

Accidentes automovilísticos fatales en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: una perspectiva en el espacio y en el tiempo

Aram RAMOS, Eliud SILVA y Alejandro AGUIRRE

*Universidad la Salle, México/Universidad Anáhuac, México
El Colegio de México, México*

Resumen

En este trabajo se describen distintos rasgos de los decesos por accidentes automovilísticos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Además, se analiza la dinámica temporal de la mortalidad por la causa y se explora lo propio a nivel de distintos contornos de desarrollo urbano de la ZMCM. Asimismo se hacen pronósticos en un pequeño horizonte de tiempo, con lo que se concluye que esta causa de muerte permanecerá sin modificaciones sustanciales en el futuro inmediato.

Palabras clave: Mortalidad, accidentes automovilísticos, años de vida perdidos, Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Abstract

Fatal car accidents in the Metropolitan Zone of Mexico City: a geographical and temporal perspective

Different features of the deaths from car accidents are described in the Metropolitan Zone of Mexico City (MZMC) in this work. In addition, the temporal dynamics of mortality is analyzed by the cause and explores what level itself various contours of urban development in the metropolitan area. Forecasts also make a small time horizon, which concluded that the cause of death remains substantially unchanged for the foreseeable future.

Key words: Mortality, car accidents, years of life lost, Metropolitan Zone of Mexico City.

INTRODUCCIÓN

Desde el siglo pasado, México ha experimentado diversos cambios sociales, políticos, económicos, en la salud de la población, entre otros, que han modificado las variables demográficas del país. La mortalidad fue la primera variable en modificarse, pues su proceso de descenso acelerado comenzó alrededor de 1930 (Alba y Alvarado, 1971). De ahí, que la estructura de mortalidad por causas se haya modificado, de modo que las principales causas en los últimos años son las enfermedades crónico-degenerativas y muertes violentas provocadas por el propio hombre. De ellas destaca el hecho de que no media “un proceso de desgaste y deterioro del organismo humano como elemento causal directo” (Hernández, 1989: 18).

De las muertes violentas, la mortalidad por accidentes automovilísticos (AT), sobresale debido a su cotidianidad, pues de todos los sistemas con los que la población interactúa a diario, los siniestros automovilísticos son de los más complejos y peligrosos, y representan un problema serio para los países al afectar en la salud, la economía, la cultura, y, en general, en las condiciones de vida de su población (Silva, 2009; OMS, 2004). Cabe destacar que una alta proporción de muertes por AT son evitables, pues muchos de estos accidentes ocurren por imprudencia de los involucrados, y otros por la infraestructura de las vialidades, o bien por su interacción. En consecuencia, se considera que los decesos y traumatismos por dicha causa podrían controlarse al formular y aplicar políticas apropiadas.

Los AT han trascendido a través de los años de tal forma que hoy son una de las principales causas de muerte, no únicamente en el país, sino en distintas regiones del planeta. La mayoría de defunciones por dicha causa ocurren entre la población altamente productiva (15 a 49 años de edad), lo que a su vez conlleva una cantidad considerable de Años de Vida Perdidos (AVP). Los AT adicionalmente afectan directamente la economía de los hogares, ya que en muchos casos les despoja de sus fuentes de ingreso y en otros casos se suman los costos de atender las lesiones de sus miembros por dicha causa (OMS, 2004).

Históricamente, los AT se han considerado como productos del azar, que le ocurrían a “otros” y se debían a consecuencias inevitables del uso de las vías terrestres (OMS, 2004); sin embargo, una gran parte de estos accidentes son evitables. Así pues, el objetivo del presente trabajo es cono-

cer la dinámica de las muertes por accidentes automovilísticos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) en el periodo 1998-2010, y pronosticar las defunciones en un horizonte a cinco años. La población estudiada es aquella que murió debido a la causa, segmentándola por contornos de desarrollo urbano: Ciudad Central, Primer, Segundo y Tercer Contorno.

Además, se busca conocer si existen diferenciales de la mortalidad por AT entre los contornos de la ZMCM, por edad y por sexo. En él se utiliza la definición de la OMS para la mortalidad por AT. Se tienen como hipótesis que: i) la mortalidad por AT es un fenómeno heterogéneo al interior de la ZMCM; además, que cada contorno tiene una dinámica concreta, por lo que existen diferenciales entre ellos; ii) se trata de un fenómeno con estacionalidad, de tal forma que una alta proporción de muertes ocurre en el invierno; iii) la mortalidad por AT en los distintos contornos muestra una tendencia a la baja en el periodo observado (1998-2010); iv) los pronósticos de las muertes por AT en los contornos de la ZMCM, en un horizonte de cinco años, mostrarán una tendencia a la baja, dada la implementación de programas dirigidos a la protección de la ciudadanía, tal como el denominado “Alcoholímetro”.

A diferencia del trabajo de Silva (2009), se cuenta con una cobertura mucho más extensa, pues no sólo se analiza un año, sino el periodo continuo que consiste de 1998 hasta 2010. Asimismo se deja de lado todo el conjunto de diferenciales allá abordados y se tiene exclusivamente el de edad y sexo. Por otra parte, se contrasta la mortalidad por AT con otras dos de las principales causas de muerte en la zona, a través de los PAVP. Adicionalmente, para efectos de pronósticos, allá no abordados, se emplea una perspectiva multivariada que consiste en un enfoque metodológico estadístico a través de los llamados modelos de Vectores Autorregresivos, VAR(p).

El artículo está organizado como sigue. En el primer apartado se exponen brevemente estudios y hallazgos sobre las defunciones por AT, así como su panorama epidemiológico. En la segunda parte, se hace una caracterización de la mortalidad por AT en la ZMCM, por medio de herramientas del análisis demográfico (tasas de mortalidad, pirámides de estructuras de mortalidad y Años de Vida Perdidos), así como el análisis del fenómeno en función de series de tiempo (estacionalidad, tendencia y pronósticos multivariados de sus tasas).

ANTECEDENTES

Panorama epidemiológico

La OMS reporta que cada año, debido a los AT, mueren alrededor de 1.2 millones de personas, mientras que entre 20 y 50 millones sufren algún traumatismo no mortal, de tal forma que estos accidentes son, también, una de las principales causas de discapacidad (OMS, 2009). Por esto, la OMS (2004) ha considerado a los AT como pandemia y problema de salud pública de primera magnitud; asimismo, la organización indica que, en la mayoría de las regiones del mundo, esta epidemia va en aumento y de no tomarse medidas oportunas, en 2030 los accidentes automovilísticos serán la quinta causa de mortalidad de la población.

La mayor parte de las muertes por AT (91 por ciento) ocurren en países con ingresos bajos y medianos, pues tienen las tasas de mortalidad más altas, 21.5 y 19.5,¹ respectivamente;² esto representa una carga sustantiva para los sistemas de salud de dichos países. Además, alrededor de la mitad de las víctimas fatales de los AT son usuarios vulnerables de las vialidades, es decir, son peatones, ciclistas y motociclistas. El 62 por ciento de las muertes reportadas por esta causa se concentran en tan sólo diez países entre los que, por su magnitud, la India ocupa el primer lugar y México el séptimo (OMS, 2009).

La región de América y el Caribe no es la excepción; de hecho, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) estima que anualmente mueren por AT poco más de 142 mil personas, y, alrededor de cinco millones sufren traumatismos; al igual que en el patrón a nivel mundial, la población de cinco a 44 años es la más afectada por los AT. En la región, la tasa ajustada de mortalidad es de 15.8 por 100 mil habitantes, aunque su heterogeneidad es alta; los usuarios vulnerables representan 40 por ciento de las víctimas fatales, pero también se advierten importantes diferencias entre subregiones y países (OPS, 2009).

En México, las defunciones por AT, en 2008, fueron la sexta causa de mortalidad general, con una tasa de 15.8. De acuerdo con las estadísticas de la Secretaría de Salud (SSA), la importancia creciente de los AT en la estructura de causas de muerte ha sido correlativa al incremento primordial de sus tasas, muestra de ello es que en 2000 la tasa fue de 13.7; así, la

¹ Las tasas presentadas en este trabajo son por cada 100 mil habitantes, en otro caso se hará la indicación correspondiente.

² Contrario a lo que se podría pensar, estos países solo tienen 48 por ciento de los vehículos en el mundo, el resto se concentra en los países desarrollados, cuya tasa de mortalidad por AT es de 10.3 (OMS, 2009).

tasa de mortalidad en tan sólo ocho años aumentó 16 por ciento. Por sexo, existen amplias diferencias entre las tasas de mortalidad, pues en 2008 la tasa para los hombres fue 22.5 y la de las mujeres 6.5, de tal forma que los AT son la quinta causa de muerte para los primeros y la treceava para ellas (SSA, s.f.); según la SSA, en promedio se registran tres defunciones masculinas por una femenina. Respecto a la estructura por edad, la SSA (2010) señala que la población en edad productiva tiene la mayor frecuencia de decesos por AT, pues de cada 100 muertes por la causa, un poco más de la mitad ocurrieron en estas edades.

