

Mortalidad por accidentes automovilísticos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México al final del siglo XX*

Eliud SILVA

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Se analiza la mortalidad por accidentes automovilísticos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) con base en las estadísticas vitales de 1999. Se estudia su comportamiento en función de contornos de crecimiento urbano, sexo, educación, condición laboral y estado conyugal. Se observa la población de estudio en rubros definidos a partir de información censal de 2000; se muestran resultados que se consideran factores de riesgo que inciden en esta causa de muerte, derivados de una encuesta de adicciones y otra de transporte urbano. Se citan hallazgos encontrados con el uso del indicador de mortalidad: años de vida perdidos.

Palabras clave: mortalidad, accidentes automovilísticos, Ciudad de México.

Abstract

Mortality by car accidents in the Metropolitan Zone of Mexico City by the end of the XX century

Mortality by car accidents in the Metropolitan Zone of Mexico City is analyzed on the basis of vital statistics for 1999. Its behavior is studied in function of the shapes of urban growth, sex, labor and marital status. The population under study is observed in defined entries from censal information for the year 2000; we point out results that are considered risk factors which influence this cause of death, derived from a survey on addictions and other on urban transport. We cite our findings from using the indicator of mortality: lost years of life.

Key words: mortality, car accidents, Mexico City.

Introducción

En este trabajo se realiza un análisis de la mortalidad por accidentes automovilísticos de la población de entre 15 y 64 años de edad en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)¹ al final del siglo XX. La región geográfica se agrupa por contornos de crecimiento urbano en cuatro regiones: una ciudad central y tres contornos

* Este trabajo corresponde a una versión simplificada y enriquecida de la tesis de maestría en Demografía elaborada por el autor y dirigida por el Dr. Alejandro Aguirre Martínez.

¹ Se tomó como delimitación de la ZMCM la establecida por el INEGI en 1990-1995, que incluye a las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal y a 27 municipios del Estado de México.

concéntricos. A partir de estas regiones se abordan los diferenciales de la mortalidad según sexo (hombre o mujer), educación (secundaria concluida y más o no), condición en el trabajo (con o sin trabajo), y condición en la pareja (unido o no unido), para las áreas espaciales establecidas.

El documento se organiza en tres partes. En la primera se hace una breve revisión de los trabajos y hallazgos sobre el tema en el concierto de las naciones y en México; luego se advierte la carencia de los lineamientos conceptuales en el tema, se plantean algunas hipótesis, y se cita y describe el indicador utilizado para la medición de la mortalidad. Más adelante se señalan los datos empleados en la investigación, la delimitación asumida de la ZMCM y los medios usados para el análisis de los resultados.

En la segunda parte se apuntan algunas características sociales de la población de cada uno de los contornos de la ZMCM en educación, empleo y estado conyugal, con la finalidad de contextualizar a las poblaciones de las áreas geográficas definidas. Se señalan resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones de 1998 respecto al consumo de alcohol y de la Encuesta de Transporte Urbano de 1994, identificándoles como factores de riesgo que pueden incidir en la manifestación de esta causa de muerte.

En la tercera parte se resumen los principales hallazgos por medio de estadísticas descriptivas. Se analiza la intensidad y calendario de las muertes y se estiman las tasas de mortalidad por edad y sexo. Por último, se presentan los resultados obtenidos de las estimaciones de la mortalidad con el denominado 'promedio de años de vida perdidos', y definido más adelante.

Existen limitaciones en la información de las variables involucradas con el riesgo de perecer por esta causa de muerte. Entre otras, las distancias recorridas en vehículos de motor y número de viajes promedio realizados, estado físico de los automóviles, volumen y frecuencia de consumo de alcohol, condiciones de la infraestructura vial y su extensión, disponibilidad y acceso de servicios de atención a urgencias, etcétera.

Antecedentes

Los accidentes de tránsito en la actualidad constituyen una parte de la vida cotidiana y, a la vez, un problema global que destruye vidas y medios de sustento, obstaculiza el desarrollo y puede convertir a millones de habitantes en población vulnerable. En general, existe una lista pequeña de estudios y artículos enfocados al problema de la mortalidad en accidentes automovilísticos, con o sin sus causas y efectos. Adicionalmente, la

problemática envolvente de la mortalidad en accidentes de tráfico no tan sólo persiste sino que en muchas partes del mundo se vuelve crítica.

Tord Kjellstrom *et al.* (1992: 209-259) plantean la necesidad de proporcionar una perspectiva de los determinantes de la salud-enfermedad adulta y mostrar cómo su mejoramiento puede reducir la pérdida de material humano. Señalan que se ha observado una correlación negativa entre el desarrollo económico y la mortalidad adulta; también muestran que se ha dado un permanente descenso en la significancia de las enfermedades tradicionales y advierten sobre un potencial incremento en los riesgos de la salud adulta moderna, entre los cuales destacan los accidentes automovilísticos.

Asimismo, comentan que muchos estados de salud y enfermedad están influidos por los comportamientos individuales y que el ‘estilo de vida’ es un determinante de la salud adulta. Se argumenta que el desarrollo económico trae consigo los determinantes modernos de la salud-enfermedad adulta, y que surgen principalmente de los cambios en el comportamiento y de los riesgos asociados con la nueva tecnología. Además, que dentro del estilo de vida para los países del Tercer Mundo, la ‘epidemia motorizada’ ha tomado dimensiones sorprendentes, donde los accidentes automovilísticos son una de las mayores causas de la mortalidad adulta. Se añade que las lesiones causadas por tales colisiones afectan de 10 a 25 veces más gente y muchas de ellas requieren hospitalización. Como el número de vehículos aumenta en los países en desarrollo, las lesiones y muertes causadas por las colisiones seguramente aumentarán en el futuro. Según el documento, un estudio en 21 países en desarrollo, basado en índices de fatalidad,² demostró que en muchos países una persona muere cada año por cada 400 vehículos, y que los países desarrollados tienden a tener las tasas más altas en esos eventos entre los 15 y 24 años de edad, mientras que en los subdesarrollados los picos aparecen en la población mayor de 35 años. Apuntan los autores que las acciones preventivas pueden contribuir a la equidad en la salud, enfocándose en aquellos determinantes de mayor importancia en las regiones menos desarrolladas, y que algunos determinantes, tales como los riesgos de transporte, entre otros, han sido comunes durante las primeras etapas del desarrollo en algunas regiones que surgen principalmente de los cambios en el comportamiento y uso humano frente a la nueva tecnología.

² Los índices de fatalidad usualmente se definen como heridos en accidentes por año, por millón de kilómetros/vehículo, y a menudo se usan para comparar las muertes en carretera a nivel nacional, especialmente en el mundo desarrollado. Generalmente, los accidentes de carretera se clasifican como fatales si la víctima muere dentro de los 30 días posteriores al accidente.

Söderlund y Zwi (1995) analizan los patrones mundiales y regionales de la mortalidad por accidentes automovilísticos en la actualidad y examinan la relación entre las tasas correspondientes de mortalidad y letalidad. En una primera parte señalan:

Siempre se ha pensado que la mortalidad por accidentes de tránsito es un problema que afecta principalmente a los países industrializados. Cada vez resulta más evidente que existe una estrecha relación inversa entre el desarrollo económico y las tasas de defunción por accidentes de tránsito ajustadas según grado de exposición.

Asimismo, Söderlund y Zwi apuntan que en 1938 Smeed fue el primero en investigar la relación entre el número de defunciones en accidentes automovilísticos y otras estadísticas nacionales a partir de una muestra transversal de 20 países, y ahí se evidenció que existe una relación exponencial inversa entre las defunciones asociadas a esta causa de muerte y el número de vehículos per cápita. Posteriormente se confirma esa hipótesis y se revela una relación entre el número de muertos en accidentes automovilísticos y el nivel de riqueza nacional, la densidad de vehículos, el número de habitantes por cama de hospital y el número de habitaciones por médico.

Söderlund y Zwi obtuvieron el número de defunciones por accidentes automovilísticos en 83 países para 1990, y analizaron la relación entre las tasas de mortalidad y algunas variables independientes en cada país por medio de análisis de regresión múltiple. En sus resultados hallaron que:

El producto nacional bruto per cápita mostró una correlación directa con la mortalidad anual por accidentes de tránsito por 100 000 habitantes y una correlación inversa con el número de defunciones por accidentes por cada 1 000 vehículos registrados. Se observó una correlación entre mayor densidad poblacional y un mayor número de defunciones por accidentes de tránsito en jóvenes y ancianos. El aumento del PNB per cápita y de fracción de gasto dedicada a la atención de salud se asoció con tasas de letalidad más bajas entre las víctimas de accidentes de tránsito. Los países de medianos ingresos tienen en promedio la mayor carga de mortalidad por accidentes automovilísticos. Sin embargo, los países más pobres muestran las mayores tasas de mortalidad por accidentes cuando las cifras se ajustan según el número de vehículos de motor.

