-0135-7>
21. Escanés G, Agudelo-Botero M, Cardona D. Nivel y cambio de la mortalidad vial en Argentina, Chile, Colombia y México, 2000-2011. *Salud Colectiva* [Internet]. 2015 [citado 04/04/2018];11(3):411-421. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/sc/v11n3/v11n3a08.pdf>.
22. Híjar M, Pérez-Núñez R, Salinas-Rodríguez A. Avances en México a la mitad del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020. *Revista de Saúde Pública*. 2018;52:67. <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052000225>
23. Cervantes-Trejo A, Leenen I. The use of seatbelts and child seats in drivers and passengers of motor vehicles in four metropolitan areas in Mexico. *Gac Med Mex*. 2015;151(1):54-65.
24. Lee BX, Marotta PL, Blay-Tofey M, Wang W, Bourmonta S. Economic correlates of violent death rates in forty countries 1962–2008: A cross-typological analysis. *Aggress Violent Behav*. 2014;19(6):729–737. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2014.09.016>.
25. Figueroa-Perea JG. El ser hombre desde el cuidado de sí algunas reflexiones. *Revista Latinoamericana de Estudios de Familia* [Internet]. 2015 [citado 02/02/2018]; 7:121-138. Disponible en: [http://revlatinofamilia.ucaldas.edu.co/downloads/Rlef7\\_8.pdf](http://revlatinofamilia.ucaldas.edu.co/downloads/Rlef7_8.pdf).
26. Burin M, Meler I. La masculinidad. Diversidad y similitudes entre los grupos humanos. En: Burin M, Meler I, editores. *Varones. Género y subjetividad masculina*. Buenos Aires: Paidós; 2000. p. 71-121.
27. Figueroa JG. El derecho a la salud en la experiencia de los varones: ¿un concepto ambivalente en los modelos de masculinidad vigentes? *Coeducando*. 2007;1;77-97.
28. Treviño-Siller S, Villanueva-Borbolla M, Marcelino-Sandoval Y, Álvarez-Guillén F. Masculinidad, accidentes viales y políticas públicas. En: Figueroa JG, editor. *Políticas públicas y la experiencia de ser hombre. Paternidad, espacios laborales, salud y educación*. Distrito Federal: El Colegio de México;2014. p.71-121.
29. Ubeda C, Espitia-Hardeman V, Bhalla K, Borse NN, Abraham JP, Dellinger A, et al. National burden of road traffic injuries in Argentina. *International journal of injury control and safety promotion*. 2012;19(1):9-18. <https://doi.org/10.1080/17457300.2011.581377>

30. Khan MA, Grivna M, Nauman J, Soteriades ES, Cevik AA, Hashim MJ, et al. Global incidence and mortality patterns of pedestrian road traffic injuries by sociodemographic index, with forecasting: findings from the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors 2017 Study. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(6):2135. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062135>
31. James SL, Castle CD, Dingels ZV, Fox JT, Hamilton EB, Liu Z, et al. Global injury morbidity and mortality from 1990 to 2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev*. 2020; 26(Supp 1):i165. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043494>
32. Melchor I, Nolasco A, Moncho J, Quesada JA, Pereyra-Zamora P, García-Sencher-més C, et al. Trends in mortality due to motor vehicle traffic accident injuries between 1987 and 2011 in a Spanish region (Comunitat Valenciana). *Accid Anal Prev*. 2015;77:21-28. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.01.023>.