Estudios previos

A pesar de que los AT han cobrado importancia significativa en la estructura de la mortalidad por causas en el país, se le ha restado importancia como problema de salud pública (OMS, 2009); en consecuencia, este tipo de accidentes no han sido “un punto de interés que compartan de forma explícita los distintos sectores participantes, ni se ha percibido como un problema apremiante para la población” (Hidalgo *et al.*, 2008: 61). El análisis de dicha causa se ha realizado en gran parte desde la perspectiva médica, epidemiológica y psicológica; sin embargo, desde la demografía son pocos los estudios que han analizado los niveles, las tendencias y los determinantes de la mortalidad por esta causa (Hernández, 1989).

El primero en estudiar los AT, de acuerdo a Söderlund y Zwi (1995), fue Smeed en 1938, quien indagó la relación entre el número de defunciones por AT y algunas estadísticas nacionales con base en una muestra transversal de 20 países; se evidenció la existencia de una relación exponencial inversa entre las defunciones por vehículo y el número de vehículos per cápita. Por otra parte, Söderlund y Zwi (1995), con una muestra de 83 países, hallaron que el Producto Interno Bruto per cápita tenía correlación inversa con el número de defunciones por accidentes por cada mil vehículos; lo mismo se halló para el número de defunciones por accidentes por cada mil vehículos registrados, mientras que se observó una correlación positiva entre mayor densidad poblacional y las muertes de jóvenes y ancianos. La OMS en 2009 evaluó la situación de la seguridad vial en el mundo, donde destacó el conjunto de datos comparables entre países y regiones. Los hallazgos del análisis fueron: los países de ingresos bajos y medios tienen las tasas más altas de letalidad por AT; casi la mitad de las personas que fallecen como consecuencia de AT son los usuarios vulnerables de las vialidades.

En México destaca el estudio de Hernández (1989), pues enfatiza en la subestimación de la mortalidad por AT; señala que el incremento de la importancia de estos en la estructura de causas de muerte está correlacionado con el incremento sustancial en sus tasas. Además, señala que por sexos, después de las muertes por homicidio, se dan las distancias más grandes entre tasas, aunque identifica que el incremento de aquellas tasas de la población femenina ha sido superior que la de los hombres a través del tiempo. El autor también indica que hay asociación positiva de los AT y el consumo de alcohol, por lo cual la influencia causal de éste sobre la mortalidad parece más evidente. Aunado a esto, se hace hincapié en que la mayoría de víctimas son usuarios vulnerables de las vialidades.

Silva (2009) analizó la mortalidad de los AT en la ZMCM por medio del indicador de AVP según los diferenciales de sexo, educación, condición de trabajo y estado civil; entre sus hallazgos se tiene la presencia de una sobre mortalidad masculina y una alta tasa de mortalidad entre edades jóvenes, por lo cual señala una alta pérdida de contingentes potencialmente productivos para el país. Otros trabajos que también destacan en esta materia son los elaborados por el Centro Nacional para la Prevención de Accidentes (CENAPRA, 2005), Sánchez y Chías (s.f.) y García y López (1995).

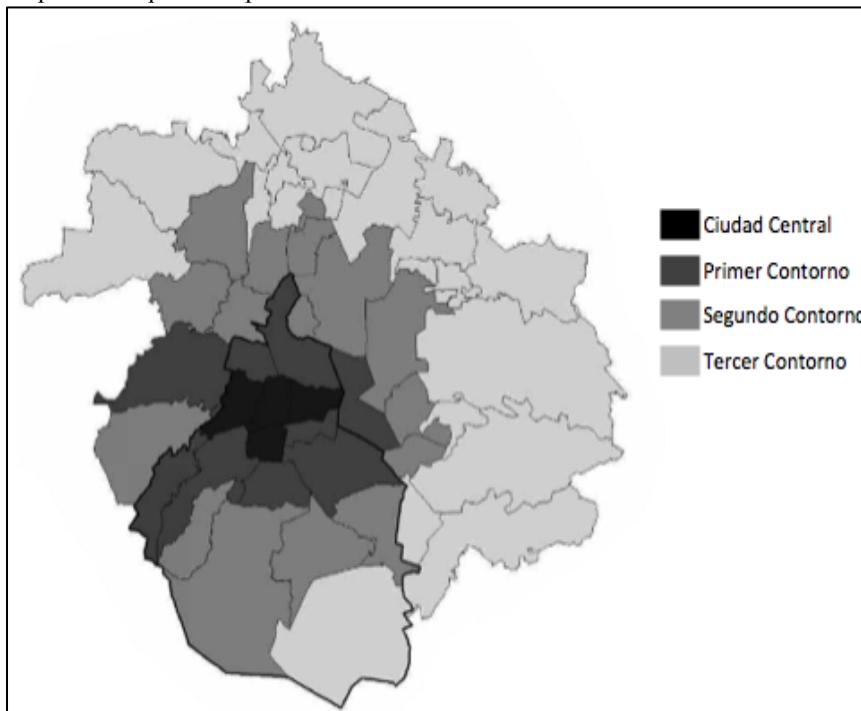
No obstante, son pocas las investigaciones que reconocen la heterogeneidad de los AT en diferentes contextos; además, la mayoría de los estudios se han limitado a extrapolar distintos indicadores relacionados con el fenómeno. Ante este panorama, este artículo trata de comprender mejor la mortalidad por AT en la ZMCM, reconociendo la heterogeneidad del fenómeno y empleando elementos del análisis demográfico y de series de tiempo, los cuales se desarrollan en el siguiente apartado.

CARACTERIZACIÓN DE LOS AT EN LA ZMCM

Unidad territorial

La ZMCM siempre ha sido de gran importancia para el país, pues desde sus orígenes ha existido una alta concentración económica y demográfica (Garza, 2000), ya que es el corazón político del país, aunado a que alberga una amplia gama de actividades económicas y recreativas (Garza y Ruiz, 2000). La ZMCM se distingue de las demás metrópolis del país, por tener el mayor número de automóviles registrados en circulación, con base en datos del INEGI, en el año 2010, tan sólo en el Distrito Federal (DF) se concentró 19 por ciento del parque vehicular del país (Mapa 1).

Mapa 1. Composición por contorno de la ZMCM



Contorno				
Ciudad Central	Primer Contorno	Segundo Contorno	Tercer Contorno	
Benito Juárez	Azcapotzalco	La Magdalena Contreras	Milpa Alta	
Cuauhtémoc	Coyoacán	Tláhuac	Acolman	
Miguel Hidalgo	Cuajimalpa de Morelos	Tlalpan	Cuautitlán	
Venustiano Carranza	Gustavo A. Madero	Xochimilco	Chalco	
	Iztacalco	Atenco	Chicoloapan	
	Iztapalapa	Atizapán de Zaragoza	Ixtapalucá	
	Álvaro Obregón	Coacalco	Jaltenco	
	Naucalpan	Chimalhuacán	Melchor Ocampo	
	Nezahualcóyotl	Ecatepec	Nextlalpan	
		Huixquilucan	Nicolás Romero	
		La Paz	Tecámac	
		Tlalnepantla	Teoloyucan	
		Tultitlán	Tepotzotlán	
		Cuautitlán Izcalli	Texcoco	
			Tultepec	
			Zumpango	

Fuente: elaboración propia.

La enorme cantidad de vehículos que circulan en la ZMCM da idea de todos los problemas que acarrea, entre ellos, congestionamiento vial, consumo energético, contaminación ambiental, alta incidencia en delitos automovilísticos, mayor riesgo para los usuarios de las vialidades, en especial, para aquellos que son vulnerables (Islas, 2000). La ZMCM es la principal zona metropolitana del país, pues abarca gran número de jurisdicciones y, a la vez, resulta de una conformación interna complicada (Sobrino, 2007). Para propósitos de este trabajo, se considera a la ZMCM, como aquella conformada por las 16 delegaciones del DF y 27 municipios conurbados del Estado de México.

La ZMCM ha estado sujeta a un proceso de transformación constante, el cual ha modificado diversos aspectos tales como su extensión y su dinámica económica y sociodemográfica; asimismo, estos cambios han logrado que su población esté “a la vanguardia de los procesos de transición demográfica y epidemiológica” (Morelos, 2000). Al respecto del panorama epidemiológico de la ZMCM, Gómez y López (1994) señalan que a medida que la ciudad se modificaba y la sociedad se estratificaba, también se fue diversificando su perfil sanitario y epidemiológico.

Gómez y López (1994) indican que en el estudio del perfil epidemiológico de la ZMCM, se debe limitar a seleccionar sólo aquellos padecimientos que requieren especial atención por su impacto, magnitud y necesidad de ser controlados. Ante esto, es que el análisis de los AT cobra gran relevancia, pues son un serio problema de salud pública en la ZMCM, además que implican un alto costo social y económico. De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP, 2010), los AT pueden representar un gasto de un punto porcentual del Producto Interno Bruto del país. Asimismo, es en la ZMCM —en comparación con las demás zonas metropolitanas del país— donde existe la mayor frecuencia de este tipo de defunciones (CENAPRA, 2005).

Tasas de mortalidad por contorno

En el año 2000, la Ciudad Central tenía una tasa de 31 defunciones por AT por cada 100 mil habitantes, el Primer Contorno 12.1, el Segundo y Tercer Contorno 7.4 y 9.6, respectivamente. En el año 2010, la Ciudad Central y el Primer Contorno tienen las tasas más altas (24 y 10.6, respectivamente), el Segundo Contorno tiene la tasa más baja de la ZMCM, al ser de 6.5, en tanto que en el Tercer Contorno mueren alrededor de 9 personas por cada 100 mil habitantes. Por lo anterior, se puede observar que las tasas de mortalidad no descienden bajo la lógica de la estructura geográfica centro-

periferia de la ZMCM; en otras palabras, el hecho de que el indicador del Tercer Contorno sea mayor al del Segundo rompe con la eventual visión uniforme.