Se cuestiona en el mismo artículo la existencia de una nítida transición epidemiológica entre las enfermedades del subdesarrollo y las del mundo desarrollado, pues se argumenta que, según datos recientes, muchas

enfermedades del desarrollo se están presentando en los países pobres y que diversas tasas de incidencia de enfermedades asociadas con los países industrializados son a menudo mayores en los países del Tercer Mundo. Ante ello se sugiere que es probable que el aumento de la prosperidad en los países más pobres se asocie con un aumento de la mortalidad por accidentes de tránsito a pequeño plazo.

En el mismo artículo se enfatizan algunos puntos del *Informe sobre el Desarrollo Mundial de 1993* publicado por el Banco Mundial, tales como: la carga significativa correspondiente a los traumatismos y a la mortalidad ocasionada por accidentes automovilísticos y su importancia en el Tercer Mundo; la relevancia de que en los hombres en edades activas los traumatismos por estos accidentes ocupan el tercer lugar entre las principales causas de defunción en países en desarrollo; los altos costos para los países en desarrollo que se calculan sobre los accidentes en alrededor de uno a dos por ciento de su PIB; y el comportamiento creciente de las tasas de mortalidad en accidentes de tránsito en los países en vías de desarrollo en comparación con el comportamiento decreciente de las mismas en países desarrollados.

En México, Hernández (1989) destaca la evolución descendente de la mortalidad en México, donde alrededor de 1930, siete de las diez principales causas de muerte a nivel nacional eran infectocontagiosas y en la actualidad la mayoría de las muertes acaecidas son el resultado de enfermedades degenerativas o causadas por el mismo hombre. Además, se ha observado de manera general un incremento sensible de las muertes violentas³ ocurridas a partir de 1950 hasta la actualidad. Hernández señala que dentro de las causas de muertes violentas, posiblemente las menos analizadas sean las accidentales, no obstante que constituyen una de las principales causas de muertes violentas cuantitativamente hablando en el contexto nacional.

Por otro lado, enfatiza un punto trascendental, vinculado con la asociación de los accidentes de tráfico de vehículos de motor y el consumo de bebidas alcohólicas. El autor remite a un estudio realizado en 1978 en la Ciudad de México, donde, a partir de una muestra de 1 600 casos por muertes en accidentes automovilísticos, se informaba que al aplicar exámenes de cromatografía de gases para determinar grados de concentración alcohólica en la sangre, casi 60 por ciento resultaron positivos. Este hecho condujo a la conclusión de la existencia de alteraciones conductuales en función de

³ Entiéndase por muertes violentas todas aquéllas relacionadas con homicidios, suicidios y accidentes en su conjunto.

los grados de intoxicación y, por otra parte, se evidenció que la mayor parte de los cadáveres analizados correspondían a peatones atropellados.

Justificación del estudio

Según el “Informe mundial sobre desastres” (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 1998), el impacto que tienen los accidentes de tránsito en la población económicamente activa muestra un parecido con el SIDA pandémico al afectar principalmente a los adultos entre las edades de 15 a 44 años y constituir la principal causa de muerte entre los hombres y la quinta en importancia para las mujeres. Además de que los peatones y ciclistas forman una gran proporción de las víctimas dañadas en los accidentes automovilísticos, se señala que los peatones involucrados en estos accidentes constituyen cerca de 30 por ciento del total de defunciones por esta causa en el sudeste de Asia y Sudamérica, 40 por ciento en muchos países asiáticos, africanos y caribeños, 50 por ciento en Medio Oriente y cerca de 20 por ciento en Europa y Estados Unidos.

El Informe apunta que al extrapolar las cifras de 1990, obtenidas por el Laboratorio de Investigaciones sobre el Transporte (TLR) del Reino Unido, se observa que los accidentes obstaculizan el crecimiento y el progreso de los países en desarrollo al tener un costo mundial de cerca de 53 billones de dólares anuales. Señala el mismo documento que, en promedio, los costos representan al menos uno por ciento del PNB de cualquier país, y que, en particular para México, los accidentes de tránsito pueden costar entre 2.5 y 3.2 billones de dólares por año. Por otra parte, se manifiesta que al menos 20 por ciento de las muertes ocurridas en el Tercer Mundo no se reportan y que las instalaciones inadecuadas de asistencia y urgencias contribuyen a elevar los niveles de mortalidad. También se dice que los autos son cada vez más veloces en el mundo, con lo que la velocidad también puede aumentar significativamente el riesgo de morir en accidentes automovilísticos (se ejemplifica que un automóvil a 32 kilómetros por hora puede matar a cinco por ciento de los peatones que golpee, mientras que a 64 kilómetros por hora puede matar a ¡85 por ciento!); asimismo, que el uso de los teléfonos celulares puede crear niveles de riesgo de colisión similares a los de conductores con un porcentaje de alcohol en la sangre que excede al límite legal en Estados Unidos.

En México, las muertes accidentales son una de las causas de muerte más importantes. Tan solo para el año de 1998, las defunciones por

Mortalidad por accidentes automovilísticos en la ZMCM al final del siglo XX/E. SILVA

accidentes sumaron 35 517 casos, conformándose como la cuarta causa de muerte en el país; de todos los accidentes mortales, los vinculados con accidentes automovilísticos eran los más significativos, con un total de 11 541 casos (lo que significa que aproximadamente una de cada tres muertes accidentales es ocasionada por un accidente automovilístico). El mismo año, las muertes de varones por accidentes representaban el segundo lugar en orden de importancia, con un total de 27 467 casos, y en particular las defunciones por accidentes de tráfico de vehículo de motor: 9 118 casos. Por otra parte, para las mujeres representaba la sexta causa de muerte, con 8 032 casos, pero para accidentes automovilísticos había 2 420 casos solamente. De este modo se mantiene la misma relación de una muerte en accidente automovilístico por cada tres muertes accidentales, tanto para hombres como para mujeres (INEGI, 1998). Con datos correspondientes al año 1950, los accidentes automovilísticos explicaban 0.26 por ciento del total de las muertes ocurridas en el país (Hernández, 1989). Para 1999, esta cifra se modificó a aproximadamente 2.6 por ciento, lo que representa un incremento cercano a 10 veces.

En el cuadro 1 podemos observar el grado de significación por grupo de edad que tienen las muertes accidentales automovilísticas y, particularmente, que a edades más avanzadas la causa de muerte pierde importancia relativa y absoluta. Se tiene el punto máximo en importancia relativa en el grupo de edad de 25 a 34 años. Si se considera la edad productiva de 15 a 64 años, los porcentajes relativos en conjunto no son nada despreciables y se pueden traducir como pérdida de capital humano y en altos costos económicos por daños materiales.

CUADRO 1
IMPORTANCIA DE LAS CAUSAS DE MUERTES ACCIDENTALES EN MÉXICO,
1999 (EN PORCENTAJE)

| Edad | Muertes accidentales total | Accidentes en vehículo de motor | Muertes accidentales de hombres | Accidentes en vehículo de motor | Muertes accidentales de mujeres | Accidentes en vehículo de motor |
|--------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <1 | 5º lugar | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. |
| 1-4 | 1º lugar | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. |
| 5-14 | 1º lugar | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. |
| 15-24 | 1º lugar | 40.72 | 1º lugar | 39.55 | 1º lugar | 46.86 |
| 25-34 | 1º lugar | 42.56 | 1º lugar | 41.9 | 2º lugar | 46.92 |
| 35-44 | 1º lugar | 38.25 | 1º lugar | 37.09 | 3º lugar | 45.17 |
| 45-64 | 5º lugar | 33.32 | 5º lugar | 32.29 | 6º lugar | 38.03 |
| 65 y + | 9º lugar | 19.77 | 7º lugar | 21.6 | 10º lugar | 16.57 |

Fuente: INEGI, 1999, "Estadísticas Vitales"; n. d.: no disponible.

El estudio de la mortalidad en accidentes automovilísticos

La escasez de estudios sobre accidentes fatales puede responder a varias razones, entre las que destacan los hechos de que su importancia como causa de defunción es relativamente reciente, y de que se asocia al uso masivo de medios de transporte mecánicos, a partir de las primeras décadas del siglo XX. Los accidentes automovilísticos, por su aparente naturaleza fortuita y casual, no asemejan ser una expresión necesariamente patológica de la sociedad, aunque muchos accidentes pueden ser resultado de enfermedades, carencias y desigualdades. La amplia gama de circunstancias que rodean a las defunciones por accidentes automovilísticos ha dificultado la generalización de aproximaciones analíticas, pues se observan resultados que no pueden ser extrapolados a otros contextos; sin embargo, es posible realizar algunas hipótesis para las diferencias entre sexos y áreas espaciales, de acuerdo con el sentido común y la experiencia.

