investig.seg.soc. Volumen 2011; 13(1) :1-14
*https://doi.org/10.56085/isss.485*

Artículo Original

# Factores asociados con accidentes de tránsito fatales y no fatales en la ciudad de Bogotá, Colombia (2005-2009)

## Risk and protection factors associated with fatal and non-fatal traffic accidents in the city of Bogota-Colombia (2005-2009)

**María Consuelo Castillo-Lugo[1], Helbert Becerra-Mendoza[2] y Germán González[3]**

1 MD. Epidemióloga. Asesora de la Dirección Centro Regulador de Urgencias y Emergencias Bogotá.
2 Profesional en estudios Literarios. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
3 MD. PhD. Epidemiólogo. Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín,

Recibido 04 Mayo 2011/Revisado 05 10 Octubre 2011/Aceptado 20 Octubre 2011

**RESUMEN**

***Objetivo***: Determinar tendencia, magnitud, distribución y factores asociados al trauma fatal y no fatal por accidentes de tránsito en el periodo 2005-2008 en Bogotá. ***Método***: Se revisaron las bases de datos del Sistema de Información de Accidentes de Tránsito y de la Policía Metropolitana de Tránsito; se estudió todo accidente simple-solo latas, con herido o muerto ocurrido. ***Resultados***: Entre 2005 y 2008 se presentaron 141.372 accidentes. En promedio, en estos cuatro años diariamente murió una persona y resultaron heridas 35. El número de accidentes por cada 10.000 vehículos ha disminuido de 266,2 en 2005 a 220,6 en 2008. La mayor proporción de muertos y lesionados se presentó en eventos de atropello, volcamiento y caída del ocupante. Hubo mayor mortalidad en el sexo masculino. El 57% de los muertos en accidentes de tránsito fueron peatones y los más susceptibles a morir fueron los mayores de cincuenta años; en segundo lugar, los motociclistas en edad productiva. Hubo mayor proporción de accidentes en tramos de las vías, y menor, en intersecciones. Hubo mayor letalidad con carros de modelos anteriores a 1980. ***Conclusiones***: Este estudio permitió detallar variables que inciden en la gravedad del accidente, como modelo, tipo de vehículo, condiciones y tipo de la vía, evento y medidas de protección y seguridad de los vehículos, entre otros.

**PALABRAS CLAVE:** accidente de tránsito, causas de muerte, automóviles, ciudades.

**ABSTRACT**

***Objective***: To determine the trend, magnitude and distribution of fatal and non fatal trauma resulting from traffic accidents in the 2005-2008 period in Bogota. ***Method***: The data base of the Traffic Accidents Information System and that of the National Police were taken into account. All types of accident were studied, including those involving only metal and those accidents that involved injury or death. ***Results***: Between 2005 and 2008, 141,372 accidents took place. During this four-year period, the average number of casualties was one per day and thirty-five persons were injured. The number of accidents per 10,000 vehicles has diminished from 266.2 in 2005 to 220.6 in 2008. The higher mortality rate was found among males. 57% of casualties due to traffic accidents was made up of pedestrians and those more prone to dying were people over the age of fifty as well as motor bikers in a productive age. The rate of accidents was higher in road segments and lower at intersections. The number of deaths was higher when vehicles made before 1980 were involved. ***Conclusions***: This study threw light on variables that influence the seriousness of the accident such as model, type of vehicle, conditions and type of road, event and protection and safety measures of vehicles, inter alia.

**Key words**: Traffic accidents, cause of death, automobiles, cities.

## INTRODUCCIÓN

Los índices globales de accidentalidad vial son alarmantes. Según el Banco Mundial, cada año mueren 1,17 millones de personas y más de diez millones resultan heridas en accidentes de tránsito en el mundo. En la actualidad, constituye la novena causa de mortalidad y se prevé que un plazo de veinte años escale a la tercera causa. Adicionalmente, el 70% de estas muertes ocurren en países en desarrollo, el 60% involucran peatones y el 35% de estos peatones muertos son niños. La mayoría de las víctimas en países en desarrollo no son ocupantes de vehículos motorizados (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la accidentalidad por tránsito ha aumentado a tal punto que hoy es catalogada como una epidemia silenciosa, que afecta a todos los sectores de la sociedad y a la que se no se le ha prestado suficiente atención, si se compara con la prestada a las enfermedades transmisibles y no transmisibles y crónicas, y aunque en los países en desarrollo esta epidemia es aún incipiente, amenaza con crecer de forma exponencial si no se adoptan rápidamente medidas para contenerla.

Las estadísticas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) muestran que Estados Unidos, Brasil, México, Colombia y Venezuela son las cinco naciones con el mayor número de muertos en accidentes de tránsito en las Américas (1). Según la OMS, en Colombia mueren en accidentes de tránsito un promedio de seis mil personas al año. Cerca de la mitad (46%) corresponden, en orden de frecuencia, a peatones, motociclistas, usuarios de transporte público y ciclistas. Esa proporción es incluso mayor en las economías más pobres.

Los países de ingresos bajos y de ingresos medianos presentan tasas de mortalidad por accidentes de tránsito más elevadas (21,5 y 19,5 por cada 100.000 habitantes, respectivamente) que los de ingresos altos (10,3 por cada 100.000 habitantes). Con todo, incluso en los países de ingresos altos, donde los correspondientes índices de mortalidad han ido descendiendo en las últimas cuatro o cinco décadas, los accidentes de tránsito siguen constituyendo una causa importante de defunción, traumatismos y discapacidad (2).

De acuerdo con el Fondo de Prevención Vial, Colombia pierde cada año tres billones quinientos mil pesos anuales por accidentes de tránsito. En el 2002, se presentaron 190.000 accidentes de tránsito que causaron 6.063 muertes (una persona cada 87 minutos) y 42.837 heridos (uno cada doce minutos) (2).

En los estudios "Pedestrian traffic injuries in México" (3) y "Road traffic injuries in Colombia" (2), en los que se incluyen diferentes países, se indica que los peatones son las personas más vulnerables, especialmente en zonas urbanas como Ciudad de México (54% de las defunciones de tránsito entre 1994-1995) y en las tres principales ciudades de Colombia: Bogotá, Medellín y Cali (32% de las lesiones, 40% de las defunciones de tránsito general y 68% de muertes en Bogotá entre 1996 y 2000) (3,4). En comparación, las defunciones de ocupantes de vehículos representaron el 30%-50% de las defunciones por accidentes de tránsito en Argentina, Canadá, Cuba, Puerto Rico y Estados Unidos; el 10%-25% en Brasil, Colombia, México y Venezuela, y menos del 10% en Chile durante el período 1996-2001. Es importante conocer en Bogotá, Cali y Medellín qué factores influyen en una mayor o menor mortalidad.