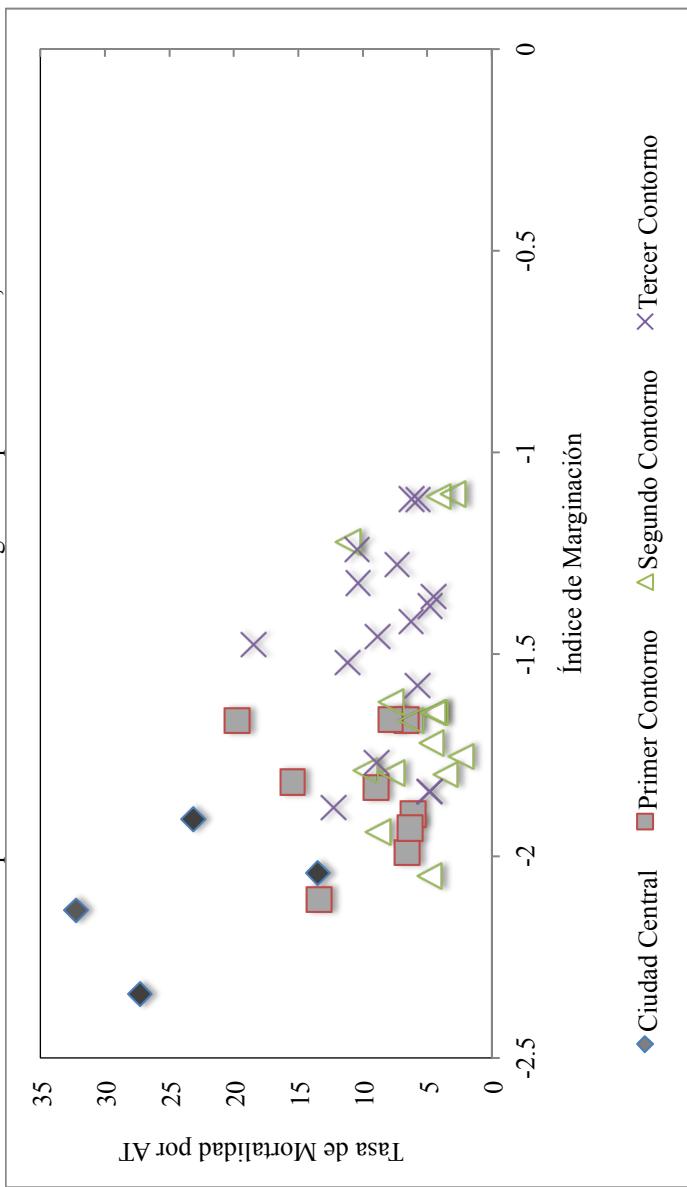
La tasa del Tercer Contorno se puede explicar en parte a la expansión urbana discontinua y a la baja disponibilidad de servicios de equipamiento (Sobrino, 2007; Aguilar y Olvera, 1991), lo cual conlleva vialidades poco seguras y un mayor riesgo para los usuarios y habitantes del contorno. Las tasas anteriores señalan que en diez años no ha ocurrido un descenso uniforme en la mortalidad en los contornos de la ZMCM, siendo el mayor descenso en la Ciudad Central con 24 por ciento.

Una forma de aproximarse a la heterogeneidad de los contornos ante los AT en relación a las condiciones de vida de la población, podría ser por medio del Índice de Marginación sociodemográfico elaborado por CONAPO (CONAPO, 2011). Se observa, tanto para 2010 como 2000 y 2005, que entre menor sea el Índice de Marginación, mayores son las tasas de mortalidad por AT; en consecuencia, las delegaciones que conforman la Ciudad Central tienen las tasas más altas, y en contraparte, los municipios y delegaciones que son parte del Tercer Contorno tienen tasas menores a pesar de que el índice indica mayores rezagos en estas demarcaciones. Se puede inferir entonces que existe una correlación inversa entre grado de marginación y defunciones por AT, sin embargo, éstas no resultaron ser estadísticamente significativas a un nivel de cinco por ciento para ninguno de los tres momentos mencionados (Gráfica 1).

Sobremortalidad y estructura por edad

La mayoría de las investigaciones sobre AT, coinciden en que existe una sobremortalidad masculina, muestra de ello es que por cada muerte femenina, hay tres masculinas (SSA, 2010). Al respecto, Figueroa (2007) expone que este diferencial va más allá de la estructura por causas de la morbimortalidad por sexo; en otras palabras, se explican por la forma en que tanto los hombres como las mujeres construyen sus identidades de género. Esta forma de “ser hombre” explica, en gran parte, el por qué los hombres mueren más que las mujeres en los AT —y en general, en las muertes por accidentes y violentas—, pues los primeros tratan de probar que son “verdaderos hombres” mediante el riesgo y el atrevimiento (Barker, 2005). Esta búsqueda muchas veces queda truncada, pues muchos mueren en el intento, pero al fin y al cabo —según los modelos de masculinidad— aque-llos “murieron como hombres” (De Keijzer, 1992).

Gráfica 1. Tasa de mortalidad por AT versus Índice de Marginación para la ZMCM, 2010



Fuente: elaboración propia con base en CONAPO (2011) y SSA (s/f).

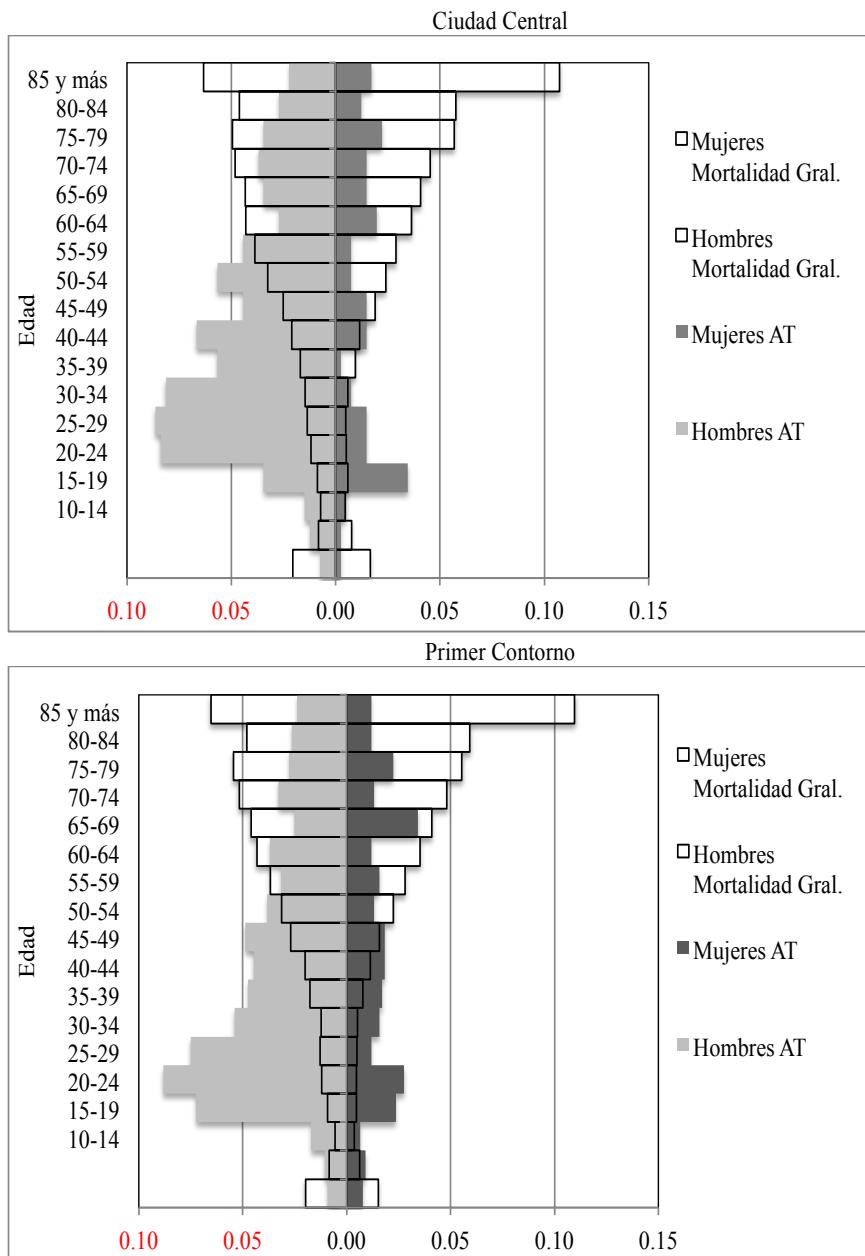
Desde la perspectiva de salud pública, el ser hombre implica ser factor de riesgo para sí mismo y para otros, pues los patrones de actitudes y comportamientos conducen al uso de la violencia, que afecta la salud y el estado de bienestar de la población (Figueroa, 2007; Barker, 2005). Con base en datos de la SSA, la población masculina es la que tiene mayor riesgo de morir por un AT; además, se constata que el riesgo de morir por esta causa está latente en todas las etapas de la vida para ambos sexos, aunque la magnitud del indicador se incrementa conforme los grupos de edad son más envejecidos. En la edad productiva, la tasa de mortalidad de los hombres es casi cinco veces mayor a la de las mujeres, mientras que en el grupo abierto de 65 años o más es de 2.7 veces mayor.