En el presente artículo se tienen las siguientes hipótesis. En las diferencias por sexo e integradas con otras variables, se espera que la mortalidad en los hombres sea más elevada que la de las mujeres, en virtud de que los hombres beben más y con mayor frecuencia que ellas y porque, en general, los primeros suelen manejar más y a mayores velocidades que las mujeres. Por lo que toca a educación, puede suponerse que haya una mortalidad menor para ambos sexos en el caso de tener más educación, toda vez que cabría esperar una mayor conciencia y cultura preventiva vial. En cuanto a condición en el trabajo, se esperaría que fuese un factor determinante para una sobremortalidad para ambos sexos de la población que trabaja en comparación con la que no lo hace, pues quienes trabajan están expuestos a recorrer distancias del hogar-trabajo-hogar. En las personas que tienen una condición en la pareja de no unido, para ambos sexos, que sean más vulnerables a morir en accidentes automovilísticos dado su estilo de vida y que pueden ser menos precavidos al conducir. También se esperaría que conforme se situé en contornos más próximos a la Ciudad Central haya menos muertes, dada la aglomeración de señalamientos viales que impediría ejercer altas velocidades, y viceversa. Por último, que en todos los contornos las tasas específicas de mortalidad sean más altas para las edades jóvenes que para edades avanzadas, dado que se pensaría que los primeros son más vulnerables en virtud de sus estilos de vida.

Datos y metodología

La información empleada proviene de las defunciones registradas en las estadísticas vitales de 1999. Con éstas se lograron identificar las variables de edad, sexo, escolaridad, estado civil, tiempo de ocurrencia (día del mes, día de la semana, hora, minuto), lugar de residencia y ocurrencia de víctimas de accidentes fatales en la región de estudio. Se utilizaron datos de la muestra de 10 por ciento del XII Censo de Población y Vivienda del 2000, para hacer una breve caracterización de la población⁴. Asimismo, se utiliza la Encuesta Nacional de Adicciones 1998, en su módulo de alcohol, para describir un panorama de los hábitos de consumo de alcohol en cuanto a frecuencia e intensidad por sexo. Asimismo, algunos resultados de la Encuesta Urbana de Transporte Urbano en la ZMCM de 1994 proporcionó resultados fundamentales para conocer la situación y problemática del transporte.

Unidades territoriales

Existen diversas posturas respecto a la delimitación de la ZMCM que abarcan perspectivas en función de niveles de ingresos, marginación y urbanización, etcétera (ver Porras, 2000; o bien, las delimitaciones establecidas por Conapo, 1998; Garrocho, 1995, y Negrete, 1995). En este trabajo se considera que la ZMCM está definida según lo planteado por INEGI en 1995 y se asume que está compuesta por una Ciudad Central y tres contornos concéntricos.⁵

⁴ Dado que para la medición de la mortalidad se está haciendo uso de la información proveniente de estadísticas vitales con representatividad municipal, es posible que haya algún sesgo en la caracterización de las poblaciones de los contornos, pues éstos provienen de una muestra de 10 por ciento con representatividad a nivel nacional.

⁵ Ciudad Central, delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza. Primer contorno, delegaciones Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Álvaro Obregón y municipios Naucalpan y Nezahualcóyotl. Segundo contorno, delegaciones Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco y municipios Atenco, Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, La Paz, Tlalnepantla, Tultitlán y Cuautitlán Izcalli. El Tercer contorno, con la delegación Milpa Alta y municipios Acolman, Cuautitlán, Chalco, Chicoloapan, Ixtapaluca, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nextlalpan, Nicolás Romero, Tecámac, Teoloyucan, Tepotzotlán, Texcoco, Tultepec y Zumpango.

Aspectos metodológicos

Para analizar los resultados se clasificaron los datos relacionados con los municipios/delegaciones que forman parte del área espacial tanto de las Estadísticas Vitales como del Censo XII de Población y Vivienda del 2000 para el Estado de México y el Distrito Federal. Luego se realizan tablas descriptivas de intensidad y calendario a nivel municipios/delegaciones relacionados con sus contornos de pertenencia; posteriormente se ilustran las defunciones acaecidas en la ZMCM de acuerdo con el lugar de residencia y ocurrencia; se obtienen las tasas específicas de mortalidad por edad y sexo, y finalmente se generan cuadros resumen del ‘promedio de años de vida perdidos’ para las áreas geográficas según las categorías señaladas, usando las Tablas de Mortalidad para México del año 2001 (Mina, 2001). Véase el apéndice.

Para la variable educación se armaron dos categorías: secundaria concluida y más o secundaria no concluida (con al menos nueve años de estudio o a lo más ocho años de estudio, respectivamente); condición en el trabajo: con trabajo o sin trabajo (cualquiera que haya sido la ocupación de la persona al momento de la ocurrencia de la defunción); y en condición en la pareja: unido (casado(a) o en unión libre) o no unido (divorciado(a), separado(a), viudo(a) o soltero(a)).

Para medir la mortalidad en accidentes automovilísticos de la ZMCM se usa el ‘índice de los años de vida perdidos’ de Eduardo Arriaga (1996: 19-20), que se basa en las esperanzas de vida al nacer⁶:

Este indicador se fundamenta en las tasas específicas de mortalidad por edades, se calcula la vida promedio que la población vive y se determina cuántos años de vida se pierden considerando la hipótesis sobre cuántos años debería vivir la población. Es decir, se trata de determinar cuántos años de vida en promedio pierde una población por la muerte de las personas a determinadas edades. Para saber los años que cada persona debería vivir existen tres supuestos que generan distintas posibilidades de análisis:

- a) Suponer que la mortalidad debería haber sido nula entre dos edades elegidas para el análisis. Es decir, aquéllos que murieron deberían haber vivido hasta la edad superior del intervalo de edades dentro del que se analiza la mortalidad.
- b) Suponer que entre las dos edades elegidas para el análisis, aquéllos que murieron a una edad determinada, de no haber muerto, deberían

⁶ En este estudio se considera que la esperanza de vida al nacer es de 74 años.

haber vivido tantos años como el promedio de años vividos por la población que no muere a dicha edad.

c) Suponer que aquéllos que murieron a una edad, de no haber muerto habrían vivido tantos años como el resto de la población que queda viva a esa misma edad, sin limitar la edad superior.

Las edades para efectuar el análisis pueden ser cualesquiera, desde el nacimiento hasta la edad más alta posible para los casos a) y b). De las tres posibilidades para estimar los años de vida perdidos, la primera es la más sencilla y quizás la más lógica. Este supuesto considera que la persona que muere entre las edades del intervalo de estudio, debería haber vivido hasta el límite superior del intervalo de análisis. O sea, supone que nadie debería morir entre las edades escogidas para el análisis.

En este artículo se tomará en cuenta el supuesto del inciso a). A continuación se sigue explicando la técnica empleada, ejemplificándola con la causa de muerte de interés (Arriaga, 1996: 20-21). Supóngase que se tienen las edades de análisis a a v con la edad inicial a del estudio, y v , la esperanza de vida supuesta, según la tabla de mortalidad, además sea $u = v - a$, y las defunciones registradas para la causa de muerte citada por edades desagregadas. Se debe suponer que las muertes de la tabla de mortalidad ${}_n d_x$ se distribuyen en cada grupo quinquenal de manera similar a las defunciones registradas de los accidentes automovilísticos. Es decir, si las defunciones registradas en la edad x , $x + n$ son ${}_n D_x$ y las correspondientes a la causa de muerte de interés son ${}_n D_{x,a}$, entonces,

$${}_n d_{x,a} = {}_n d_x ({}_n D_{x,a} / {}_n D_x)$$

Los años de vida perdidos se cuantifican como la suma de la pérdida de vida que ocurre en promedio al interior de los intervalos de tamaño n de edad x a $x + n$ con factores de separación de magnitud ${}_n k_x$ ⁷, y la vida promedio que se deja de vivir suponiendo que se sobrevive a la edad $x + n$, hasta alcanzar una esperanza de vida v , por el producto de las defunciones de la causa de muerte. En símbolos, se tiene:

$${}_{u,n} AVP_{x,a} = {}_n d_{x,a} ((v - {}_n k_x - x))$$

⁷ La técnica considera que los factores de separación son iguales dentro del mismo grupo de edad.

y el ‘promedio de años de vida perdidos’ (PAVP) por las personas que están vivas a la edad inicial a del intervalo de edades bajo estudio en el grupo de edad de x a $x + n$ son:

$${}_{u,n} \text{PAVP}_{x,a} = {}_n \text{AVP}_{x,a} / l_a$$

donde los l_a son los sobrevivientes a la edad exacta a en la tabla de mortalidad empleada.

Breve caracterización de la ZMCM

De acuerdo con estimaciones propias, la ZMCM tiene una población de 11 460 682 habitantes entre las edades de 15 a 64 años, con un índice de masculinidad de 92.32 para el año 2000.

En cuanto a la ciudad central de la ZMCM, tiene una población estimada de 1 163 918 habitantes entre edades de 15 a 64 años y un índice de masculinidad de 85.46. Las generaciones más recientes han sido claramente más beneficiadas que las anteriores en educación, aunque ello no ha llegado por igual a hombres y mujeres, siendo estas últimas las menos favorecidas. Los porcentajes de la población masculina en trabajo activo son mucho más altos que los correspondientes de la población femenina. El porcentaje más alto de la población económicamente activa (PEA) ocupada se encuentra entre las edades de 25 a 54 años para los hombres y de 25 a 49 años para las mujeres. El porcentaje de la población femenina que trabaja contra la que no es mayor entre las edades de 25 a 29 años y de 45 a 49 años. Los porcentajes más altos, donde se concentran los hombres unidos, se ubican en las edades de 30 años en adelante, siguiendo una tendencia ascendente, mientras que para las mujeres ocurre lo mismo entre las edades de 25 a 49 años. Es de destacar cómo el porcentaje de mujeres unidas se va reduciendo respecto al de los hombres a partir del grupo quinquenal 30 a 34 años. Ello puede deberse al efecto de una sobremortalidad masculina.