En Estados Unidos —la sociedad más motorizada del mundo— se presentaron 6,3 millones de accidentes de tránsito en el 2002, en los cuales murieron 42.815 personas y 2,9 millones resultaron lesionadas. Además, el Departamento de Transporte de ese país publicó algunas estadísticas sobre la seguridad del tránsito en el 2002, dentro de las cuales se destacan: cada día en accidentes de tránsito en Estados Unidos muere un promedio de 117 personas, los accidentes de tránsito son la principal causa de la muerte de personas entre los dos y los treinta y tres años de edad, el 87% de las muertes ocurrió en los ocupantes del vehículo y el restante 13% en peatones, ciclistas y otros (5).

Según una investigación realizada en el 2003 por el Consejo Europeo de Seguridad Vial,

se encontró que el riesgo de perder la vida, en comparación con el de una persona que viaja en automóvil, es ocho veces mayor en un ciclista, nueve veces mayor en un peatón y veinte veces mayor en un motociclista (5).

Las proyecciones de la OMS indican que para el 2020, las lesiones causadas por accidentes de tránsito van a constituirse en la tercera causa de muerte y discapacidad, y que van a superar otros problemas de salud graves, como malaria, tuberculosis y VIH. Este mismo organismo internacional ha calculado que las muertes por todas las causas de lesiones se elevarán de 5,1 millones en 1999 a 8,4 millones en el 2020, y la principal causa serán las lesiones resultado de accidentes de tránsito.

Además, sobre los accidentes de tránsito en el mundo, la OMS ha estimado algunas cifras alarmantes, pero lo son mucho más las tendencias observadas, entre ellas: a) cada día se lesionan en las carreteras y calles del mundo hasta 140.000 personas; b) más de tres mil personas mueren y alrededor de quince mil quedan discapacitadas de por vida, y c) para el 2020 el número de personas muertas, heridas y discapacitadas aumentará en 60% y los traumatismos por accidentes de tránsito se convertirán en un factor principal de la carga mundial de morbilidad y lesiones, si persisten las tendencias. Esta carga, desde luego, pesará más en los países de ingresos bajos y medios (6).
En el ámbito internacional se considera que el índice de medición de accidentalidad vial más seguro es el que mide el número de muertos y lesionados en un territorio determinado (un país, un departamento, una ciudad), en relación con la cantidad de kilómetros recorridos por los vehículos en ese territorio. Debido a que no se dispone fácilmente de esa medición, la accidentalidad vial se analiza bajo otras variables, como el número de víctimas por cada diez mil vehículos de parque automotor, estadística mucho más disponible.

El índice de mortalidad por cada diez mil vehículos es muy variable para cada uno de los países, y va desde 1,2 muertos en países desarrollados como Noruega hasta 197 en países en vía de desarrollo como Etiopía (África). En América, el comportamiento es variable y va desde 3,5 en Barbados hasta 34,8 en Honduras. Colombia para 1999 tenía un índice intermedio de 26,4 muertos por cada diez mil vehículos y, así, se ubicaba en el puesto diez en Centro y Latinoamérica (7).

La situación de nuestro país da cuenta de esta problemática. En el 2005 se registraron un total de 185.697 accidentes de tránsito, de los cuales el 43,9% fueron registrados en Bogotá, Medellín y Cali. En ese mismo año, la tasa de mortalidad por cada cien mil habitantes en Bogotá, fue de 7,8 y la tasa de morbilidad fue de 184,5 (7).

Los traumatismos causados por el tránsito constituyen un problema creciente de salud pública que afecta de forma desproporcionada a los grupos vulnerables de usuarios de la vía pública, en particular a los pobres. Más de la mitad de las personas fallecidas por causa de choques en la vía pública son adultos jóvenes de edades comprendidas entre los quince y los cuarenta y cuatro años, y muchas de ellas eran el sostén de sus familias. Además, los traumatismos causados por el tránsito representan, para los países de ingresos bajos y medianos, un costo del 1% al 2% de su producto interno bruto (PIB), porcentaje superior al volumen total de la ayuda para el desarrollo recibida por esos países (8). En el 2002, la tasa de mortalidad causada por el tránsito fue de 27,6 por cada 100.000 hombres y de 10,4 por 100.000 mujeres.

En los países de ingresos altos, las mayores tasas de mortalidad por cada cien mil habitantes se registraron en el grupo de quince a veintinueve años de edad, mientras que en los de ingresos bajos y medianos correspondieron a las personas de sesenta años y más, esto debido a la baja tolerancia al trauma de las personas de edad y a su disminución en la recuperación. En cuanto a las tasas de mortalidad infantil causada por el tránsito, en los países de ingresos bajos y medianos son mucho mayores que en los de ingresos altos (9).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se construyeron las bases de datos con el Sistema de Información de Accidentes de Tránsito (SIAT) de los años 2005 al 2008, con las cuales se realizó la parte

descriptiva. En estas se incluyeron variables sociodemográficas como edad, sexo y otro tipo de variables relacionadas con el tipo de accidente, medidas de protección, situación del lesionado o muerto en cuanto a transitoriedad.

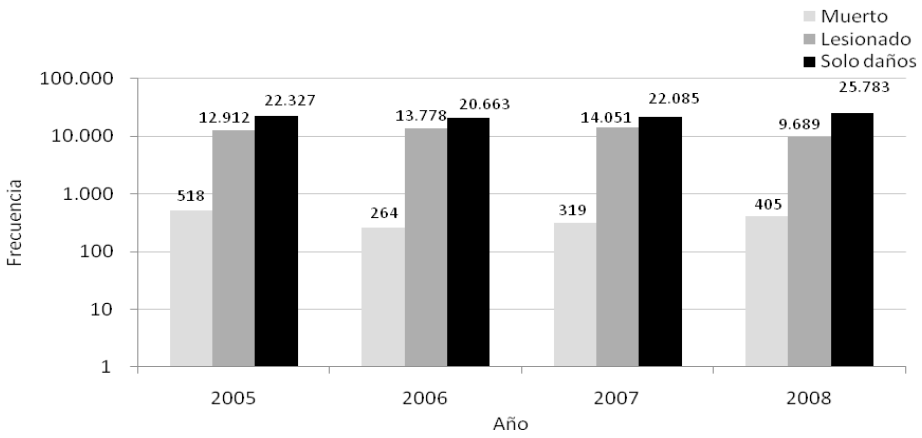
Luego, teniendo en cuenta solo los lesionados y solo daños, se realizó un análisis bivariado, y aquellas variables identificadas con una significación estadística con una p <0,10 se incluyeron para realizar el análisis multivariado mediante una regresión logística. Igualmente, se llevó a cabo un análisis multivariado con las variables contempladas en la base de datos suministrada por la Policía Metropolitana de Tránsito sobre los accidentes de tránsito ocurridos en Bogotá en el lapso 2005-2008.
Para este análisis multivariado se usó la regresión logística. Por ello, previamente, se realizó el análisis bivariado y se incluyeron en el modelo aquellas variables con una significación estadística menor de 0,1. Se adicionó el término de interacción peatón-vehículo pesado.

