

Accidentes de tránsito ocurridos en una zona conurbada de México durante el año 2008

Traffic accidents occurred during the year 2008 in an outer city zone of Mexico City

Stefan M. Waliszewski y Raúl Infanzón¹

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la frecuencia de accidentes de tránsito ocurridos en una zona conurbada mexicana y comparar los factores participantes en términos de número de lesionados, atropellados y muertos, tipo de vehículos y otras variables relacionadas. La evaluación estadística propone algunas actividades para disminuir los indicadores estudiados y asegurar el bienestar de los usuarios de vehículos.

Palabras clave: Accidentes de tránsito; Causas de accidentes; Frecuencia de accidentes.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the frequency of traffic accidents occurred in an outer city zone of Mexico City and to compare the participant factors in terms of number of injured, run overs and death people, type of vehicle, and other related variables. The statistic evaluation proposes some activities that can diminish indicators studied and assure the well-being of vehicles' users.

Key words: Traffic accidents; Traffic accident causes; Traffic accident frequencies.

INTRODUCCIÓN

La circulación vehicular es una actividad que puede, frecuentemente, producir accidentes cuyos resultados se traducen en daños a personas o bienes materiales. Un accidente de tránsito, o accidente automovilístico, es una casualidad en la cual se involucra al menos un automóvil u otro tipo de vehículo de transporte. Dichos accidentes tienen diferentes escalas de gravedad, la más grave de las cuales es cuando tienen como resultado víctimas mortales; más abajo en dicha escala se hayan los heridos graves, los heridos leves y los daños materiales a los vehículos implicados. Los accidentes constituyen un importante problema de salud pública debido a las consecuencias del costo social ocasionados por lesiones y mortalidad. Siempre hay una causa desencadenante que produce un accidente, que se puede agravar de forma considerable si por él resultan afectadas otras personas, además de la persona que lo desencadena. Asimismo, un accidente puede verse recrudecido si no se ha hecho un uso adecuado de los medios preventivos para reducir su gravedad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) calculó que en el año 2000 más de 2.2% de la mortalidad mundial, equivalente a 1.2 millones de personas, se relacionó con los accidentes

¹ Instituto de Medicina Forense de la Universidad Veracruzana, S.S. Juan Pablo II s/n, 94290 Boca del Río, Veracruz, México, tel. (229)921-8741, correo electrónico: swal@uv.mx. Artículo recibido el 9 de marzo y aceptado el 23 de julio de 2009.

de tránsito; además, prevé que alrededor de 50 millones de personas resultarán lesionadas cada año y que diariamente 3 mil personas morirán por este tipo de sucesos (Krug, Sharma y Lozano, 2000; OMS, 2004a, 2004b; Ávila, Medina y Pérez, 2008).

Los accidentes de tráfico ocurren principalmente por los siguientes factores: humanos (conducir bajo los efectos del alcohol, medicinas y estupefacientes; realizar maniobras imprudentes y de omisión por parte del conductor; rebasar en lugares prohibidos; pasar la señal de alto desobediendo las señales de tránsito; circular por el carril contrario; conducir a exceso de velocidad; usar inadecuadamente las luces del vehículo en la noche; carecer, ya sea el conductor o el peatón, de una adecuada salud física y mental; cruzar los peatones por lugares inadecuados), mecánicos y climatológicos (niebla, humedad, derrumbes, hundimientos).

Los accidentes de tránsito constituyen un factor importante de causas de muerte en México, aunados a lesiones secundarias que se convierten en el principal daño a la población en edad productiva (Híjar, Chu y Graus, 2000; Híjar, Graus, Tovar y Carrillo, 2001; World Health Organization [WHO], 2004b) y la segunda causa de orfandad (Híjar, 2003). Debido a las características del tráfico, 77% de los accidentes de tránsito ocurren en zonas urbanas y los más afectados son los hombres de 15 a 29 años de edad (Híjar, 2003). Los daños sociales no sólo se limitan al número de personas que participan en el accidente sino a la discapacidad temporal o permanente, la que impone una carga para el sistema de salud al atender a los lesionados.

La publicación de la OMS en 2004 revela que por cada persona que muere a causa de lesiones se hospitaliza en promedio a 30 personas y que 300 reciben atención en los servicios de urgencias (WHO, 2004a; Híjar, 2003; Lozano, 2003). Se calcula que en México las lesiones causadas durante los accidentes de tránsito originan de 30 a 86% del total de admisiones por traumatismo en los servicios de salud; de estos, 43% de los accidentados tarda en promedio un año en reincorporarse a la actividad laboral (Secretaría de Prevención y Protección de Salud, 2002).

Así, el objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de accidentes de tránsito en la zona conurbada constituida por los municipios de Veracruz y Boca del Río, en el estado de Veracruz (México), ocurridos durante el año 2008; calcular el número y frecuencia de lesionados; la participación en accidentes de vehículos particulares y de servicio público; el número de conductores ebrios como causantes del accidente, y el de peatones atropellados y muertos.