En las gráficas 2a y 2b se muestran, para el año 2010, las pirámides de estructuras de mortalidad por AT *versus* la mortalidad general, según los distintos contornos de la ZMCM, con el fin de observar gráficamente el exceso de muertes por AT en ciertas edades. En color blanco están las muertes generales, en gris oscuro las defunciones de mujeres y en gris clara la de hombres por AT.

En las distintas pirámides se observa que tanto mujeres como hombres entre 15 y 54 años de edad son los más afectados por los AT; es decir, la población más afectada es aquella que está en edades productivas. En relación a esto, se tiene consonancia con lo que argumenta Hernández (1989), el cual menciona que en este tipo de muertes (violentas) se pierde una alta proporción de población que está en el mayor potencial de sus capacidades productivas, cognitivas, reproductivas y físicas. El que los niveles relativos de la mortalidad por la causa de estudio sean mayores a los niveles de la mortalidad general, señala un exceso de muertes en edades en que una proporción importante de la población no debería de morir; en el caso de la mortalidad general se entiende que sus niveles aumenten conforme también lo hace la edad, ya que como apunta Hernández, en muchos de los casos existe como elemento causal directo el desgaste y el deterioro del organismo.

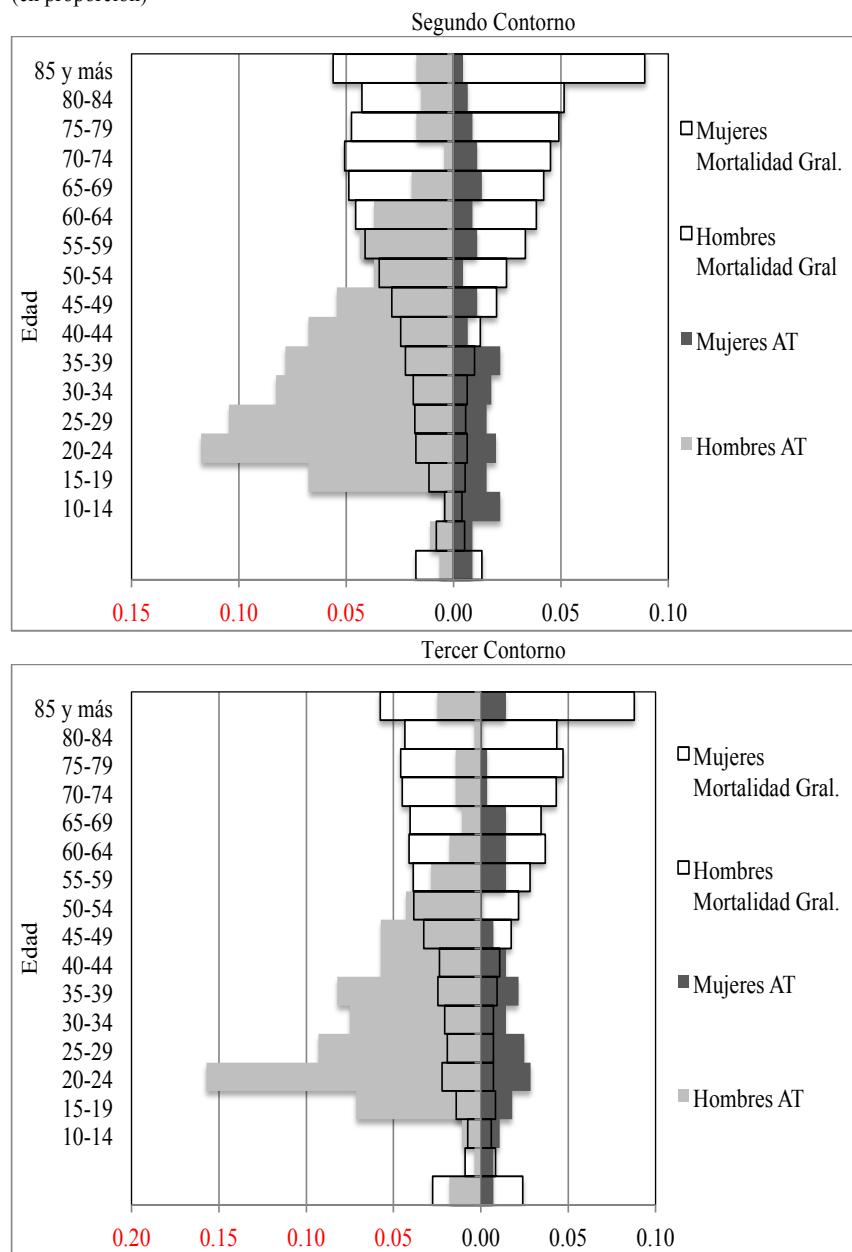
Por otra parte, las pirámides evidencian, en los cuatro contornos de la ZMCM, una mayor proporción de defunciones masculinas a partir de los diez años de edad, lo cual, a su vez, pone de manifiesto la sobremortalidad masculina por AT ya mencionada, y que se relaciona, en gran parte, con los patrones de masculinidad que imperan en la sociedad mexicana. También, destaca el hecho de que para la Ciudad Central y el Primer Contorno, a pesar que disminuyen las defunciones por AT en las edades más envejecidas, se conserva una proporción moderada de muertes por esta causa; en cambio para el Segundo y Tercer Contorno disminuyen considerablemente.

Gráfica 2a. Pirámides de estructura de mortalidad por AT y mortalidad general en la ZMCM, 2010 (en proporciones)



Fuente: elaboración propia con base en SSA(s/f).

Gráfica 2b. Pirámides de estructura de mortalidad por AT y mortalidad general en la ZMCM, 2010
(en proporción)



Fuente: elaboración propia con base en SSA(s/f).

Años de vida perdidos (AVP)

Una alta proporción de muertes por AT ocurre en edades jóvenes y productivas, de tal forma que estos decesos implican que la población pierda un alto volumen de años de vida. Para dimensionar dicho volumen, se calcularon los respectivos AVP, propuestos por Arriaga (1996), así como aquellos correspondientes a las dos primeras causas de mortalidad en la ZMCM. Con ello, se busca demostrar la relevancia que tienen los AT en el esquema de causas de muerte. Para la estimación de los AVP, se eligió entre las opciones que propone Arriaga, la de asumir una mortalidad nula entre dos edades, esto es: los años de vida que pierden las personas que fallecen por la causa j entre las edades x y $x + n$ es igual a las defunciones de la tabla de mortalidad entre dichas edades y causa (${}_n d_{x,j}$) multiplicadas por la diferencia de los años promedios vividos entre las edades x y $x + n$ (factor de separación ${}_n k_x$) y el ancho del intervalo (n) del grupo etario, más el promedio de años que dejan de vivir a partir de la edad $x + n$ hasta alcanzar una edad v . En notación es:

$${}_{u,n} \text{AVP}_{x,j} = {}_n d_{x,j} [(n - {}_n k_x) + (v - (x + n))] \quad (1)$$

Entonces el promedio de años de vida perdidos (PPAVP) del intervalo de edades x y $x + n$, con edad inicial a , debido a la causa j , viene dado por

$${}_{u,n} \text{PAVP}_{x,j} = {}_{u,n} \text{AVP}_{x,j} / l_a \quad (2)$$

Donde l_a es el número de efectivos a edad exacta a de la tabla de mortalidad.

En cuanto a los años analizados, es en las edades jóvenes donde, en promedio, más años de vida se pierden: en las mujeres los grupos más afectados son entre los 15 y los 29 años, en cambio en los hombres el rango de edades es mayor, ya que va desde los 15 a los 49 años de edad. Incluso, dentro de estos grupos etarios (en algunos quinquenios), los AT representan el mayor porcentaje de PAVP en comparación con las enfermedades del corazón y la diabetes; por ejemplo, en 2000, el PAVP por AT de los hombres de 20-24 años representaban 36 por ciento de índice general, en cambio, las mujeres de 20-24 aportaban, por esta causa, 16 por ciento del índice.³

Los cuadros 1a, 1b, 1c, 1d para 2000 y 2010, dan cuenta del peso que tienen los AT en la mortalidad para ambos sexos en edades relativamente jóvenes. Con base en cálculos propios, el porcentaje que representan los AT en relación a todas las causas, en 2010, disminuyeron, pero aún en edades jóvenes siguen representando el mayor porcentaje del índice.

³ Los porcentajes se refieren al cociente entre las columnas AT y todas las causas de los cuadros 1a, 1b, 1c, 1d.