Resultados

Primer contorno

Cuenta con 4 963 509 habitantes en edades de 15 a 64 años, y un índice de masculinidad de 91.69. En cuanto a la población con secundaria completa, al igual que en la ciudad central, las generaciones más recientes han sido

claramente más beneficiadas que las anteriores y también se percibe que dichos beneficios se inclinan en favor de los hombres. Es de destacar que el grupo de mujeres con secundaria y más de edades de 20 a 24 es mayor que el de los hombres de la misma edad. En la cuestión del empleo, los porcentajes de la población masculina con trabajo, como en la Ciudad Central, son mucho más altos que los correspondientes de la población femenina. En este contorno, el porcentaje más alto de la PEA ocupada se sitúa entre las edades de 25 a 54 años para los hombres y de 25 a 44 para las mujeres. El porcentaje de la población femenina que trabaja contra la que no es menor para todas las edades, a diferencia de lo sucedido en la ciudad central. A partir del grupo quinquenal de 30 a 34 años se tienen los porcentajes más altos de hombres unidos, mientras que para las mujeres se dan en las edades de 25 a 49 años. Al igual que en la ciudad central, el porcentaje de mujeres unidas se va reduciendo a través del tiempo respecto al de los hombres a partir del grupo quinquenal de 30 a 34 años.

Segundo contorno

Se estima que tiene una población de 4 158 479 habitantes en el mismo grupo de edades y un índice de masculinidad de 94.08. De similar manera que la ciudad central y el primer contorno, las generaciones más jóvenes son las más favorecidas en porcentajes de población con secundaria concluida. Es de destacar que las diferencias porcentuales entre sexos se reducen pero persiste una mejor situación de los hombres respecto a las mujeres. Los porcentajes de la PEA ocupada para los hombres, al igual que en la ciudad central y el primer contorno, son mucho más altos que los correspondientes de la población femenina. La parte la PEA ocupada alcanza su máximo entre las edades de 25 a 54 años para los hombres y de 25 a 44 años para las mujeres. A partir del grupo quinquenal de 30 a 34 años se cuenta con los porcentajes más altos de hombres unidos, y para las mujeres, entre las edades de 25 a 54 años. Similarmente a lo sucedido en la ciudad central y el primer contorno, el porcentaje de mujeres unidas se va reduciendo respecto al de los hombres a partir del grupo quinquenal de de 35 a 39 años.

Tercer contorno

Tiene un índice de masculinidad de 95.89 y una población estimada de 1 171 110 habitantes en el rango referido. También en este contorno se

presenta el hecho de que las generaciones más jóvenes han sido las más beneficiadas en educación. De todas las unidades espaciales definidas, es en este contorno donde se presenta el más bajo porcentaje de población con secundaria completa y más. Los porcentajes de la PEA ocupada para los hombres, al igual que en la ciudad central y los contornos primero y segundo, son mucho más altos que los correspondientes de las mujeres. La parte de la PEA ocupada logra un máximo entre las edades de 25 a 54 años para los hombres, como en el resto de los contornos, mientras que para las mujeres se alcanza entre las edades de 30 a 44 años. El porcentaje de la PEA ocupada femenina contra la que no está ocupada es menor para todas las edades. Los porcentajes más altos en la variable de estado conyugal presentan el mismo patrón que en el resto de las áreas espaciales definidas.

Consumo de alcohol

Los resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones 1998, en su módulo de alcohol,⁸ muestran que, en ese año, 66.5 por ciento de la población entre 12 y 65 años de edad eran bebedores, 25.4 por ciento no bebedores y 8.1 por ciento ex bebedores. Prácticamente, una de cada dos personas tiene el hábito de consumir bebidas alcohólicas; adicionalmente, las condiciones de aceptación social al consumo de alcohol se reflejan en el elevado número de consumidores de ambos sexos. De acuerdo con los resultados de la encuesta, el alcohol es la droga de mayor consumo en México, indistintamente del sexo del consumidor. En las categorías de “no bebedores” y de “ex bebedores” se tiene una mayor proporción de mujeres. En el caso de los no bebedores, sólo 28 por ciento eran varones, y los ex bebedores fueron mujeres en casi 60 por ciento de los encuestados.

De la población de 12 a 65 años de edad que se estima consumió bebidas alcohólicas “alguna vez en la vida” 47.1 por ciento eran mujeres y 52.9 por ciento hombres. Se observan distribuciones porcentuales similares para hombres y mujeres en la población bebedora en los diferentes grupos de edad. El grupo de edad con mayor número de personas que declararon haber bebido “alguna vez en la vida” fue el de 19 a 25 años. En este grupo, el número de mujeres bebedoras es ligeramente mayor que el de hombres; ya que en todos los demás grupos los hombres concentran a más de 50 por ciento de la población bebedora.

⁸ Población urbana de 12 a 65 años de edad está representada en esta encuesta.

Por otra parte, del total de mujeres sólo poco más de la quinta parte bebía varias veces al mes o a la semana. Las distribuciones por sexo indican que los hombres tienen un consumo de alcohol más frecuente por semana o mes que las mujeres; así, por ejemplo, de cada diez bebedores, cuya frecuencia oscila entre cinco y siete veces por semana, ocho eran hombres y sólo dos eran mujeres. Existe una relación inversa entre la frecuencia en el consumo de alcohol y el número de mujeres consumidoras, es decir, al reducirse la frecuencia en el consumo de alcohol se incrementa el número de mujeres consumidoras. Al considerarse a los que bebían de dos a seis veces por año, se observa que 60.8 por ciento fueron mujeres y para la población que bebía una vez al año, el porcentaje femenino aumentó a 71 por ciento.

Del total de personas de 12 a 65 años que consumieron alcohol con una frecuencia de “una a siete veces por semana”, 83.1 por ciento eran hombres y 16.9 por ciento mujeres. En la población masculina se incrementa el número de personas que beben con esta frecuencia conforme aumenta la edad. Las mujeres, en cambio, muestran un número más elevado de bebedoras entre 19 y 25 años, el cual, a partir de ahí desciende progresivamente. Los datos muestran un mayor número de varones que beben en todos los grupos de edad, por ejemplo, de 12 a 18 años fueron cuatro más que las mujeres, y en el grupo de 45 a 65 años la relación fue seis veces mayor. En cada uno de los grupos de edad, los hombres bebedores tienen participaciones porcentuales significativamente mayores que las observadas en la población femenina, como lo ilustra el cuadro 2.

Transporte urbano

En la Ciudad de México, la cantidad de vehículos en circulación por cada mil habitantes era de 27.3 en 1940, 51.0 en 1960, 126.7 en 1980, 167.7 en 1990 y 317.7 en 2000. En 1994, con base en la Encuesta de Transporte Urbano, se estima que la antigüedad promedio de la flota vehicular de particulares casi llega a trece años. Las unidades vehiculares se distribuyen en forma dispersa en el Distrito Federal, según la relación con el desarrollo urbano de las zonas, el nivel socioeconómico de su población, la extensión geográfica de las delegaciones y la cantidad de infraestructura y equipamiento. No hay una concordancia entre la distribución espacial del registro de vehículos y los flujos vehiculares; asimismo, hay vehículos de otros estados que se encuentran circulando en el Distrito Federal. La situación actual del sistema vial indica que en su mayoría se encuentra saturado.

CUADRO 2
CONSUMIDORES DE ALCOHOL 1 A 7 VECES POR SEMANA,
POR EDAD Y SEXO, 1998

| Edad | Total | Porcentaje | Hombres | Porcentaje | Mujeres | Porcentaje |
|-------|-----------|------------|-----------|------------|---------|------------|
| Total | 5 395 194 | 19.13 | 4 484 549 | 30.07 | 910 645 | 6.85 |
| 12-18 | 394 011 | 1.40 | 322 329 | 2.16 | 71 682 | 0.54 |
| 19-25 | 1 077 774 | 3.82 | 849 542 | 5.70 | 228 232 | 1.72 |
| 26-34 | 1 299 588 | 4.61 | 1 078 085 | 7.23 | 221 503 | 1.67 |
| 35-44 | 1 306 184 | 4.63 | 1 096 581 | 7.35 | 209 603 | 1.58 |
| 45-65 | 1 317 637 | 4.67 | 1 138 012 | 7.63 | 179 625 | 1.35 |
| Total | 5 395 194 | 100.00 | 4 484 549 | 83.12 | 910 645 | 16.88 |
| 12-18 | 394 011 | 100.00 | 322 329 | 81.81 | 71 682 | 18.19 |
| 19-25 | 1 077 774 | 100.00 | 849 542 | 78.82 | 228 232 | 21.18 |
| 26-34 | 1 299 588 | 100.00 | 1 078 085 | 82.96 | 221 503 | 17.04 |
| 35-44 | 1 306 184 | 100.00 | 1 096 581 | 83.95 | 209 603 | 16.05 |
| 45-65 | 1 317 637 | 100.00 | 1 138 012 | 86.37 | 179 625 | 13.63 |

Fuente: INEGI, 1998, *Hombres y mujeres en México*, Dirección General de Estadística.