## RESULTADOS

### Según el tipo de evento

En Bogotá, en el período 2005-2008**,** se presentaron un total de 142.794 eventos de tránsito registrados, de los cuales 1.506

**Figura 1.** Frecuencia de accidentes de tránsito en la ciudad de Bogotá según gravedad




Fuente: base de datos del SIAT.

**Tabla 1. Parque automotor estimado en la ciudad de Bogotá (2005-2009)**

| Año | Clase de vehículo | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motocicletas | Automóvil, campero, camioneta | Bus, buseta, microbús | Volqueta, camión, tractocamión | Otros, maquinaria agrícola industrial | Tracción animal | Sin información en carpeta | |
| 2005 | 47.918 | 733.490 | 34.382 | 19.050 | 575 | 837 | 2.395 | 838.647 |
| 2006 | 83.372 | 803.129 | 33.234 | 19.553 | 666 | 1.241 | 2.355 | 943.550 |
| 2007 | 116.786 | 888.624 | 32.606 | 20.425 | 703 | 1.243 | 2.311 | 1.062.698 |
| 2008 | 145.882 | 966.158 | 31.621 | 20.730 | 758 | 1.243 | 2.293 | 1.168.685 |
| 2009 | 170.050 | 1.030.825 | 31.229 | 21.071 | 772 | 1.246 | 2.256 | 1.257.449 |

fueron letales (1,1%), 50.430 tuvieron lesionados (35,3%) y 90.858 (63,6%) presentaron solo daños-solo latas.

En la figura 1 se evidencia que los muertos por accidentes de tránsito tuvieron un gran descenso en el 2006; pero en el periodo 2007-2008 la tendencia fue de crecimiento. Con los lesionados se observó que hay un incremento en el periodo 2006-2007 y un franco descenso en el 2008 (31%).

**Según el parque automotor**

El parque automotor registrado en Bogotá en el quinquenio 2005-2009 aumentó en un 50%. Este incremento se hizo a expensas de los vehículos particulares y las motocicletas, especialmente. Los vehículos matriculados en Bogotá hasta el 2009 fueron 1.257.449, de los cuales el 87% fueron automóviles, camperos y camionetas; el 13,5%, motocicletas, y solo el 2,5%, transporte público.

En la tabla 1 se incluyó año a año el parque automotor matriculado en la ciudad de Bogotá. Hay que tener en cuenta que en esta tabla no se incluyeron los carros que diariamente transitan en Bogotá y que no se encuentran matriculados en esta ciudad.

**Tendencia de la mortalidad, morbilidad y eventos sin lesionados**

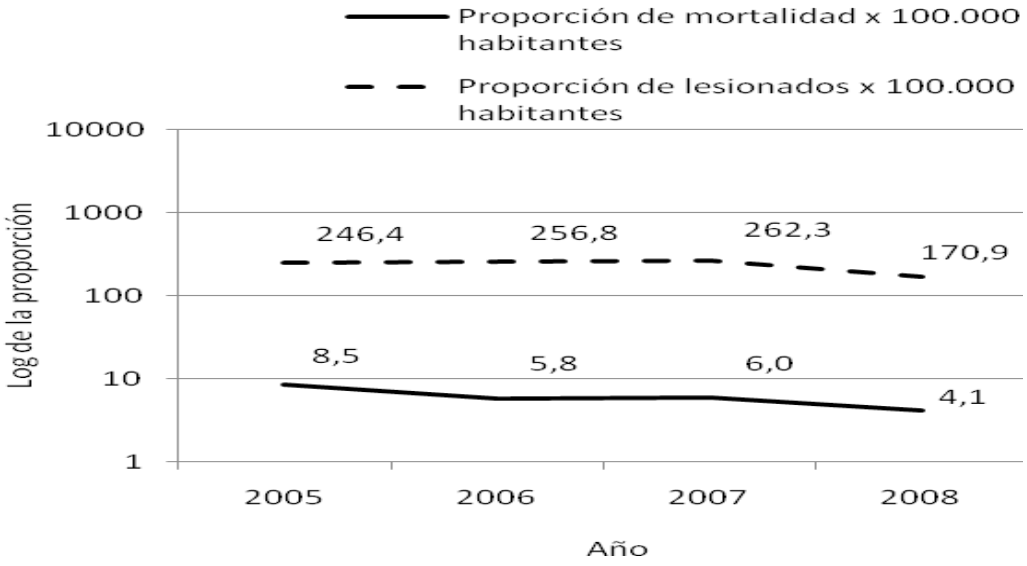
La proporción de morbilidad (lesionados) disminuyó del 2005 al 2008 de 246,4 a 170,9 por cada 100.000 habitantes.

Ocurre lo mismo con la mortalidad, la cual también presentó un comportamiento constante hacia la baja (figura 2).

En Bogotá, en el periodo de estudio, el 54% (915) de las fatalidades sucedieron en peatones; el 19,5% (331), en motociclistas; el 10,4% (176), en pasajeros de cabina; el 8% (136), en ciclistas; el 3,6% (61), en conductores, y el 3% (50), en pasajeros de moto.

Al estimar la mortalidad por tipo de vehículos y de los lesionados por automóviles, se apreció un descenso. Lo mismo ocurre con las motocicletas, caso en el que se observó un notable descenso en el índice de mortalidad y de lesionados. Con referencia a los buses, el índice de mortalidad descendió en el 2006, y a partir de ese año permaneció constante con un leve incremento en el 2008.

**Figura 2.** Tendencia de la mortalidad y las lesiones en la ciudad de Bogotá (2005-2008): proporción por 100.000 habitantes




Fuente: base de datos de SIAT.

La tendencia de la mortalidad del 2005 al 2008, según el tipo de vehículo involucrado, fue hacia la baja en todos los tipos de vehículos analizados. Los accidentes de tránsito sin lesionados ocurrieron más en el grupo de automóviles, camperos y camionetas, con el mismo comportamiento, en los cuatro años de estudio, que las volquetas, camiones y tractomulas.

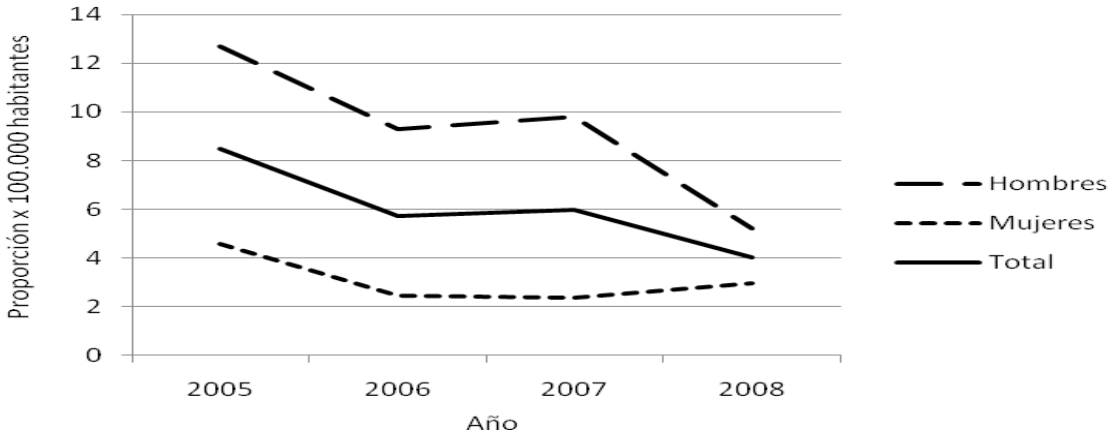
Los automóviles y las motocicletas mostraron más tendencia a la baja, en cuanto a mortalidad y a lesionados, en contraposición con los buses y las volquetas, en los cuales la tendencia de la mortalidad descendió y luego volvió a aumentar en el 2008.