Cuadro 1a. AVP por diversas causas y sexo para la ZMCM, 2000 y 2010, Mujeres, 2000

Edad	AT	Enfermedades isquémicas del corazón	Diabetes mellitus	Todas las causas
0	-	0.0075	-	0.1628
1-4	0.0084	0.0084	0.0009	0.2400
5-9	0.0084	0.0072	0.0008	0.1701
10-14	0.0069	0.0053	0.0012	0.0931
15-19	0.0106	0.0060	0.0042	0.0918
20-24	0.0129	0.0069	0.0031	0.0819
25-29	0.0102	0.0108	0.0113	0.0815
30-34	0.0096	0.0165	0.0123	0.0804
35-39	0.0087	0.0258	0.0210	0.1136
40-44	0.0109	0.0403	0.0364	0.1739
45-49	0.0120	0.0600	0.0879	0.2588
50-54	0.0108	0.0872	0.1421	0.3593
55-59	0.0077	0.1350	0.2197	0.4754
60-64	0.0128	0.1716	0.2793	0.5662
65-69	0.0072	0.2229	0.2987	0.6494
70-74	0.0053	0.1989	0.2181	0.5993
75-79	0.0024	0.1016	0.0851	0.2751
Total	0.1450	1.1118	1.4223	4.4727

Fuente: elaboración propia con base en SSA(s/f).

Por ejemplo, en las mujeres de 15 a 24 años, constituyen siete por ciento del PPAVP (casi el doble de lo que aporta la diabetes y las enfermedades del corazón), y para los hombres, el grupo de edad que aporta el mayor porcentaje de años perdidos es el de 10 a 34 años, con 10.3 por ciento; en cambio, las enfermedades del corazón y la diabetes únicamente aportan 4.5 y 1.6 por ciento, respectivamente. Aunque los PAVP, para ambos sexos, han descendido en diez años, destaca el hecho de que los AT aún representan el mayor número de años perdidos en edades jóvenes.

Los PAVP, a través de los años, han disminuido para ambos sexos; en 2000, los hombres perdían en total 0.5417 años y las mujeres 0.145; para 2010, el índice aún conserva que los hombres (0.3943) pierden más PAVP que las mujeres (0.1181). Pese a que los hombres pierden más PAVP por AT, también son quienes han tenido un mayor descenso —relativo y absoluto— del índice. Otro aspecto a resaltar es que por medio del PAVP se observa la sobremortalidad masculina en los AT. En general, el índice para los hombres es un poco más de tres veces mayor que el de las mujeres, aunque esta diferencia se ha reducido con el paso del tiempo, pues en 2000 era 3.7 y para 2010 es 3.3 veces mayor. Sin embargo, al analizar por grupos

de edades, estos diferenciales pueden variar, pero siempre el PAVP de los hombres es mayor que el de las mujeres; las diferencias más grandes están entre las edades donde los contingentes de población son potencialmente más productivos (15 a 49 años). De hecho, entre 2000 y 2010, en todos los grupos de edades, la diferencia del PAVP entre hombres y mujeres se ha reducido.

Cuadro 1b. AVP por diversas causas y sexo para de la ZMCM, 2000 y 2010, Hombres, 2000

Edad	AT	Enfermedades isquémicas del corazón	Diabetes mellitus	Todas las causas
0	-	0.0052	0.0005	0.2097
1-4	0.0122	0.0077	-	0.3069
5-9	0.0167	0.0094	-	0.1959
10-14	0.0175	0.0052	0.0016	0.1218
15-19	0.0562	0.0106	0.0011	0.1607
20-24	0.0642	0.0118	0.0027	0.2066
25-29	0.0631	0.0179	0.0107	0.2534
30-34	0.0518	0.0264	0.0186	0.2797
35-39	0.0418	0.0395	0.0300	0.3019
40-44	0.0411	0.0703	0.0540	0.3592
45-49	0.0402	0.1077	0.1031	0.4372
50-54	0.0356	0.1360	0.1649	0.5084
55-59	0.0317	0.2071	0.2397	0.6774
60-64	0.0213	0.2438	0.2822	0.7250
65-69	0.0237	0.2859	0.2875	0.8235
70-74	0.0188	0.2303	0.2231	0.6647
75-79	0.0058	0.1081	0.0816	0.2975
Total	0.5417	1.5230	1.5011	6.5292

Fuente: elaboración propia con base en SSA(s/f).

La sobremortalidad masculina no es una excepción en la ZMCM, pues los hombres mueren más que su contraparte, en consecuencia, este grupo aporta una mayor contribución en los PAVP. Respecto al índice, se observa que esta causa proporciona el mayor porcentaje de PAVP en edades potencialmente productivas, incluso más que las dos principales causas de mortalidad en la región (enfermedades del corazón y diabetes).

Cuadro 1c. AVP por diversas causas y sexo para de la ZMCM, 2000 y 2010, Mujeres, 2010

Edad	AT	Enfermedades isquémicas del corazón	Diabetes mellitus	Todas las causas
0	-	0.0058	-	0.3659
1-4	0.0045	0.0048	-	0.3401
5-9	0.0063	0.0036	-	0.3006
10-14	0.0086	0.0068	0.0009	0.1821
15-19	0.0162	0.0051	0.0033	0.2034
20-24	0.0147	0.0077	0.0067	0.1883
25-29	0.0092	0.0111	0.0066	0.1732
30-34	0.0078	0.0130	0.0089	0.1725
35-39	0.0075	0.0219	0.0190	0.2244
40-44	0.0069	0.0277	0.0419	0.3043
45-49	0.0068	0.0470	0.0798	0.4585
50-54	0.0036	0.0635	0.1265	0.5664
55-59	0.0060	0.0954	0.1887	0.7637
60-64	0.0058	0.1340	0.2376	0.8694
65-69	0.0092	0.1534	0.2522	0.9139
70-74	0.0033	0.1378	0.1815	0.7183
75-79	0.0019	0.0739	0.0763	0.3419
Total	0.1181	0.8125	1.2299	7.0868

Fuente: elaboración propia con base en SSA(s/f).

Descripción temporal y pronósticos

En el periodo 1998-2010, se han registrado 26 602 decesos por AT en la ZMCM, de los cuales 76 por ciento corresponden a hombres y 24 por ciento a mujeres; por cada diez decesos, en la Ciudad Central y en el Primer Contorno, siete corresponden a hombres; en cambio, en el segundo y Tercer Contorno mueren ocho hombres y sólo dos mujeres. En consecuencia, la mortalidad masculina por AT de los hombres se agudiza conforme los contornos se encuentran más alejados de la Ciudad Central. En la Gráfica 3 se muestran las series de las tasas de mortalidad por AT en los distintos contornos de la ZMCM.

Se observa que la Ciudad Central es la que tiene mayor tasa de mortalidad por AT, sin embargo, a través de los años, refleja una tendencia a la baja, pues en 1998 su tasa era de 31.9, en cambio en 2010 la tasa es de

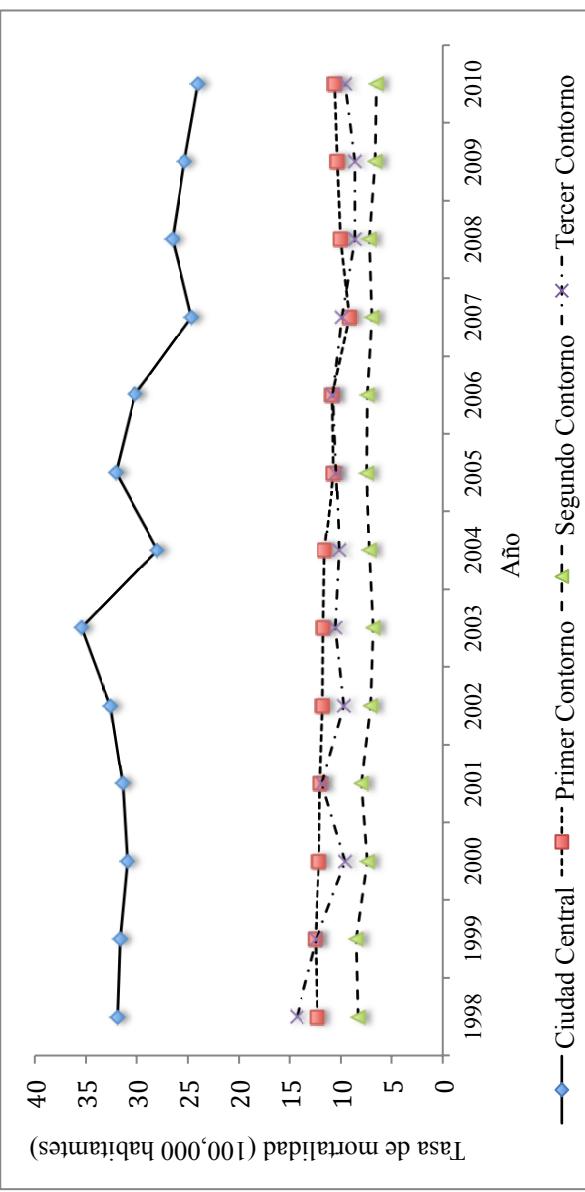
24 defunciones por cada 100 mil habitantes. El Primer Contorno tiene una tasa anual promedio de 11.2, y su tendencia ha ido a la baja en el periodo analizado, sin embargo, los cambios han sido pequeños. El Segundo Contorno tiene las tasas más bajas de mortalidad por AT en la ZMCM, pues su tasa anual promedio es de 7.4 decesos y su tendencia también va a la baja. El Tercer Contorno tiene un comportamiento algo similar al Primer Contorno, sin embargo, en el último año su tasa se incrementó con respecto al año anterior.