En 1994, aproximadamente, los viajes realizados en la ZMCM, incluyendo todos los modos y propósitos, eran 20 573 725 al día. De éstos, 11 155 772 correspondieron a viajes cuyo propósito fue distinto al de regreso a casa, 8 347 864 se realizaron en transporte público y 2 807 908 en automóvil. Se confirmó que el modo de transporte más importante era el servicio de taxis colectivos y que predomina el uso del transporte público frente al privado; los automóviles son mayoría entre los vehículos y conforman 25.2 por ciento de los viajes totales con destino distinto al de regreso al hogar; los autobuses disminuyen drásticamente su participación, mientras que los taxis colectivos y el Metro la incrementan notablemente. Según estimaciones oficiales, el tiempo promedio de viaje entre 1973 y 1983 se elevó de 40.8 minutos a 52 minutos, y de 1983 a 1994 ascendió de 52 minutos a 62.3 minutos.

Del total de viajes generados en el Distrito Federal (sin regreso a casa), tan solo cinco por ciento iban hacia municipios del Estado de México; en contraste, 41 por ciento del total de viajes con origen en municipios tuvieron como destino alguna delegación del Distrito Federal. Las delegaciones y municipios con mayor atracción de viajes (Cuauhtémoc, Coyoacán, Benito Juárez, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo, Naucalpan, Tlalnepantla,

Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Nezahualcóyotl, y Cuautitlán Izcalli) concentraban casi 70 por ciento de los viajes terminados en automóvil. Esto se asocia con aspectos económicos, dado que estas delegaciones y municipios, para 1993, generaban 60.7 por ciento del PIB manufacturero, 70.2 por ciento del comercial y 74.8 por ciento del de servicios de la ZMCM. De los casi 46 mil vehículos que había en la ZMCM en 1994, 51 por ciento eran microbuses, 42 por ciento combis y sólo siete por ciento vehículos tipo sedán (Islas, 2000).

El nivel de movilidad de los residentes urbanos se relaciona con las características de los individuos, como edad, sexo, actividad, ingreso, etcétera, y de los rasgos de las familias (tamaño, ciclo de vida, ingreso familiar, preferencias y valores). Otras variables como el patrón de concentración-dispersión de las actividades económicas, el tamaño y forma de la ciudad y las divisiones jurisdiccionales, condicionan el nivel de accesibilidad que ofrecen las diversas actividades localizadas en el espacio urbano de la ciudad.

A través del tiempo y comparando los resultados de las Encuestas de 1983 y 1994 se observa que: a) predomina el uso del transporte público frente al privado; b) los automóviles representan la mayor parte de los vehículos y apenas realizan una cantidad reducida de viajes (10.7 por ciento en 1972, 19 por ciento en 1983, y 17.4 por ciento en 1994); c) los autobuses disminuyen drásticamente su participación, mientras que los taxis colectivos y el Metro aumentan significativamente; d) la bicicleta tiene una participación mínima, mientras que en los medios no contaminantes se realiza poco menos de la tercera parte de los viajes (Metro, trolebús, bicicleta y tranvía). A partir de información de 1972 y 1994 se comprueba que el periodo de máxima demanda se presenta entre las siete y las nueve de la mañana, y en éste se concentra poco más de la quinta parte de los viajes diarios. En las horas de actividades nocturnas, la demanda de transporte disminuye notablemente, y alcanza su mínimo alrededor de las tres de la mañana. Por último, cabe señalar que, según estimaciones, para 1998 había cerca de cuatro millones de vehículos⁹ para transportar personas y mercancías, de dónde circulaban en el Distrito Federal más de 2.73 millones de autos particulares y aproximadamente 3.5 millones en toda la ZMCM.

⁹ considerando automóviles, camiones, autobuses, etcétera.

Análisis de los resultados

Estadísticas descriptivas

Se considera importante hacer un breve bosquejo de la causa de mortalidad con el fin de dar respuesta a algunos cuestionamientos como: ¿en qué meses y días del año ocurren más muertes de este tipo? ¿Qué diferencias existen entre las muertes según residencia y ocurrencia del fallecido? ¿Cuáles son las posibles oscilaciones de las muertes registradas de acuerdo con los contornos establecidos?

En 1999, en la ZMCM se registraron 1 488 defunciones en accidentes automovilísticos, estas muertes tuvieron un comportamiento distinto en cuanto a distribución según el lugar de residencia y lugar de ocurrencia. Las muertes registradas no necesariamente acontecen en el lugar de residencia, sino en otros lugares, como puede ser el trabajo, sitios de convivencia social, o la escuela. Para 1999, en términos absolutos, los 15 municipios/delegaciones en que los residentes morían más por estos accidentes se muestran en el cuadro 3.

CUADRO 3
MUERTES EN ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS, SEGÚN MUNICIPIOS
O DELEGACIONES Y CONTORNOS DE RESIDENCIA, 1999

| Municipio/delegación | Contorno | Frecuencia | Porcentaje | Acumulado |
|----------------------|------------------|------------|------------|-----------|
| Ecatepec | Segundo contorno | 167 | 11.22 | 11.22 |
| No ZMCM* | No aplica | 160 | 10.75 | 21.98 |
| Nezahualcóyotl | Primer contorno | 99 | 6.65 | 28.63 |
| Tlalnepantla | Segundo contorno | 97 | 6.52 | 35.15 |
| Iztapalapa | Primer contorno | 92 | 6.18 | 41.33 |
| Naucalpan | Primer contorno | 89 | 5.98 | 47.31 |
| Gustavo A. Madero | Primer contorno | 81 | 5.44 | 52.76 |
| Atizapán de Zaragoza | Segundo contorno | 46 | 3.09 | 55.85 |
| Coyoacán | Primer contorno | 39 | 2.62 | 58.47 |
| Tultitlán | Segundo contorno | 39 | 2.62 | 61.09 |
| Álvaro Obregón | Primer contorno | 36 | 2.42 | 63.51 |
| Cuautitlán Izcalli | Segundo contorno | 34 | 2.28 | 65.79 |
| Tlalpan | Segundo contorno | 33 | 2.22 | 68.01 |
| Chimalhuacán | Segundo contorno | 33 | 2.22 | 70.23 |
| Venustiano Carranza | Ciudad central | 31 | 2.08 | 72.31 |

Fuente: cálculos propios.

* No residentes que fallecen en la ZMCM.

Mortalidad por accidentes automovilísticos en la ZMCM al final del siglo XX/E. SILVA

Se nota que tan solo con los primeros ocho municipios y delegaciones se concentran más de la mitad de las defunciones acaecidas en la ZMCM, con un peso relativo de más de 33 por ciento de las muertes fatales de los municipios conurbados del Estado de México: Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla, Naucalpan y Atizapán de Zaragoza. Es de llamar la atención el segundo lugar ocupado por el rubro ‘no ZMCM’, pues se refiere a todos aquellos casos de no residentes que fallecen en la ZMCM.

En términos absolutos, los contornos en que los residentes morían más en accidentes automovilísticos eran el primero y segundo contornos, con más de 70 por ciento de las defunciones totales, mientras que la ciudad central tan solo representaba seis por ciento de las mismas. Se observa que no hay una relación directa en la cual a mayor alejamiento a la ciudad central, mayor número de accidentes, ya sea por la existencia de vías rápidas u otros factores.

CUADRO 4
MUERTES EN ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS EN LA ZMCM,
SEGÚN CONTORNOS DE RESIDENCIA, 1999

| Contorno | Frecuencia | Porcentaje | Acumulado |
|------------------|------------|------------|-----------|
| Segundo contorno | 550 | 36.96 | 36.96 |
| Primer contorno | 495 | 33.27 | 70.23 |
| Tercer contorno | 165 | 11.09 | 81.32 |
| No ZMCM* | 160 | 10.75 | 92.07 |
| Ciudad central | 89 | 5.98 | 98.05 |
| No especificado | 29 | 1.95 | 100.00 |
| Total | 1,488 | 100.00 | |

Fuente: cálculos propios.

* Personas que fallecieron en la ZMCM sin ser residentes.

Se observa del cuadro anterior que cerca de una de cada 10 defunciones corresponde a no residentes de la ZMCM, quizá sea gente poco habituada a las condiciones de tráfico existentes en la megaurbe o que trata de reproducir los hábitos de uso o abuso del alcohol adquiridos en su lugar de residencia. Para 1999, los 15 municipios y delegaciones en que ocurrían más accidentes automovilísticos fatales eran los mostrados en el cuadro 5 (a diferencia del cuadro 3, en este cuadro se considera la ocurrencia).