**Características de los eventos según variables de persona (el huésped)**

*Distribución por sexo*

Con relación a los lesionados, el 64,7% fueron hombres, y el 35,3%, mujeres, es decir, por cada mujer lesionada se presentaron 1,8 hombres lesionados. De la misma manera, la mayoría de las víctimas mortales fueron hombres (73,5%), esto significa que por cada 1,9 casos letales femeninos se presentaron 2,8 casos masculinos, esto es, los hombres se accidentaron más y sus eventos fueron más letales.

**Figura 3.** Tendencia de la mortalidad según sexo (Bogotá, 2005-2008): proporción por 100.000 habitantes




**Fuente: base de datos de SIAT.**

**Tabla 2.** Tipo de evento y proporción de letalidad y de lesionados (Bogotá, 2005-2008)

| Tipo de evento | Eventos | Muertos | | Lesionados | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Muertos | Proporción de muertos por 100 eventos | Lesionados | Proporción de lesionados por 100 eventos |
| Choque | 111.783 | 630 | 0,6 | 32.604 | 29,2 |
| Atropello | 18.469 | 873 | 4,7 | 19.825 | 107,3 |
| Volcamiento | 2.176 | 51 | 2,3 | 2.802 | 128,8 |
| Caída ocupante | 2.977 | 59 | 2,0 | 3.018 | 101,4 |
| Incendio | 15 | 0 | 0,0 | 14 | 93,3 |
| Otro | 6.980 | 80 | 1,1 | 6.860 | 98,3 |

Fuente: base de datos de SIAT.

Al estimar las proporciones de mortalidad por sexo y año se observó que el riesgo de muerte por tránsito para los hombres fue mayor que para las mujeres y que este ha venido disminuyendo (figura 3).

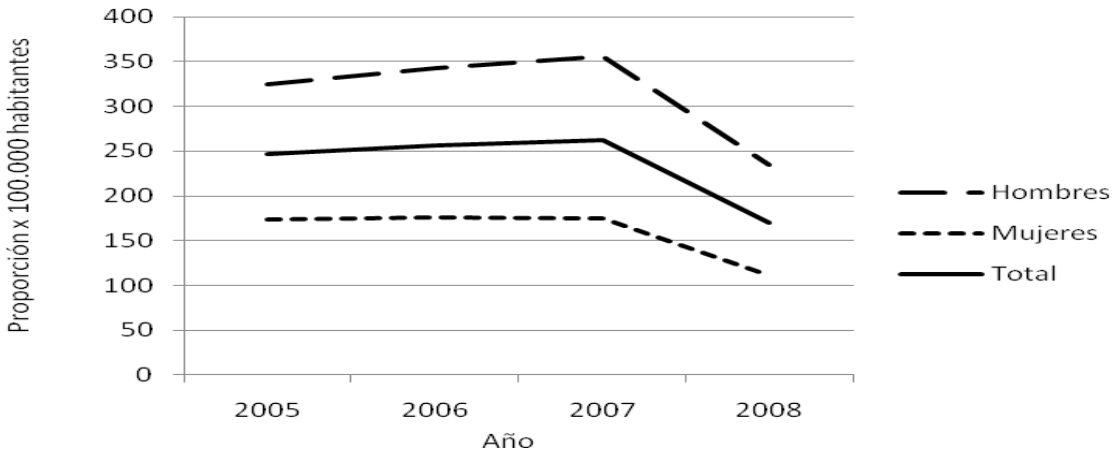
Con relación a los lesionados se encontró que hubo un mayor riesgo de lesión en hombres, y este disminuyó notablemente en ambos sexos al final del periodo (figura 4).
Los más susceptibles a morir en eventos de tránsito fueron los mayores de cincuenta años. En segundo lugar, los motociclistas en edad productiva.

*Distribución por edad*
En la distribución por edad y por años de la mortalidad por accidentes de tránsito y por cada cien mil habitantes, se encontró en todo el periodo que a mayor edad, mayor proporción de mortalidad.

Se halló un pico en el grupo etáreo de veinte a veintinueve años, grupo en el cual se encuentra el mayor número de conductores (figura 5).

En la figura 6 se observa el comportamiento de los lesionados según la edad y el periodo

**Figura 4.** Tendencia de los lesionados según sexo (Bogotá, 2005-2008): proporción por 100.000 habitantes




Fuente: base de datos de SIAT.

**Tabla 3.** Objeto fijo involucrado con eventos de tránsito letales y no letales (Bogotá, 2005-2008)

| Objeto fijo | Eventos registrados | Número de muertos | Número de lesionados | Proporción de mortalidad por 100 eventos |
|---|---|---|---|---|
| Poste | 1.645 | 39 | 840 | 2,4 |
| Vehículo estacionado | 1.603 | 9 | 426 | 0,6 |
| Muro | 1.427 | 64 | 1.356 | 4,5 |
| Inmueble | 468 | 6 | 207 | 1,3 |
| Baranda | 321 | 10 | 227 | 3,1 |
| Valla, señal | 209 | 3 | 99 | 1,4 |
| Árbol | 187 | 4 | 199 | 2,1 |
| Semáforo | 158 | 1 | 52 | 0,6 |
| Tarima caseta | 54 | 2 | 27 | 3,7 |
| Hidrante | 32 | 0 | 18 | 0,0 |

Fuente: base de datos de SIAT.