Cuadro 1d. AVP por diversas causas y sexo para de la ZMCM, 2000 y 2010, Hombres, 2010

Edad	AT	Enfermedades isquémicas del corazón	Diabetes mellitus	Todas las causas
0		0.0113		0.4523
1-4	0.0060	0.0063	-	0.4160
5-9	0.0083	0.0087	0.0004	0.3720
10-14	0.0099	0.0050	-	0.2448
15-19	0.0434	0.0123	0.0007	0.3755
20-24	0.0672	0.0196	0.0041	0.4950
25-29	0.0550	0.0262	0.0096	0.5072
30-34	0.0413	0.0314	0.0202	0.4857
35-39	0.0317	0.0451	0.0365	0.5339
40-44	0.0294	0.0626	0.0730	0.6078
45-49	0.0262	0.0959	0.1256	0.7686
50-54	0.0209	0.1350	0.1882	0.8771
55-59	0.0186	0.1772	0.2653	1.0491
60-64	0.0152	0.1941	0.2863	1.1140
65-69	0.0105	0.2086	0.2760	1.0947
70-74	0.0076	0.1727	0.1833	0.8483
75-79	0.0031	0.0793	0.0634	0.3492
Total	0.3943	1.2913	1.5325	10.5913

Fuente: elaboración propia con base en SSA(s/f).

Gráfica 3. Tasas anuales de mortalidad por AT en la ZMCM, 1998-2010



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (1995, 2000, 2005 y 2010) y SSA (s/f).

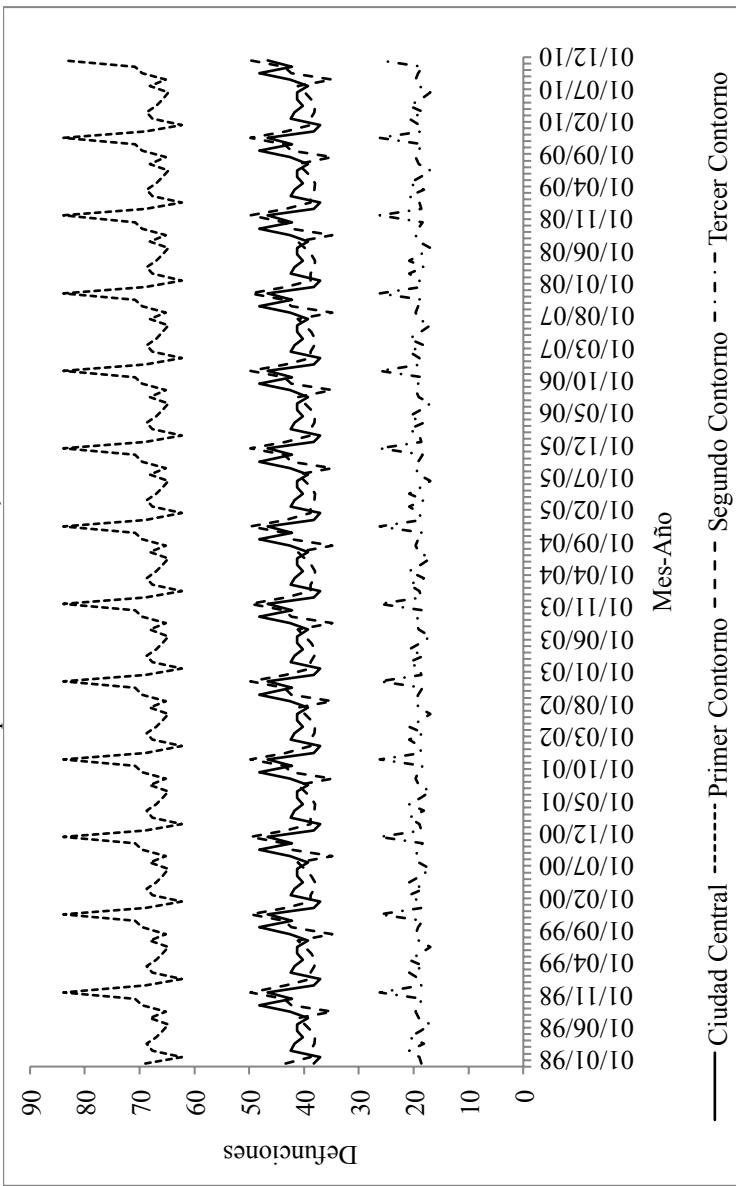
Es importante hacer notar que el denominador de las tasas de mortalidad es la población a mitad de año que habita dentro de los distintos contornos de la ZMCM. No obstante, ésta no constituye la verdadera población expuesta al riesgo de morir por un AT, es decir, debido a la dinámica de la ciudad, las personas se trasladan diariamente a lo largo de ella, por lo cual la verdadera población expuesta es aquella que vive y/o transita por los contornos de la ZMCM.

Respecto a la estacionalidad de la mortalidad por AT, en la Gráfica 4 se muestra que cada serie representa dicho componente para la Ciudad Central y los contornos de la ZMCM. Se aprecia que cada contorno de la ZMCM tiene máximos y mínimos en determinados meses cada año, es decir, sobre los decesos por AT existe un determinado patrón fluctuaciones periódicas que se tienden a repetir en el tiempo. De este patrón se infiere que diciembre es el mes que tiene el mayor número de decesos por AT en la ZMCM, con excepción de la Ciudad Central; además, se observa un patrón distinto en la distribución de los meses según los contornos.

La Ciudad Central tiene un patrón en forma de “M” al final de cada año, esto indica que desde septiembre el número de defunciones por AT aumenta, llegando a su máximo en octubre, después desciende en noviembre y aumenta, nuevamente, en diciembre; el resto del año la mortalidad se mantiene muy por debajo de los niveles de los meses anteriores, con un mínimo en enero y febrero. En el patrón del Primer Contorno, los decesos tienen mayor incidencia en los últimos tres meses del año; en cambio, febrero, junio, julio y septiembre son los meses con menor número de decesos en el año.

Para el Segundo Contorno, con excepción de septiembre, los decesos se incrementan desde agosto, alcanzando su máximo registro en diciembre; el resto del año permanece con niveles por debajo de estos meses. En este contorno destaca que la mortalidad por AT tiene un patrón de crecimiento de casi medio año. En el Tercer Contorno, la mortalidad por AT tiene mayor frecuencia en los meses de marzo, mayo y diciembre, pero es en este último donde alcanza su máximo en el año; en cambio, el nivel más bajo de decesos se reporta en julio. Este contorno destaca por tener los lapsos de duración más cortos de acuerdo a los incrementos en la frecuencia de los decesos por AT, pues, generalmente, en los demás contornos este patrón dura más de tres meses.

Gráfica 4. Estacionalidad de la mortalidad por AT en la ZMCM, 1998-2010



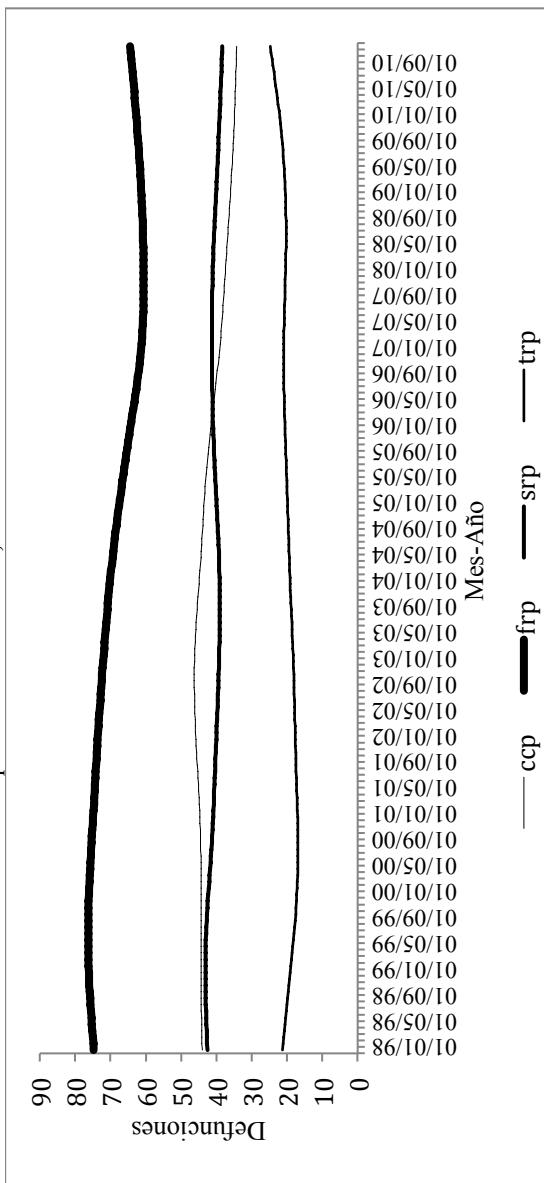
Fuente: elaboración propia con base en SSA (s/f).