CUADRO 5
MUNICIPIOS O DELEGACIONES Y CONTORNOS DE OCURRENCIA 1999

| Municipio/delegación | Contorno | Frecuencia | Porcentaje | Acumulado |
|----------------------|------------------|------------|------------|-----------|
| No ZMCM* | No aplica | 306 | 20.52 | 20.52 |
| Naucalpan | Primer contorno | 174 | 11.69 | 32.21 |
| Ecatepec | Segundo contorno | 127 | 8.53 | 40.74 |
| Gustavo A. Madero | Primer contorno | 97 | 6.52 | 47.26 |
| Miguel Hidalgo | Ciudad central | 75 | 5.04 | 52.30 |
| Tlalnepantla | Segundo contorno | 71 | 4.77 | 57.07 |
| Iztapalapa | Primer contorno | 49 | 3.29 | 60.36 |
| Nezahualcóyotl | Primer contorno | 47 | 3.16 | 63.52 |
| La Paz | Segundo contorno | 40 | 2.69 | 66.21 |
| Cuautitlán Izcalli | Segundo contorno | 39 | 2.62 | 68.83 |
| Benito Juárez | Ciudad central | 35 | 2.35 | 71.18 |
| Ixtapalaca | Tercer contorno | 35 | 2.35 | 73.53 |
| Tlalpan | Segundo contorno | 31 | 2.08 | 75.61 |
| Chalco | Tercer contorno | 30 | 2.02 | 77.63 |
| Coyoacán | Primer contorno | 29 | 1.95 | 79.58 |
| Cuauhtémoc | Ciudad central | 26 | 1.75 | 81.33 |
| Venustiano Carranza | Ciudad central | 25 | 1.68 | 83.01 |

Fuente: cálculos propios.

* Residentes de la ZMCM que murieron en accidentes automovilísticos fuera de la ZMCM.

Se advierte que el 'no ZMCM' se refiere aquí a todos aquellos residentes de la ZMCM que murieron por esta causa fuera de la misma, es decir, residentes cuyas defunciones ocurren en otros municipios del Estado de México, fuera de la delimitación aquí establecida, o bien, en otros municipios de la república mexicana. De 83.01 por ciento del total de los accidentes fatales ocurridos en la ZMCM, se tiene que municipios conurbados del Estado de México aglutinan a 37.83 por ciento, mientras que 24.66 por ciento se presenta en las delegaciones del Distrito Federal. La ocurrencia de los accidentes automovilísticos fatales, según las áreas geográficas definidas, se muestra en el cuadro 6.

Mortalidad por accidentes automovilísticos en la ZMCM al final del siglo XX/E. SILVA

CUADRO 6
MUERTES EN ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS EN LA ZMCM,
SEGÚN CONTORNOS DE OCURRENCIA, 1999

| Contorno | Frecuencia | Porcentaje | Acumulado |
|------------------|------------|------------|-----------|
| Primer contorno | 448 | 30.11 | 30.11 |
| Segundo contorno | 400 | 26.88 | 56.99 |
| No ZMCM* | 306 | 20.56 | 77.55 |
| Tercer contorno | 169 | 11.36 | 88.91 |
| Ciudad central | 161 | 10.82 | 99.73 |
| No especificado | 4 | 0.27 | 100.00 |
| Total | 1 488 | 100.00 | |

Fuente: cálculos propios.

* Residentes de la ZMCM que mueren fuera.

En este caso ‘no ZMCM’ se refiere a residentes de la ZMCM que mueren por esta causa pero fuera de la región de estudio aquí delimitada. En las dos primeras unidades espaciales se concentra 57 por ciento de la ocurrencia de los accidentes fatales. También sigue sin cumplirse la hipótesis de que a mayor distancia de la ciudad central mayor número de accidentes ocurridos.

Ahora bien, surge la interrogante: ¿qué tantas muertes ocurren de personas al interior de su contorno de residencia? Para hallar la respuesta es necesario realizar un cruce entre lugar de residencia y lugar de ocurrencia de las áreas espaciales, y cuantificar las defunciones agrupadas en la diagonal principal del cuadro 7.

CUADRO 7
MUERTES EN ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS EN LA ZMCM, SEGÚN CONTORNO
DE OCURRENCIA Y CONTORNO DE RESIDENCIA EN 1999

| Contorno de residencia | | | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|---------|-------|
| Contorno de ocurrencia | Ciudad Central | Primer contorno | Segundo contorno | Tercer contorno | No especificado | No ZMCM | Total |
| Ciudad central | 28 | 24 | 8 | 2 | s. c. | 27 | 89 |
| Primer contorno | 73 | 229 | 52 | 17 | s. c. | 124 | 495 |
| Segundo contorno | 32 | 108 | 284 | 28 | s. c. | 98 | 550 |
| Tercer contorno | 8 | 20 | 27 | 77 | 2 | 31 | 165 |
| No especificado | s. c. | 1 | s. c. | s. c. | 2 | 26 | 29 |
| No ZMCM* | 20 | 66 | 29 | 45 | s. c. | s. c. | 160 |
| Total | 161 | 448 | 400 | 169 | 4 | 306 | 1 488 |

Fuente: cálculos propios; s. c. sin casos.

Se observa que el segundo, primero y tercer contornos son las áreas espaciales en donde ocurren más muertes de sus residentes, y en total representan cerca de 42 por ciento de las defunciones registradas para el año de 1999. El resto de las defunciones registradas ocurre en otros contornos distintos a los de residencia o en otras localidades del interior del país.

Intensidad y calendario

Para revisar la intensidad de esta causa de muerte en la ZMCM se considera necesario dar un panorama de las edades en que se produjeron más accidentes automovilísticos fatales. Las quince edades con más incidencia se presentan en el cuadro 8.

CUADRO 8
MUERTES EN ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS EN LA ZMCM,
SEGÚN EDAD DE OCURRENCIA, 1999

| Edad | Frecuencia | Porcentaje | Acumulado |
|-------|------------|------------|-----------|
| n. e. | 43 | 2.89 | 2.89 |
| 25 | 62 | 4.17 | 7.06 |
| 26 | 40 | 2.69 | 9.74 |
| 27 | 50 | 3.36 | 13.10 |
| 28 | 58 | 3.90 | 17.00 |
| 29 | 41 | 2.76 | 19.76 |
| 30 | 33 | 2.22 | 21.98 |
| 31 | 42 | 2.82 | 24.80 |
| 32 | 32 | 2.15 | 26.95 |
| 33 | 25 | 1.68 | 28.63 |
| 34 | 29 | 1.95 | 30.58 |
| 35 | 38 | 2.55 | 33.13 |
| 36 | 26 | 1.75 | 34.88 |
| 37 | 29 | 1.95 | 36.83 |
| 38 | 37 | 2.49 | 39.31 |

Fuente: cálculos propios; n. e.: no especificado.

Mortalidad por accidentes automovilísticos en la ZMCM al final del siglo XX/E. SILVA

Puede haber preferencia de dígitos en las edades registradas de los acaecidos por esta causa de muerte. De acuerdo con el cuadro 8, las muertes por esta causa se concentran entre los 18 y 38 años, donde casi 40 por ciento de las muertes ocurre en ese intervalo de edades (adhiriendo la no especificada). Se verifica a partir de las estadísticas vitales que a mayor edad menor incidencia de casos hasta la edad de 61 años, y a partir de ésta, se presenta un incremento impresionante (estas defunciones probablemente correspondan a atropellamientos de adultos mayores).

En la ZMCM, las tasas específicas de mortalidad por cada 100 000 habitantes para el año de 1999 se muestran en el cuadro 9.

CUADRO 9
TASAS ESPECÍFICAS DE MORTALIDAD EN ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS
EN LA ZMCM, 1999

| Edad | Poblaciones ZMCM a mitad de año | | Muertes ocurridas | | Tasas específicas de mortalidad al 0/00000 | | |
|-------|------------------------------------|-----------|-------------------|---------|--|---------|-------------|
| | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres | Diferencias |
| 15-19 | 844 691 | 864 292 | 109 | 32 | 12.90 | 3.70 | 9.20 |
| 20-24 | 841 719 | 893 874 | 182 | 38 | 21.62 | 4.25 | 17.37 |
| 25-29 | 820 368 | 882 557 | 196 | 40 | 23.89 | 4.53 | 19.36 |
| 30-34 | 709 782 | 772 576 | 113 | 22 | 15.92 | 2.85 | 13.07 |
| 35-39 | 624 417 | 688 668 | 119 | 20 | 19.06 | 2.90 | 16.15 |
| 40-44 | 516 782 | 569 624 | 98 | 28 | 18.96 | 4.92 | 14.05 |
| 45-49 | 399 081 | 444 500 | 93 | 22 | 23.30 | 4.95 | 18.35 |
| 50-54 | 328 449 | 363 367 | 55 | 26 | 16.75 | 7.16 | 9.59 |
| 55-59 | 232 693 | 260 695 | 58 | 15 | 24.93 | 5.75 | 19.17 |
| 60-64 | 183 606 | 218 939 | 41 | 21 | 22.33 | 9.59 | 12.74 |
| Total | 5 501 590 | 5 959 093 | 1 064 | 264 | | | |

Fuente: cálculos propios.

Se advierte una sobremortalidad masculina en todos los grupos quinquenales de edad, y esa brecha entre sexos alcanza su máxima magnitud en las edades 25 a 29 y 55 a 59 (19.36 y 19.17 por ciento, respectivamente) y sus mínimos entre las edades 15 a 19 y 50 a 54 (9.20 y 9.59 por ciento, respectivamente).