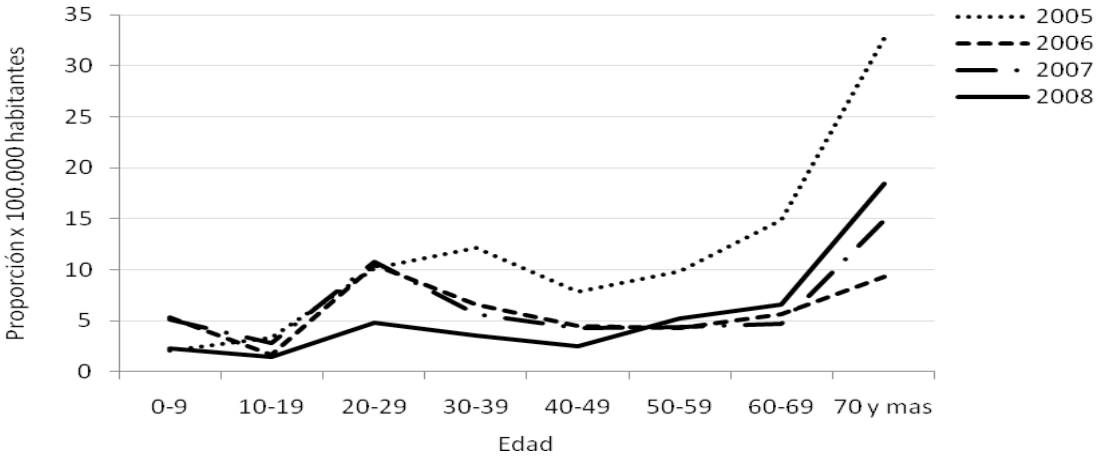
de estudio, por cada cien mil habitantes. La proporción más alta se presenta en los jóvenes de veinte a veintinueve años de edad. Se puede destacar, además, que a mayor edad hubo un aumento de la proporción de lesionados por cada cien mil habitantes.

**Según tipo de evento y letalidad**

En el periodo de estudio se registraron 142.794 eventos, de los cuales el 78,3% fueron colisiones entre vehículos; 12,9%, atropellos; 2,1%, caídas de ocupantes; 1,5%, volcamientos, y el 5,2%, restante otro tipo de eventos. La tabla 2 compara la proporción de letalidad y lesionados según tipo de evento.

En relación con los choques contra objetos fijos, se encontró que el 26,6% ocurrió contra un poste; el 25,9%, contra un vehículo estacionado; el 23,1%, contra un muro; el 7,6%, contra un inmueble; el 5,2%, contra una baranda; el 3,0%, contra un árbol, y el 8,7% restante, contra otro tipo de objetos. Se observó que una alta proporción de

**Figura 5.** Mortalidad por edad y año en Bogotá (2005-2008): proporción por 100.000 habitantes




Fuente: base de datos de SIAT.

**Tabla 4.** Proporción de eventos con muertos y lesionados según registro en la Secretaría de Transporte y Tránsito (Bogotá, 2005-2008)

| Tipo de vehículo | Eventos con muertos | Eventos con lesionados | Total de eventos registrados | Proporción de mortalidad | Proporción de lesionados |
|---|---|---|---|---|---|
| Volqueta, camión, tractocamión | 155 | 1.746 | 10.148 | 1,5 | 17,2 |
| Bus, buseta, microbús | 320 | 7.390 | 21.864 | 1,5 | 33,8 |
| Automóvil, campero, camioneta | 392 | 13.956 | 79.295 | 0,5 | 17,6 |
| Motocicleta | 351 | 18.076 | 20.045 | 1,8 | 90,2 |
| Bicicleta | 153 | 4.340 | 4.581 | 3,3 | 94,7 |
| No reportado | 135 | 4.922 | 6.861 | 2,0 | 71,7 |
| Total | 1.506 | 50.430 | 142.794 | 1,1 | 35,3 |

Fuente: base de datos de SIAT.

choques se puede evitar con un buen diseño de la ciudad. La tabla 3 muestra la frecuencia de lesionados y fallecidos según los objetos involucrados.

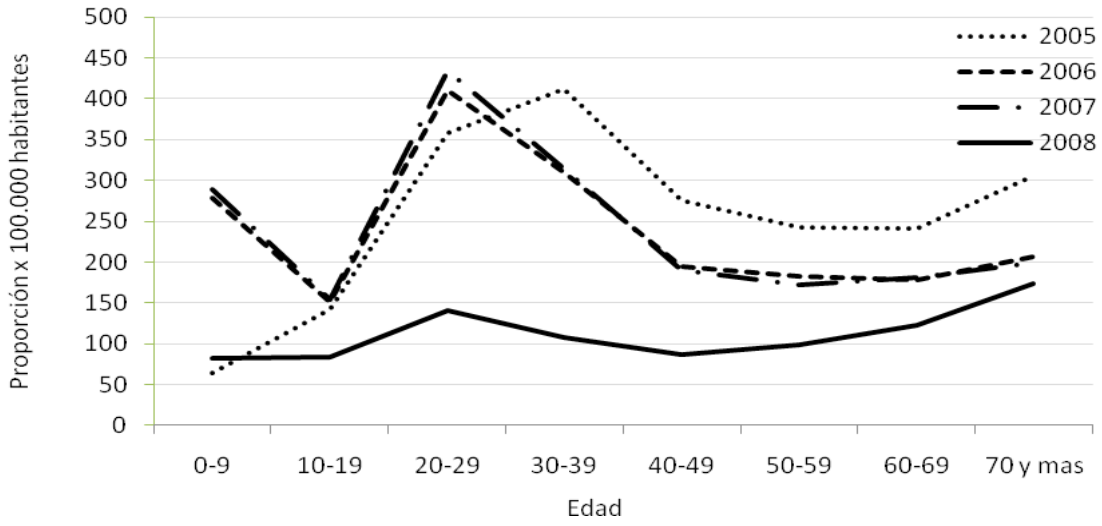
**Según el lugar de la ocurrencia de los eventos**

Con relación al lugar de ocurrencia de los eventos de tránsito, el 64,4% ocurrieron en zona residencial; el 27,1%, en zona comercial, y el 7%, en zona industrial. El 70,7% de los casos letales se presentaron en zona residencial; el 23,7%, en zona comercial, y el 5,6%, en zona industrial. En zona escolar se presentaron 5.666 eventos, de los cuales el 4,3% (242) fueron letales y en zona deportiva se presentaron 1.352 eventos, de los cuales el 17,2% (232) fueron letales.

**Según la vía de ocurrencia de los eventos**

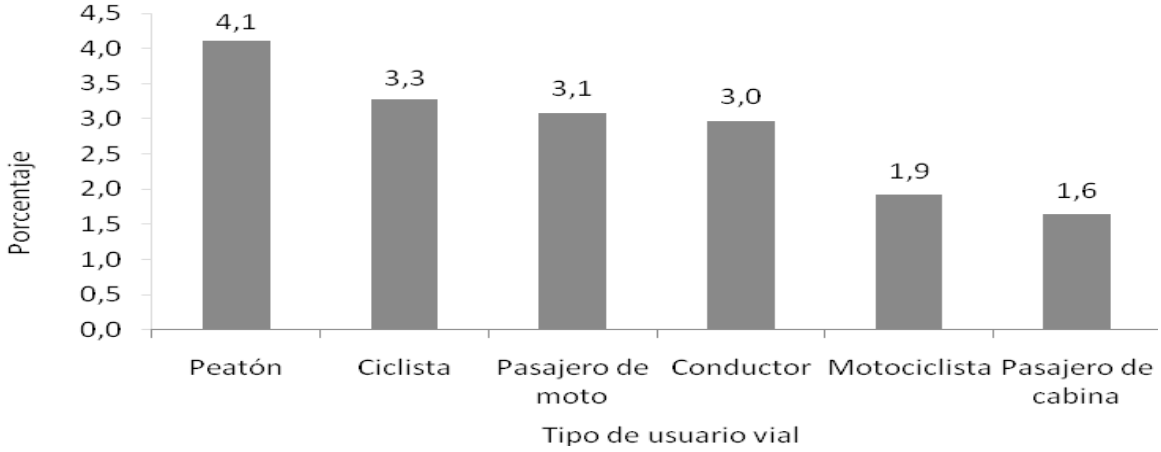
El mayor número de accidentes de tránsito se presentaron en vías grandes y, en menor proporción, en intersecciones. El 75,2% de los accidentes ocurrieron en los tramos de las vías y en ellas fallecieron el 82,6% de las víctimas de estos accidentes y se

**Figura 6.** Lesionados por edad y año en Bogotá (2005-2008): proporción por 100.000 habitantes




Fuente: base de datos de SIAT.