En cuanto a la tendencia, para la Ciudad Central los decesos por AT se mantuvieron constantes alrededor del nivel medio de la serie. En tanto que, desde 2001 hasta 2003 hay un ligera alza, lo cual señala que el nivel de mortalidad por AT aumentó en estos dos años. Desde inicios de 2004, la tendencia tiene un descenso continuo hasta el fin del periodo analizado (2010). Entonces, la mortalidad en la Ciudad Central en la ZMCM ha estado en descenso desde hace varios años. El Primer Contorno, que tiene los mayores niveles de mortalidad —en términos absolutos— en la ZMCM, muestra que desde mediados de 1999 hasta marzo 2007, hubo un descenso pronunciado en la tendencia; después las muertes permanecieron constantes hasta noviembre 2008, pues a partir de este mes la tendencia es creciente. Lo anterior indica que en los últimos años se ha registrado un aumento en la incidencia de las defunciones por AT.

En el Segundo Contorno, la tendencia oscila muy poco alrededor del nivel medio de la serie (40 muertes por AT); de tal forma que el patrón de la tendencia sube y baja a través de los años. Sin embargo, desde inicios de 2009 comienza otro descenso en la tendencia de la mortalidad. Cabe señalar que la tendencia de la mortalidad para este contorno es casi similar que la de la Ciudad Central, desde 1998 a principios de 2001, aunque después se bifurcan, de tal forma que desde mediados de 2006, es menor y a la baja. El Tercer Contorno tiene un carácter particular, pues a pesar que la mortalidad por AT es la menor —en términos absolutos—, su tendencia es creciente desde la mitad del año 2000. Destaca el hecho de que a principios del periodo se registró una tendencia a la baja, pero después ha subido lenta pero constantemente, no obstante que desde 2009 se observa una fuerte alza en la tendencia.

De acuerdo al componente de tendencia de las series, se tiene que las muertes por AT no han descendido a través del tiempo como se esperaba que sucediera; en los últimos años sólo en la Ciudad Central ha ocurrido un pronunciado descenso, en el Segundo Contorno el descenso ha sido muy bajo. En contraparte, en el Primer y Tercer Contorno existe un aumento en los decesos por AT, lo cual es preocupante tanto para los habitantes como para las autoridades (a nivel delegacional/municipal, estatal y federal), pues esto implica una mayor carga en cuanto a los costos sociales y económicos que origina esta causa de muerte. Por otra parte, se aprecia que la mortalidad por AT en la ZMCM no tiene ningún patrón cílico, en otras palabras, las oscilaciones no presentan un patrón claro que se repita en un periodo mayor de un año (Gráfica 5).

Gráfica 5. Tendencia de la mortalidad por AT en la ZMCM, 1998-2010



Fuente: elaboración propia con base en SSA (s/f).

Para pronosticar la dinámica de la mortalidad por AT en los distintos contornos que conforman la ZMCM y, en un plazo de cinco años, se hizo uso del modelo de Vectores Autorregresivos de orden finito (VAR(p)), propuesto por Sims (1986). Un modelo VAR de orden p , puede entenderse como una representación estadística simultánea de un conjunto de variables en el tiempo, es decir series de tiempo, y se viene dado por:

$$Z_t = v + A_1 Z_{t-1} + \dots + A_p Z_{t-p} + u_t \quad \text{con } t = 0, 1, \dots, N$$

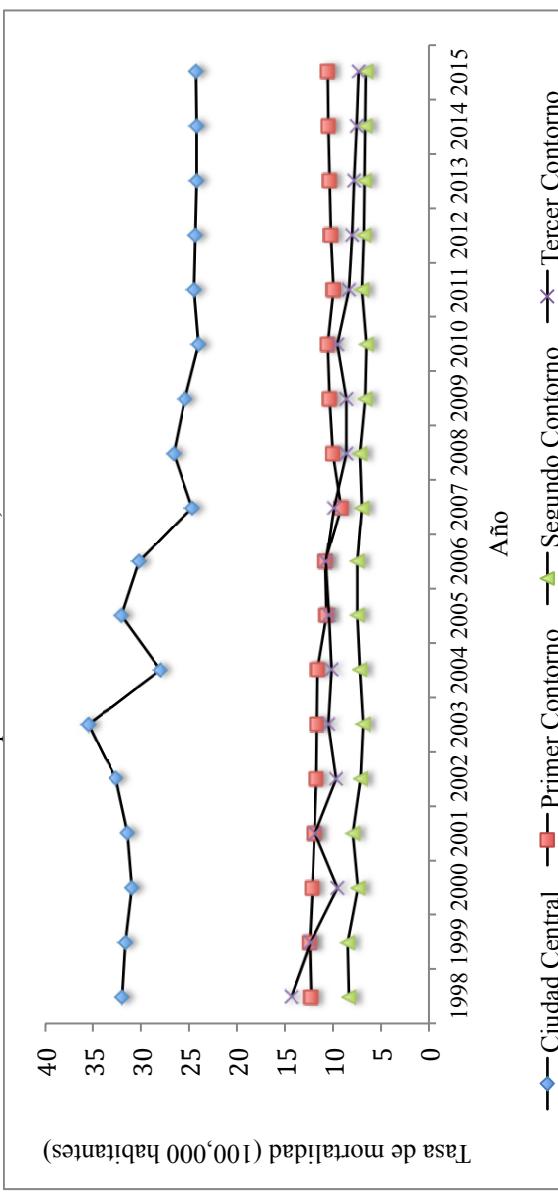
Donde $Z_t = (Z_{1t}, \dots, Z_{Kt})$ es un conjunto de series de tiempo; A_i son matrices de coeficientes por estimar; v es un vector de variables determinísticas, que generalmente son una constante y/o una tendencia lineal; u_t es un vector de errores aleatorios normales e independientes. Al utilizar estos modelos multivariados se capta la dependencia temporal de las series y se tiene mayor poder predictivo, como se ha evidenciado en Preeza y Witt (2003), entre otros. En el caso de los AT, se asume que admiten una representación VAR(p), lo cual más tarde se verifica al decidir la selección del orden p , el cumplimiento de los supuestos exigidos, así como la estimación de los pronósticos a partir del modelo. Para el lector interesado en profundizar en el tema se sugiere consultar Lütkepohl (2004).

Posteriormente se calculan las tasas de mortalidad anuales para el periodo pronosticado, las cuales se muestran, de manera puntual en la Gráfica 6. Es importante señalar que la población anual para el periodo 2011-2015, corresponde a aquella de las proyecciones hechas por CONAPO (2012). Cabe notar que se presentan exclusivamente los resultados de manera puntual, con el propósito de apreciar las tendencias de los AT en los contornos de la ZMCM.

Se aprecia que el Primer Contorno tendrá el mayor incremento en sus tasas de mortalidad por AT, esto se debe, entre otras razones, al aumento en la frecuencia de los decesos por la causa, aunado a que la población del contorno está disminuyendo. Por su parte, la Ciudad Central tendrá las mayores tasas de mortalidad por AT dentro de la ZMCM, que oscilarán alrededor de 24 muertes por cada 100 mil habitantes; aunque las tasas indican que la mortalidad por AT se mantendrá sin variaciones importantes, al menos durante cinco años.

Por otra parte, el Segundo Contorno tendrá las tasas más bajas de la ZMCM: un poco menos de siete decesos por cada 100 mil personas. En este contorno, al igual que la Ciudad Central, se mantendrán sus niveles de mortalidad constantes en el horizonte pronosticado, al haber pequeños cambios en la incidencia de los decesos por AT.

Gráfica 6. Tasas anuales de la mortalidad por AT de la ZMCM, 1998-2015



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (1995, 2000, 2005, 2010), CONAPO (2012) y SSA (s/f).

Por último, el Tercer Contorno es el único que reflejará un descenso constante en los decesos por AT dentro de la ZMCM, según las tasas de mortalidad; pues para 2011 se pronostica una tasa de 8.3 muertes, y al final del horizonte de pronóstico, se espera una tasa de 7.3 decesos por AT. En general, con base en los pronósticos, no habrá importantes cambios en las tendencias de las tasas de mortalidad por AT al interior de la ZMCM.

CONCLUSIONES

Con base en las muertes por AT en los contornos de la ZMCM, mediante la tasa de mortalidad y las defunciones mensuales, se aprecia que, en términos geográficos, a mayor distancia de la Ciudad Central, a excepción del Segundo Contorno, los niveles de mortalidad por AT disminuyen. Sin embargo, la Ciudad Central es la única que ha experimentado un descenso sustantivo en sus tasas; en cambio, el Primer y Tercer Contorno, en los últimos años, tienen aumentos, por lo cual se considera que debe ponerse énfasis en ellos.

Se debe notar que respecto a las tasas de mortalidad, la población que habita en los contornos de la ZMCM, no constituye aquella realmente expuesta a los AT, por lo cual el denominador de las tasas de mortalidad idóneamente debería ser la suma de aquellas personas que habitan y transitan por los contornos o, en su defecto, el número promedio de usuarios de las vialidades. Aunque es difícil estimar estas cifras debido a sus características y a la dinámica de la ZMCM, estudios futuros deberían considerar este aspecto para lograr mayor acercamiento a los niveles de mortalidad por AT.

La estacionalidad señala que las defunciones por la causa, año tras año, aumentan considerablemente en diciembre. Aunque el patrón de variaciones cambia entre contornos, destaca que los incrementos —excluyendo el Tercer contorno— ocurren en los últimos cuatro meses del año. Además, las tendencias de los contornos varían en distintas direcciones durante el periodo estudiado; sólo en la Ciudad Central y en el Primer Contorno se observaron descensos importantes respecto al nivel medio de las muertes.