El mes en el que ocurren más decesos por esta causa de muerte fue el de diciembre, que junto con los meses de enero, julio, agosto, marzo y febrero

constituyen más de la mitad de los siniestros fatales. El mes en el que hubo menos defunciones por accidentes de tránsito fue el de septiembre, con 7.6 por ciento de los casos. El día del mes en el que hubo mayor incidencia de defunciones fue el 28 de cada mes, con 5.17 por ciento del total de los casos, y 19 y 24, con 4.03 por ciento cada uno. El día del mes donde menos decesos hubo fue el tercer día de cada mes, con 2.49 por ciento de los casos totales. Más de la mitad de las defunciones ocurrieron en el transcurso del fin de semana de todos los meses; los días donde ocurrieron menos defunciones fueron los martes y miércoles. Aproximadamente una de cada cinco muertes ocurrió a las 23, 21, tres o cuatro horas. La hora en la que menos muertes hubo fue las 24 horas, con tan solo dos casos. En los minutos en los que ocurre la muerte, se observa preferencia en los registros de dígitos terminados en cero y cinco, que representan 97.33 por ciento de los casos.

Diferenciales en mortalidad: PAVP

La mortalidad en las áreas espaciales, haciendo uso del índice de ‘promedio de años de vida perdidos’ (PAVP), se muestra en el cuadro 10.

Se constata que existe, en general, una sobremortalidad masculina en accidentes automovilísticos para las edades de 15 a 64 años, aunque al interior de la ZMCM dicha relación no es generalizable para el diferencial de condición en el trabajo. Los resultados observados para los hombres, de acuerdo con este indicador, sugieren que a mayor distancia del primer contorno (al ir del centro a la periferia) mayor mortalidad; sin embargo, para las mujeres no se presenta este patrón.

Las distancias en los diferenciales por sexo, a través de una visión de centro a periferia, no son constantes y no guardan un mismo rasgo cualitativo. Parecerían ser mayores conforme se ubica en contornos más alejados de la ciudad central; sin embargo, dicha relación no es consistente para todas las unidades espaciales.

En el diferencial de educación para los hombres se observa que los que cuentan con mayor instrucción son los que más PAVP pierden, excepto para el tercer contorno. Para el caso de la mortalidad de las mujeres, en algunos contornos sí que son mayores los PAVP, pero, nuevamente, no hay un patrón consistente.

En el diferencial de condición en el trabajo, los hombres con trabajo pierden en promedio más años de vida conforme se aleja de la ciudad central y las mujeres ocupadas tienen una relación inversa en mortalidad

Mortalidad por accidentes automovilísticos en la ZMCM al final del siglo XX/E. SILVA

al alejarse de la ciudad central. Los hombres sin trabajo aumentan su mortalidad en la trayectoria citada hasta el segundo contorno y las mujeres la disminuyen a partir del primer contorno. Se destaca que las mujeres sin trabajo en promedio pierden más años de vida que los hombres en esta misma condición en todos los contornos definidos. Las diferencias en mortalidad entre ambos sexos aumentan para la población con empleo conforme se alejan de la ciudad central y disminuyen a partir del primer contorno para la población desempleada bajo la misma trayectoria.

CUADRO 10
MUERTES POR ACCIDENTES AUTOMOVILÍSTICOS, POR CONTORNOS
DE LA ZMCM AL FINAL DEL SIGLO XX

| Diferencial | Promedio de años de vida perdidos (PAVP) | | | | | |
|--------------------------------|--|---------|-------------|--------------------------------|---------|-------------|
| <i>Sexo</i> | Hombres | Mujeres | Diferencias | | | |
| Ciudad central | 1.83 | 0.52 | 1.30 | | | |
| Primer contorno | 1.78 | 0.57 | 1.22 | | | |
| Segundo contorno | 1.84 | 0.51 | 1.33 | | | |
| Tercer contorno | 2.07 | 0.28 | 1.79 | | | |
| | Sin secundaria concluida | | | Con secundaria concluida y más | | |
| <i>Educación</i> | Hombres | Mujeres | Diferencias | Hombres | Mujeres | Diferencias |
| Ciudad central | 1.26 | 0.60 | 0.66 | 1.44 | 0.90 | 0.54 |
| Primer contorno | 1.67 | 0.68 | 0.99 | 1.71 | 0.64 | 1.07 |
| Segundo contorno | 1.91 | 0.44 | 1.47 | 1.93 | 0.42 | 1.51 |
| Tercer contorno | 2.16 | 0.19 | 1.98 | 1.62 | 0.25 | 1.37 |
| | Sin trabajo | | | Con trabajo | | |
| <i>Condición en el trabajo</i> | Hombres | Mujeres | Diferencias | Hombres | Mujeres | Diferencias |
| Ciudad central | 0.49 | 1.14 | -0.65 | 1.41 | 0.86 | 0.55 |
| Primer contorno | 0.70 | 1.65 | -0.95 | 2.10 | 0.24 | 1.86 |
| Segundo contorno | 0.74 | 1.61 | -0.87 | 2.15 | 0.20 | 1.95 |
| Tercer contorno | 0.52 | 0.91 | -0.40 | 2.21 | 0.14 | 2.08 |
| | No unido | | | Unido | | |
| <i>Estado civil</i> | Hombres | Mujeres | Diferencias | Hombres | Mujeres | Diferencias |
| Ciudad central | 1.19 | 0.78 | 0.41 | 1.24 | 1.02 | 0.22 |
| Primer contorno | 1.26 | 1.09 | 0.17 | 1.94 | 0.41 | 1.53 |
| Segundo contorno | 1.70 | 0.65 | 1.05 | 1.83 | 0.52 | 1.31 |
| Tercer contorno | 2.04 | 0.11 | 1.93 | 2.06 | 0.29 | 1.77 |

Fuente: cálculos propios.

En el diferencial de estado conyugal, los hombres unidos y los no unidos tienen una mortalidad mayor conforme aumenta la distancia en relación con la ciudad central; para las mujeres unidas y no unidas no parece haber un patrón ajustable a los resultados obtenidos.

Conclusiones

Un punto en el tiempo (año 1999) puede resultar insuficiente para construir conjeturas determinantes respecto a la mortalidad en accidentes automovilísticos en la dinámica subyacente de la ZMCM; no obstante, se considera que este análisis, proporciona una perspectiva exploratoria útil para conocer las consecuencias que trae consigo el fenómeno. La relevancia de estudiar esta causa de muerte, entre otras, descansa en el hecho de que su ocurrencia, evolución y permanencia contribuyen a la pérdida de capital humano y costos económicos por daños materiales, tanto en el contexto metropolitano como en el nacional. Tantas variantes en la presencia de esta causa de muerte hacen poco viable el generalizar hechos o comportamientos a otros contextos urbanos.

Se concluye que las hipótesis planteadas se satisfacen sólo medianamente y que de extenderse el periodo de estudio o el espacio geográfico, posiblemente éstas podrían sugerir otras nuevas o hacer más complejas las actuales. Por otra parte, sería interesante hacer estudios donde se pueda relacionar la mortalidad por accidentes automovilísticos con la exposición al riesgo de trayectos viaje-persona, para así obtener probabilidades de muerte por kilómetro avanzado o ruta recorrida, tanto en otras metrópolis del país (por ejemplo, Guadalajara y Monterrey), como en pequeñas ciudades o localidades.

Para un descenso en las defunciones por accidentes automovilísticos sería pertinente intervenir con un conjunto de medidas como mejorar el diseño, construcción y mantenimiento de las vías carreteras de comunicación e instrumentar reglamentos de tránsito metropolitanos acordes con nuestra realidad en los inicios del siglo XXI. El contenido de dichos reglamentos debería sentar las bases que permitan, por ejemplo, controlar y sancionar el uso y abuso del alcohol, estableciendo penalidades verdaderamente severas, imponer límites de velocidad y vigilarlos por medio de monitoreos permanentes soportados por tecnología de punta, regular la existencia de puntos de atención a emergencias que operen eficientemente y de manera oportuna, mantener un control estricto del parque vehicular tanto público como privado. Asimismo, se esperaría que estos reglamentos de tránsito incentiven una mejora en la cultura vial de la ciudadanía en general.