**Figura 7.** Letalidad según el tipo de usuario vial de los eventos registrados en el periodo de estudio (Bogotá, 2005-2008)




Fuente: base de datos de SIAT.

lesionaron el 77,6% de ellas. Además, en las intersecciones de las vías se presentaron el 20,8% de los eventos, el 13,5% de los muertos y el 19,8% de los lesionados.

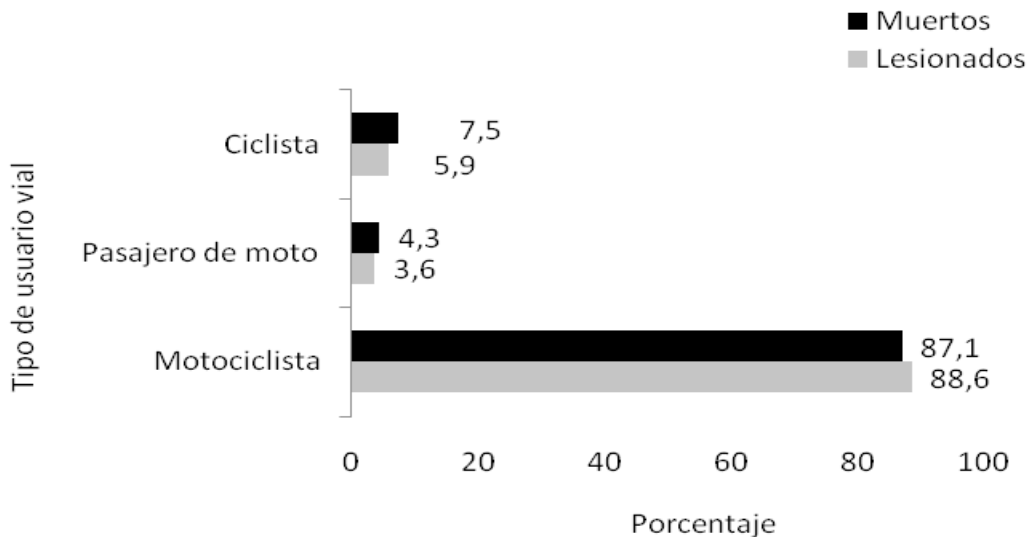
**Según la transitoriedad y letalidad**

Cuando se analizó la letalidad según el tipo de usuario vial, se pudo apreciar que fue más alta en peatones y ciclistas, seguida por pasajeros de moto y conductores y en menor proporción se encontraron los motociclistas y los pasajeros de cabina. Al estimar el riesgo por edad y transitoriedad, se encontró claramente cómo los peatones son los más susceptibles a morir en eventos de tránsito a partir de los cincuenta años y, en segundo lugar, los motociclistas en edad productiva (figura 7).

**Según los elementos de protección durante el evento**

En cuanto al uso del casco, se encontró, según registro, que hubo una menor proporción de su uso en los pasajeros de motocicleta y los ciclistas, y una mayor proporción en los conductores de motocicletas. En este último

**Figura 8.** Proporción de uso de casco en motociclistas, pasajeros de moto y ciclistas que fallecieron (Bogotá, 2005-2008)




Fuente: base de datos de SIAT.

**Tabla 5.** Lesionados y daños (Bogotá, 2005-2008)

| | B | E.T. | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | I. C. 95% para EXP(B) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Inferior | Superior |
| Modelo antes de 1984 | 2,155 | 0,070 | 940,903 | 1 | 0,000 | 8,626 | 7,516 | 9,899 |
| Tramo de vía | 0,259 | 0,147 | 3,108 | 1 | 0,078 | 1,296 | 0,971 | 1,729 |
| Vía en mal estado | 0,006 | 0,001 | 44,996 | 1 | 0,000 | 1,006 | 1,004 | 1,008 |
| Más de una calzada | 0,005 | 0,001 | 25,671 | 1 | 0,000 | 1,005 | 1,003 | 1,007 |
| Semáforo que no funcionaba | 0,005 | 0,001 | 47,540 | 1 | 0,000 | 1,005 | 1,003 | 1,006 |
| Iluminación inadecuada | 0,002 | 0,001 | 13,595 | 1 | 0,000 | 1,002 | 1,001 | 1,003 |
| Interacción peatón-vehículo pesado | -0,059 | 0,001 | 8301,019 | 1 | 0,000 | 0,943 | 0,941 | 0,944 |
| Edad 45 o más | -0,106 | 0,003 | 943,510 | 1 | 0,000 | 0,899 | 0,893 | 0,905 |
| Constante | 9,733 | 0,371 | 687,459 | 1 | 0,000 | 16870,201 | | |

Fuente: base de datos de SIAT

grupo se encontró, además, que entre los que usaron casco fue muy semejante la proporción de muertos y lesionados (figura 8).

En cuanto al uso de cinturón de seguridad, se observó que el 47,6% de los conductores de vehículos de motor de cuatro o más llantas que resultaron muertos no usaba cinturón de seguridad al momento de ocurrir el accidente; tampoco el 59,5% de los conductores que resultaron lesionados. Con relación a los pasajeros de cabina, se reportó el uso del cinturón en el 28,6% de los muertos y en el 22,8% de los lesionados. Según la interacción del tipo de usuario vial con el vector

En la medición de la letalidad de los eventos según la interacción con el vector, se estudiaron 17.978 registros de accidentes en los que estuvieron peatones involucrados y se encontró que la mayor proporción (por cien eventos) de letalidad en los peatones se dio en los accidentes de buses y camiones (7,9), seguida por las bicicletas (4,2) y automóviles (3,4). Entre tanto, la menor letalidad se observó en los accidentes con motocicletas (figura 9).

**Según el vehículo (el vector de la energía)**

Este análisis se relaciona con el del apartado anterior y confirmó que los vehículos con mayor masa (como volquetas, camión o tractocamión) presentan la mayor proporción de eventos fatales o no fatales; seguida de buses, busetas y microbuses. Aunque la mayor cantidad de vehículos son automóviles, estos presentan una de las más bajas proporciones de eventos letales asociados.