Se observa que la mayor incidencia de muertes por AT ocurre en el Primer Contorno, con una media de 69 decesos por mes; en la Ciudad Central y el Segundo Contorno —a pesar de que sus dinámicas son distintas— los niveles medios son relativamente similares, con 42 y 41 muertes por mes, respectivamente; el Tercer Contorno tiene la menor incidencia de muertes por AT en la ZMCM, con una media mensual de 20 defunciones.

Como se pudo observar, la mortalidad por AT es un fenómeno que es heterogéneo, pues sus niveles, e incluso, la estructura por edad varían entre

la Ciudad Central y los tres contornos de la ZMCM. Asimismo, a partir de la descomposición de las series de cada contorno, se exhibió que los decesos por AT tienen una dinámica inherente a cada uno de ellos. Por lo tanto, existen las suficientes evidencias para aceptar que las diferencias al interior de la ZMCM, son producto tanto de la dinámica poblacional como de riesgos asociados a condiciones diversas de cada contorno.

Se prevé que los pronósticos de las defunciones por AT se aproximarán bastante a los futuros comportamientos del fenómeno, siempre y cuando no existan eventos exógenos a corto plazo que modifiquen el comportamiento de los AT. Por lo anterior, este trabajo permite prever posibles escenarios futuros de los decesos por AT en la ZMCM, de tal forma que los encargados de formular políticas públicas puedan generar aquellas que se traduzcan en intervenciones factibles en pos de la disminución de la mortalidad por esta causa.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA, F. y R. ALVARADO, 1971, *Algunas observaciones sobre la mortalidad por causas en México: 1950-1967. La mortalidad en México, 1922-1975*, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), México.
- AGUILAR, A. y G. OLVERA, 1991, “El control de la expansión urbana en la ciudad de México. Conjeturas de un falso planteamiento”, en *Estudios Demográficos y Urbanos*, 6(1).
- ARRIAGA, E., 1996, “Comentarios sobre algunos índices para medir el nivel y el cambio de la mortalidad”, en *Estudios Demográficos y Urbanos*, 11(1).
- BARKER, G., 2005, *Dying to be men. Youth, masculinity and social exclusion*, recuperado a partir de <http://colmex.etailer.dpsl.net/home/html/moreinfo.asp?isbn=0203425669&whichpage=1&pagename=category.asp>
- CENAPRA, 2005, *Caracterización de las defunciones por accidentes de transporte en las zonas metropolitanas de la República Mexicana*, Secretaría de Salud, recuperado a partir de www.cenapra.salud.gob.mx, México.
- CONAPO, 2011, *Índice de Marginación por entidad federativa y municipio 2010*, recuperado a partir de www.conapo.gob.mx
- CONAPO, 2012, *Proyecciones de la población de México, de las entidades federativas, de los municipios y de las localidades 2005-2050*, recuperado a partir de www.conapo.gob.mx
- DE KEIJZER, B., 1992, “Morir como hombres: la enfermedad y la muerte masculina desde una perspectiva de género”, en J. FIGUEROA, *El derecho a la salud en la experiencia de los varones: ¿un concepto ambivalente en los modelos de masculinidad vigentes?*, en *Coeducando*, 1.

FIGUEROA, J., 2007, “El derecho a la salud en la experiencia de los varones: ¿un concepto ambivalente en los modelos de masculinidad vigentes?”, en *Coeducando*, 1.

GARCÍA, C. y M. LÓPEZ, 1995, “Causas de muerte evitables y su contribución al incremento en la esperanza de vida. Una interpretación sociodemográfica. El caso de la frontera norte, 1980-1990”, en *Estudios Demográficos y Urbanos*, 10(1).

GARZA, G., 2000, *La megaciudad de México. La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, Gobierno del Distrito Federal, México.

GARZA, G. y C. RUIZ, 2000, *La Ciudad de México en el sistema urbano nacional. La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, Gobierno del Distrito Federal, México.

GÓMEZ, H. y S. LÓPEZ, 1994, *Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Los rumbos de la salud*, Cuadernos de Salud, Secretaría de Salud, México.

HERNÁNDEZ, H., 1989, *Las muertes violentas en México*, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, Cuernavaca.

HIDALGO, E., M. HÍJAR, G. MORA, S. TREVIÑO y C. INCLÁN, 2008, “Accidentes Automovilísticos de vehículos de motor en la población joven: evaluación de una intervención educativa en Cuernavaca, Morelos”, en *Salud Pública de México*, 50(1).

INEGI, 1995, *Conteo General de Población y Vivienda*, recuperado a partir de www.inegi.org.mx

INEGI, 2000, *XII Conteo General de Población y Vivienda*, recuperado a partir de www.inegi.org.mx

INEGI, 2005, *II Conteo de Población y Vivienda*, recuperado a partir de www.inegi.org.mx

INEGI, 2010, *Censo de Población y Vivienda*, recuperado a partir de www.inegi.org.mx

INSP, 2010, 12 de julio, *Costo de accidentes automovilísticos llega a uno por ciento del PIB*, recuperado a partir de www.insp.mx

ISLAS, V., 2000, *Red vial. La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, Gobierno del Distrito Federal, México.

LÜTKEPOHL, H., 2004, *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer, Berlín.

MORELOS, J., 2000, *Natalidad y mortalidad. La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, Gobierno del Distrito Federal, México.

OMS, 2004, *Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito*, recuperado a partir de http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/en/

OMS, 2009, *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción*, recuperado a partir de www.who.int/violence_injury_prevention

OPS, 2009, *Informe sobre el estado de la seguridad vial en la región de las Américas*, recuperado a partir de www.who.int/violence_injury_prevention

PREEZA, J. y S. WITT, 2003, “Univariate versus multivariate time series forecasting: an application to international tourism demand”, en *International Journal of Forecasting*, 19 (3).

SÁNCHEZ, H. y L. CHÍAS, s.f., *Dinámica de los accidentes de tránsito en la Ciudad de México: un enfoque desde los sistemas complejos*, recuperado a partir de www.institutoivia.org

SILVA, E., 2009, “Mortalidad por accidentes automovilísticos en la zona metropolitana de la Ciudad de México al final del siglo XX”, en *Papeles de Población*, 15(62).

SIMS, C., 1986, “Are forecasting models useable for policy analysis?”, en *Federal Reserve of Minneapolis Quarterly Review*, 10(1).

SOBRINO, J., 2007, “Patrones de dispersión intrametropolitana en México”, en *Estudios Demográficos y Urbanos*, 22(6).

SÖDERLUND, N. y A. ZWI, 1995, “Mortalidad por accidentes Automovilísticos en países industrializados y en desarrollo”, en *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 119(6).

SSA, 2010, *Las lesiones por causa externa en México: lecciones aprendidas y desafíos para el Sistema Nacional de Salud*, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca.

SSA, s/f, *Principales causas de mortalidad general, 2008*, recuperado a partir de www.sinais.salud.gob.mx

SSA, s/f, *Base de datos sobre defunciones 1998-2010*, recuperado a partir de www.sinais.salud.gob.mx

INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

Aram Ramos

Es jefe de proyectos especiales en la Universidad La Salle México. Es Actuario por la Universidad Nacional Autónoma de México y Maestro en Demografía por El Colegio de México. Ha impartido cursos de demografía matemática y cálculo actuarial en la Universidad La Salle y en la UNAM. Además, ha participado en proyectos de investigación de carácter demo-

gráfico y estadístico, también tiene experiencia laboral como consultor en estadística para el sector asegurador y aeronáutico.

Dirección electrónica: aram.series@gmail.com

Eliud Silva

Es profesor-investigador de la Universidad Anáhuac México Norte de la Facultad de Ciencias Actuariales. Es actuaria por la Universidad Nacional Autónoma de México y Maestro en Demografía por El Colegio de México. Realizó estudios de Doctorado en Ingeniería Matemática con especialidad en Estadística en la Universidad Carlos III de Madrid. Se ha dedicado a la docencia, investigación y consultoría en temas estadísticos, además de haber trabajado en el sector asegurador y en la rama de la evaluación educativa. Es árbitro en revistas especializadas nacionales e internacionales. Ha sido merecedor a reconocimientos en temas de investigación en el ámbito demográfico y actuarial. Es autor de publicaciones arbitradas, nacionales e internacionales, vinculadas con temas actuariales, demográficos y estadísticos. Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT, Nivel I. Recientemente ha sido nombrado como vocal de la mesa directiva de la Asociación Mexicana de Estadística.

Dirección electrónica: jsilvaurrutia@hotmail.com

Alejandro Aguirre

Actuario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuenta con Maestría en Demografía por el Centro de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de México, también con un Doctorado en Demografía Médica por parte de la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de la Universidad de Londres. Es profesor-investigador del Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano de El Colegio de México, desde 1994. Asimismo fue Coordinador Académico de la Maestría en Demografía del Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales de El Colegio de México, de 2009 a 2012. Ha participado como Consultor demográfico en la UNICEF, la OPS, la OMS, la USAID y la IPPF. Es Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, desde 1999, así como de la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población, desde 1988. Es Miembro de la Sociedad Mexicana de Demografía, desde 1990.

Dirección electrónica: aguirre@colmex.mx

Artículo recibido el 11 de agosto de 2014 y aprobado el 9 de junio de 2015.