Apéndice. Tablas de Mortalidad

CUADRO 11A
MÉXICO: TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD. HOMBRES, 2001

| Edad | $l(x)$ | $d(x)$ | $L(x)$ | $S(x)$ | $T(x)$ | $e(x)$ |
|--------|---------|--------|---------|---------|-----------|--------|
| <1 | 100 000 | 3 957 | 96 983 | 0.95933 | 7 277 000 | 72.77 |
| 1-4 | 96 043 | 559 | 382 684 | 0.99467 | 7 180 017 | 74.76 |
| 5-9 | 95 484 | 123 | 477 112 | 0.99868 | 6 797 333 | 71.19 |
| 10-14 | 95 361 | 129 | 476 482 | 0.99837 | 6 320 220 | 66.28 |
| 15-19 | 95 232 | 182 | 475 706 | 0.99777 | 5 843 738 | 61.36 |
| 20-24 | 95 050 | 242 | 474 645 | 0.99727 | 5 368 032 | 56.48 |
| 25-29 | 94 808 | 277 | 473 347 | 0.99644 | 4 893 387 | 51.61 |
| 30-34 | 94 531 | 397 | 471 662 | 0.99526 | 4 420 040 | 46.76 |
| 35-39 | 94 134 | 498 | 469 425 | 0.99310 | 3 948 377 | 41.94 |
| 40-44 | 93 636 | 797 | 466 188 | 0.98874 | 3 478 952 | 37.15 |
| 45-49 | 92 839 | 1 303 | 460 937 | 0.98084 | 3 012 764 | 32.45 |
| 50-54 | 91 536 | 2 229 | 452 106 | 0.96825 | 2 551 827 | 27.88 |
| 55-59 | 89 307 | 3 513 | 437 751 | 0.95003 | 2 099 721 | 23.51 |
| 60-64 | 85 793 | 5 237 | 415 875 | 0.92159 | 1 661 970 | 19.37 |
| 65-69 | 80 557 | 7 807 | 383 266 | 0.86941 | 1 246 095 | 15.47 |
| 70-74 | 72 750 | 12 214 | 333 215 | 0.77358 | 862 829 | 11.86 |
| 75-79 | 60 536 | 17 965 | 257 768 | 0.51329 | 529 614 | 8.75 |
| 80 y + | 42 571 | 42 571 | 271 846 | 0.00000 | 271 846 | 6.39 |

CUADRO 11B
MÉXICO: TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD. MUJERES, 2001

| Edad | l(x) | d(x) | L(x) | S(x) | T(x) | e(x) |
|--------|---------|--------|---------|---------|-----------|-------|
| <1 | 100 000 | 3 502 | 97 330 | 0.96379 | 7 670 081 | 76.70 |
| 1-4 | 96 498 | 536 | 384 564 | 0.99524 | 7 572 751 | 78.48 |
| 5-9 | 95 962 | 85 | 479 599 | 0.99919 | 7 188 187 | 74.91 |
| 10-14 | 95 877 | 70 | 479 210 | 0.99910 | 6 708 588 | 69.97 |
| 15-19 | 95 807 | 103 | 478 779 | 0.99866 | 6 229 378 | 65.02 |
| 20-24 | 95 705 | 155 | 478 135 | 0.99818 | 5 750 599 | 60.09 |
| 25-29 | 95 549 | 194 | 477 263 | 0.99769 | 5 272 464 | 55.18 |
| 30-34 | 95 356 | 247 | 476 160 | 0.99703 | 4 795 202 | 50.29 |
| 35-39 | 95 109 | 319 | 474 746 | 0.99569 | 4 319 042 | 45.41 |
| 40-44 | 94 790 | 500 | 472 698 | 0.99338 | 3 844 295 | 40.56 |
| 45-49 | 94 289 | 751 | 469 571 | 0.98948 | 3 371 597 | 35.76 |
| 50-54 | 93 539 | 1 225 | 464 631 | 0.98372 | 2 902 026 | 31.02 |
| 55-59 | 92 314 | 1 801 | 457 065 | 0.97390 | 2 437 395 | 26.40 |
| 60-64 | 90 513 | 2 972 | 445 134 | 0.95382 | 1 980 330 | 21.88 |
| 65-69 | 87 541 | 5 252 | 424 576 | 0.91145 | 1 535 196 | 17.54 |
| 70-74 | 82 289 | 9 787 | 386 980 | 0.82908 | 1 110 620 | 13.50 |
| 75-79 | 72 503 | 16 670 | 320 839 | 0.55663 | 723 640 | 9.98 |
| 80 y + | 55 833 | 55 833 | 402 801 | 0.00000 | 402 801 | 7.21 |

Fuente: Mina, Alejandro, 2001, "Funciones de sobrevivencia empleadas en el análisis demográfico" en *Papeles de Población*, núm. 28, pp.131-154.

Bibliografía

ARRIAGA, Eduardo, 1995, "La mortalidad adulta en los países en desarrollo: una visión general", en *Notas de Población*, vol.23, núm. 61.

ARRIAGA, 1996, "Comentarios sobre algunos índices para medir el nivel y el cambio en la mortalidad", en *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol.11, núm. 1, El Colegio de México.

CHESNAIS, J.C., 1976, "Las muertes violentas en Francia después de 1826", en *Comparaciones Internacionales*, Presses Universitaires.

CONAPO, 1998, *Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2010*, Consejo Nacional de Población.

- ELIZAGA, J., 1985, *Métodos demográficos para el estudio de la mortalidad*, Celade.
- ESQUIVEL, María, 1995, "Dinámica socioespacial de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", en *Anuario de Estudios Urbanos*, núm. 2.
- FLANET, V., 1985, *La madre muerte*, FCE.
- FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE SOCIEDADES DE LA CRUZ ROJA Y DE LA MEDIA LUNA ROJA, 1998, "Informe mundial sobre desastres 1998", en Capítulo 2 *¿Deben morir más millones de personas en accidentes de tránsito?* en <http://www.disaster.info.desastres.net/federacion/imd98/capitulo2.htm>.
- FERNÁNDEZ, R., 1981, *¿Cuáles son realmente las principales causas de defunción en México?*, en Memorias de la XXXV Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Salud Pública, México.
- GARZA, Gustavo, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: la megaciudad de México*, El Colegio de México.
- GARZA, Gustavo y Jaime SOBRINO, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo Milenio: la Ciudad de México según escenario programático, 2020*, El Colegio de México.
- GARZA, Gustavo, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: la megalópolis de Ciudad de México según escenario tendencial, 2020*, El Colegio de México.
- GRAIZBORD, Boris, Emelina NAVA y Raúl LEMÚS, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: uso del automóvil privado en el área metropolitana de la Ciudad de México*, El Colegio de México.
- HERNÁNDEZ, H., 1989, *Las muertes violentas en México*, Tesis CEDDU-COLMEX.
- HERNÁNDEZ, H., 1989, *Las muertes violentas en México*, Centro Regional de Investigaciones Interdisciplinarias, UNAM, pp.11-40.
- HIERNAUX-NICOLAS, Daniel, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: historia de la planeación de la Ciudad de México*, El Colegio de México.
- INEGI, 1995, *Conteo general de Población y Vivienda*, Dirección General de Estadística. México.
- INEGI, 1998, *Hombres y mujeres en México*, Dirección General de Estadística. México.
- INEGI, 1998, *Estadísticas del Sector Salud y Seguridad Social*, en cuaderno número 16, Dirección General de Estadística, México.
- INEGI, 2000, *Censo general de Población y Vivienda*, Dirección General de Estadística, México.
- IRACHETA, Alfonso, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo Milenio: programa de ordenación de la zona metropolitana del valle de México*, El Colegio de México.
- ISLAS, Víctor, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: red vial*, El Colegio de México.

- ISLAS, Víctor, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: transporte metropolitano de pasajeros*, El Colegio de México.
- ISLAS, Víctor, 2000, *Llegando tarde al compromiso: la crisis del Transporte en la Ciudad de México*, El Colegio de México.
- JIMÉNEZ, René, 1995, *La desigualdad de la mortalidad en México: tablas de mortalidad para la República Mexicana y sus entidades federativas 1990*, Centro Regional de Investigaciones Interdisciplinarias, UNAM.
- KJELLSTROM, Tord, Jeffrey KOPLAN y Richard ROTHENBERG, 1992, "Current and future determinant of adult ill-health", en Richard G. A. FEACHEM, Tord KJELLSTRON, Christopher L. L. MURRAY, Mead OVER, Margaret PHILLIPS, *The health of adults in the developing world*, Oxford University, Press, Nueva York.
- MINA, Alejandro, 2001, "Funciones de sobrevivencia empleadas en el análisis demográfico" en *Papeles de Población*, núm. 28, Toluca.
- MORELOS, José, 2001, "Mortalidad infantil en el área metropolitana de Las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey", en *Papeles de Población*, núm. 28.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 1978, *Clasificación Internacional de Enfermedades: Revisión IX 1975*, Washington, D. C.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 1999, *Clasificación Internacional de Enfermedades: Revisión X 1998*, Washington, D. C.
- PORRAS, Agustín, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: proyección demográfica al año 2020*, El Colegio de México.
- PUENTE, Sergio, 2000, *La Ciudad de México frente al nuevo milenio: riesgo y vulnerabilidad urbana*, El Colegio de México.
- SÖDERLUND, N. y A. B. ZWI, 1995, "Mortalidad por accidentes de tránsito en países industrializados y en desarrollo", en *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 119 (6).
- WOLFGANG Marvin, 1967, *La subcultura de la violencia*, FCE.
- UNIKEL, Luis, 1978, *El desarrollo urbano de México*, El Colegio de México.

Eliud SILVA

Profesor de tiempo parcial de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Actuario (UNAM). Estudió la Maestría en Demografía en El Colegio de México y Maestría en Estadística en la Universidad Carlos III de Madrid. Es candidato a doctor en Ingeniería Matemática (Estadística) por la Universidad Carlos III de Madrid.
Correo electrónico: jsilvaurrutia@hotmail.com