Uno de los aspectos que llaman la atención es la alta letalidad de los eventos que involucraron bicicletas y motocicletas, pues el no tener carrocería que se deforme y absorba la energía en caso de un evento de tránsito, los hace más susceptibles (tabla 4).

**Modelo y tipo del vehículo y proporción de letalidad y de lesiones**

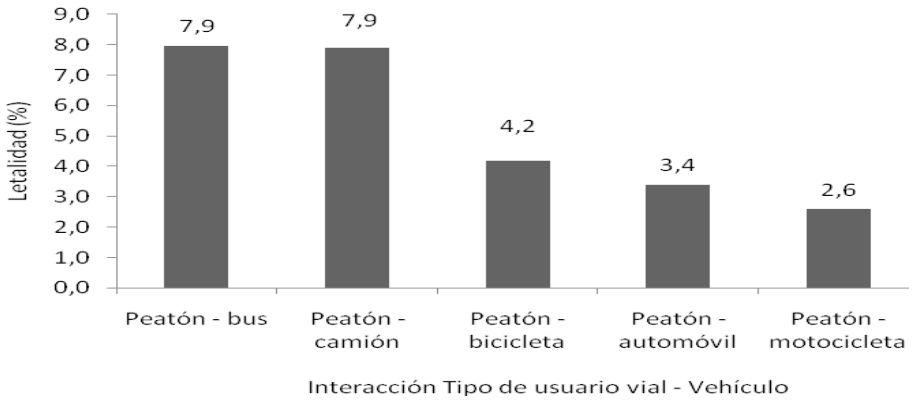
En cuanto a estas variables, se encontró que los eventos que incluían vehículos de servicio público tuvieron una proporción de eventos letales del 3,6%; los particulares, del 2,6%, y los oficiales, del 2,4%. Los vehículos con modelo anterior a 1980 estuvieron asociados con la mayor proporción de letalidad (5,3%), la cual disminuye significativamente con los modelos 2006 a 2009 (2,2%).

**Análisis multivariado**

En la tabla 5 se aprecia el resultado del análisis multivariado (regresión logística), en el cual se identifican las variables asociadas con las lesiones de tránsito, teniendo como referencia los eventos en que solo se produjo un daño en los vehículos sin presentarse heridos.

Se aprecia cómo el modelo del vehículo, el estado de las vías (cuando se da el evento en

**Figura 9.** Letalidad de peatones en eventos registrados en la Secretaría de Trasporte y Tránsito (Bogotá, 2005-2008): proporción por 100 eventos




Fuente: base de datos de SIAT.

rutas con más de una calzada), el semáforo que no funcionaba, la iluminación inadecuada son las variables que se encontraron asociadas con la presentación de un lesionado. Otras variables incluidas presentaron un IC 95% que pasaron por 1,00.

## DISCUSIÓN

La OMS ha advertido que la accidentalidad vial ha aumentado a tal punto que constituye la novena causa de mortalidad en la actualidad y precisa que se ha convertido en una epidemia silenciosa que afecta a todos los sectores de la sociedad, a la cual no se le ha prestado la suficiente atención desde el sector salud, como sí se hace con otros eventos —como las enfermedades transmisibles y no transmisibles o las enfermedades crónicas—. Según este organismo internacional, necesario adoptar rápidamente medidas para contenerla. Adicionalmente, estadísticas de la OPS muestran que Estados Unidos, Brasil, México, Colombia y Venezuela son las cinco naciones con el mayor número de muertos en accidentes de tránsito en las Américas (1).

Este tipo de estudios contribuye a un conocimiento más cercano de los accidentes de tránsito y, a la vez, se convierten en un insumo importante para la formulación e implementación de políticas públicas tendientes a disminuir la morbilidad y mortalidad por esta causa. En el estudio que sirve de fuente para este artículo se obtuvo información relevante para Bogotá, en cuanto a la tendencia y distribución del trauma fatal y no fatal por accidentes de tránsito en el periodo 2005-2008.

Uno de los resultados de este estudio resalta que la mayor letalidad de accidentes de tránsito en Bogotá se produjo en peatones y motociclistas, seguida por pasajeros de cabina, ciclistas y pasajeros de moto. Este hallazgo es similar a los de una investigación realizada en el 2003 por el Consejo Europeo de Seguridad Vial, en la cual se encontró que el riesgo de perder la vida, en comparación con el de una persona que viaja en automóvil, es nueve veces mayor en un peatón y ocho veces mayor en el caso de un ciclista (5).

Igualmente, coincide con la afirmación de la OMS, en el sentido que la mayoría de las víctimas en países en desarrollo no son ocupantes de vehículos motorizados.

Acerca de la mortalidad causada por accidentes de tránsito, en este estudio se encontró una disminución en el periodo evaluado (de 246,4 se pasó a 170,9 por cada 100.000 habitantes). Esta es la tendencia observada en los países de ingresos altos en el mundo, según un informe de la OPS y el Plan Nacional de la Estrategia Sanitaria; entre tanto, el mismo informe precisa que hay una tendencia al aumento de la mortalidad causada por accidentes de tránsito en muchos de los países de ingresos bajos y medios.

Según los hallazgos de este estudio, a mayor edad hay mayor proporción de mortalidad por cada cien mil habitantes, con un pico en el grupo etáreo de veinte a veintinueve años. Estudios e informes confirman que los accidentes de tránsito se están convirtiendo en una de las primeras causas de muerte en la gente joven y que ello está desplazando a otro tipo de patologías como las infecciosas y crónicas. De esta manera, se está convirtiendo en uno de los problemas de salud pública urgentes de abordar en el mundo, mediante políticas públicas orientadas a la promoción y prevención de este tipo de accidentes.

Además de lo que implica el aumento de la accidentalidad vial en términos de la salud pública de un país, es importante tener en cuenta qué significa en términos económicos, pues estos representan, para los países de ingresos bajos y medianos, un costo del 1% al 2% de su PIB, porcentaje superior al volumen total de la ayuda para el desarrollo recibida por esos países. Es necesario incluir este tema como prioritario en la agenda política de los gobiernos.

Otra variable que influye en la accidentalidad vial es la antigüedad de los vehículos. En este estudio se encontró que modelos anteriores a 1980 estuvieron asociados con una mayor proporción de eventos letales (5,3%), y esta proporción disminuyó significativamente a medida que los modelos de los vehículos eran más nuevos. En modelos del 2006

al 2009 se observó una proporción de accidentalidad del 2,2%. En un estudio de la accidentalidad en Perú, en el que se evaluó esta variable, también se encontró que la antigüedad de los vehículos fue un factor que contribuyó a elevadas tasas de accidentalidad y gravedad.

Un dato adicional encontrado fue que el mayor número de accidentes de tránsito se presenta en los tramos de las vías principales, dependiendo del tipo de vía, y en menor proporción, en intersecciones, especialmente en barrios. Cuando se observaron los videos, se apreció cómo los peatones cruzan en intersecciones, con frecuencia cuando intentan tomar un bus que paró en medio de la vía, ya sea del mismo lado del potencial pasajero o en la calzada contraria. Así, durante este proceso la atención está centrada en tomar el vehículo y las personas se exponen al riesgo de ser atropelladas por los otros vehículos usuarios de la vía.

La letalidad de los eventos en los cuales se presenta la lesión es una función de la masa de los vehículos, en que a mayor masa, mayor letalidad de peatones. Igualmente, en los hallazgos del análisis multivariado, se encontró que los vehículos viejos están asociados con mayor número de lesiones, lo cual se explica por el diseño (más rígidos), pues no absorben energía y la trasladan a los pasajeros o al peatón y, por ende, se producen lesiones más graves. Si bien el tramo de vía se encuentra asociado en este análisis, el intervalo de confianza pasa por 1,0, y es algo que se encontró con significación en la investigación de Medellín y Cali. Las vías en mal estado se asocian con pérdida del control del vehículo.

En Bogotá y las otras dos ciudades mencionadas también se encontró que la existencia de varias calzadas estaba relacionada con el incremento del riesgo de lesiones en peatones, lo mismo cuando los semáforos no funcionan y hay mala iluminación en la vía. Esta última variable es muy importante para que el conductor identifique, con tiempo, la presencia de peatones o de motociclistas cuando cruzan la vía.

## CONCLUSIONES

La ciudad de Bogotá ha presentado un aumento del 50% de su parque automotor durante el quinquenio 2005-2009, con un total en el 2009 de 1.257.449, sin contar los carros matriculados fuera de Bogotá que circulan en la ciudad. Del total de vehículos, el 87% son automóviles, camperos y camionetas.
A pesar del número de carros, la frecuencia de accidentes de tránsito por cada diez mil vehículos ha disminuido de 226,6 en el 2005 a 220,6 en el 2008. Paralelamente, la proporción de morbilidad por cada cien mil habitantes disminuyó de 246,4 a 170,9 en el 2008. Así mismo, la proporción de mortalidad por cada cien mil habitantes disminuyó de 8,5 en el 2005 a 4,1 en el 2008.

La letalidad es mayor cuando el vehículo involucrado es bus, buseta o microbús y volqueta, camión o tractomula.

La mayor proporción de muertos y lesionados se presenta en eventos de atropello, volcamiento y caída del ocupante.

Hay mayor mortalidad en el sexo masculino, aunque en los últimos años esta diferencia ha venido disminuyendo.

El 57% de los muertos en accidentes de tránsito son peatones. De estos, los más susceptibles a morir en eventos de tránsito son los mayores de cincuenta años, seguidos de motociclistas en edad productiva.

El mayor número de accidentes de tránsito se presenta en los tramos de las vías, y en menor proporción, en intersecciones.

Hay mayor proporción de letalidad con modelos de carros anteriores a 1984.
La tendencia de mortalidad y lesiones por cada cien mil habitantes ha disminuido, posiblemente, por las campañas de prevención y mayor tecnología para la mitigación de accidentes de tránsito.

Los hallazgos encontrados en la investigación permiten determinar, respecto a Bogotá, las características y los factores de riesgo que se presenta en la accidentalidad de la

ciudad, factores que pueden intervenirse intersectorialmente para minimizar la frecuencia y la gravedad de los accidentes.

Debemos promover la protección de los usuarios vulnerables (menores de doce años, adultos mayores y discapacitados) y grupos específicos (peatones, conductores, ciclistas, etc.); igualmente, fortalecer la capacidad de respuesta ante los accidentes de tránsito y promover la recuperación física-psíquica integral de sus víctimas.

Por último, se deben articular esfuerzos con las entidades que participan en la intervención de los riesgos asociados al entorno ambiental, infraestructura vial y vehículos; y las que están encargadas de la atención, regulación y control del transporte.

***Proyecto financiado por Colciencias*** *(código 111540820501): Factores de riesgo y de protección asociados al trauma fatal y no fatal por accidentes de tránsito en las ciudades de Medellín, Cali y Bogotá en el cuatrienio 2005-2008.*

### *Agradecimientos*

Aunque es también autor de este artículo, queremos dar crédito y agradecerle al profesor Germán González, exdecano de la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, por ser el gestor e impulsador de la idea de esta investigación sobre accidentes de tránsito en tres grandes ciudades del país (Bogotá, Cali y Medellín); por tenernos en cuenta en sus proyectos académicos; por su constante interés e iniciativas para su realización, y por preocuparse y aportar sus conocimientos en bien de la salud pública.

Queremos expresar también nuestro más sincero agradecimiento a la Secretaría Distrital de Salud, al Dr. Manuel Antonio Villamizar Mejía, director del Centro Regulador de Urgencias y Emergencias (DCRUE), y al Dr. Carlos Gómez-Restrepo, de la Pontificia Universidad Javeriana, por su asesoría.

Agradecemos al grupo de trabajo de campo coordinado por Helbert A. Becerra-Mendoza, profesional en estudios Literarios, de la Universidad Nacional de Colombia; a los ingenieros de la DCRUE: John A. Cepeda, Carolina Rodríguez, Álvaro Ortiz; a la técnica Mercedes Sarmiento, por el apoyo incondicional en la digitación de los formularios; al grupo de Epidemiología de la Universidad de Antioquia, por el apoyo en la obtención del informe, para la realización de este artículo, y a Laura Ximena y Silvia Milena, hijas del primer autor, por su paciencia en sus horas de ausencia.

***Conflictos de interés:*** los autores niegan algún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

1. Banco Mundial, Consejo Nacional de Seguridad Vial de Perú, ISEV Argentina.
2. Rodríguez DY, Fernández FJ, Acero Velásquez H. Road traffic injuries in Colombia. Inj Control Saf Promot. 2003; 10(1-2):29-35.
3. Híjar M, Vázquez-Vela E, Arreola-Risa C. Pedestrian traffic injuries in Mexico: A country update. Inj Control Saf Promot. 2003; 10(1-2):37-43.
4. González EG. Mortality pattern changes in Medellin - Colombia from 1917-1976. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine-Ross Institute; 1981.
5. OPS, Oficina de Información Pública. Nota de prensa 9 [internet]. La Paz; 2004. Disponible en: http://www.ops.org.bo.
6. Andrade H, Lizcano A, Pineda E, Jaime R. Micromundos con dinámica de sistemas para el aprendizaje con modelación en economía [internet]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander; 2000. Disponible en: http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/microm/index.htm.
7. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis 2004: Muertes y lesiones en accidentes de tránsito. Bogotá; 2004. p. 22.
8. Jacobs G, Aeron-Thomas A, Astrop A. Estimating global road fatalities. Crowthorne: Transport Research Laboratory; 2000.
9. Peden M, McGee K, Sharma G. The injury chart book: a graphical overview. Geneva: World Health Organization; 2002.