MÉTODO

Diseño y selección de la muestra

Se analizaron los datos reportados por los Departamentos Municipales de Tránsito de dicha zona conurbada sobre sucesos de tránsito ocurridos durante el año mencionado. El diseño del estudio fue probabilístico, polietápico, estratificado y por conglomerados. Su estructura permitió el cálculo de indicadores con representatividad para las áreas urbanas, que hace posible diferenciar los factores seleccionados y evaluar los elementos principales de riesgo. Para cumplir con los objetivos, el diseño cuantificó la prevalencia de los componentes entre los dos municipios para compararlos con los datos nacionales e internacionales.

Variables

Las variables seleccionadas a través de las cuales se realizó el análisis de distribución fueron, a saber: accidentes de tránsito, lesionados, vehículos participantes (particular o de servicio público), ebriedad del conductor, atropellados y muertos. Como factor adicional en Veracruz, se obtuvo e incluyó información sobre el sexo del conductor.

Análisis estadístico

El análisis de estadística básica y de prevalencias se realizó utilizando el paquete estadístico Minitab 12. En primer lugar, se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión, así como las frecuencias y porcentajes de las variables conti-

nuas. En el análisis, se compararon las variables dependientes para identificar su importancia en la evaluación. Para identificar la tendencia de los hechos registrados durante los doce meses estudiados y calcular el pronóstico en el tiempo, se aplicó un modelo estadístico de tendencia lineal con la fórmula $Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + e_t$, donde β representa el cambio promedio de un periodo al otro.

RESULTADOS

En el periodo de 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 se analizaron los datos proporcionados por el Departamento de Tránsito de Veracruz y de Boca del Río, Veracruz para evaluar la frecuencia mensual y el número de accidentes de tránsito ocurridos en ambas entidades municipales. Los datos resumidos se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos resumidos de accidentes de tránsito ocurridos en 2008.

Lugar	Accidentes	Lesionados	Vehículos particulares	Vehículos de servicio público	Conductor ebrio	Atropellados	Muertos
Veracruz	2,353	1,342 57.6% ± 16.7	1,433 61.3% ± 5.5	920 38.7% ± 5.4	161 6.7% ± 2.1	93 4.1% ± 2.5	16 0.7%
Boca del Río	1,104	306 28.1% ± 11.7	914 83.6% ± 5.8	190 16.4% ± 5.8	138 12.9% ± 4.1	42 3.7% ± 2.3	7 0.6%

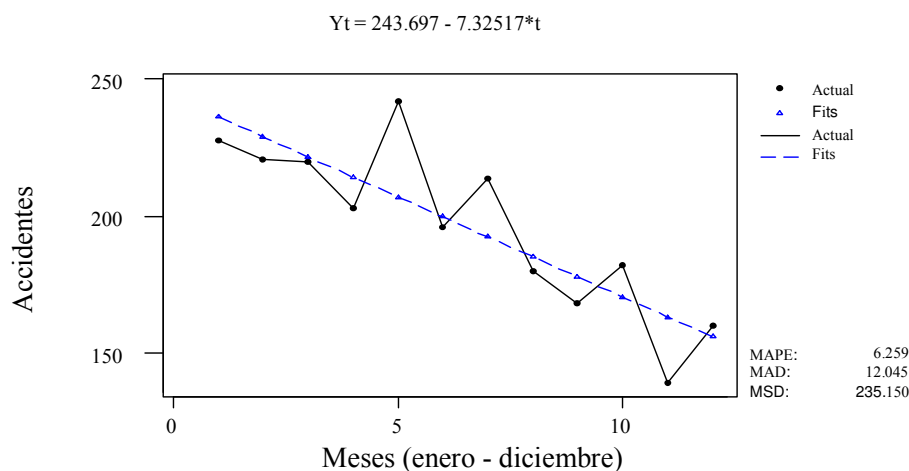
Fuente: Departamento de Tránsito de Veracruz y de Boca del Río.

Para poder comparar las variables seleccionadas, se calculó el valor relativo de frecuencia del hecho (número del factor dividido por el número total de accidentes y multiplicado por 100) que permite comparar la variable de frecuencia entre ambos municipios. Se registraron un total de 3,457 accidentes de tránsito, 2,353 de ellos en Veracruz y 1,104 en Boca del Río. A consecuencia de los accidentes, 57.6% de los conductores resultaron lesionados en Veracruz y 28.1% en Boca del Río. En los hechos participaron 61.3% vehículos particulares en Veracruz y 83.6% en Boca del Río. Los vehículos de servicio público en Veracruz inter-

vinieron en 38.7% de los accidentes y en 16.4% en Boca del Río. Los conductores en estado de ebriedad participaron en 6.7% de accidentes en Veracruz y en 12.9% en Boca del Río. Hubo 4.1% de atropellados en Veracruz y 3.7% en Boca del Río. Los muertos a causa de los accidentes fueron 0.7% en Veracruz y un 0.6% en Boca del Río.

El análisis de tendencia de los accidentes ocurridos en Veracruz (Figura 1) indica una disminución durante el periodo comprendido, con un valor promedio de 243.7 accidentes mensuales y una disminución de 7.3.

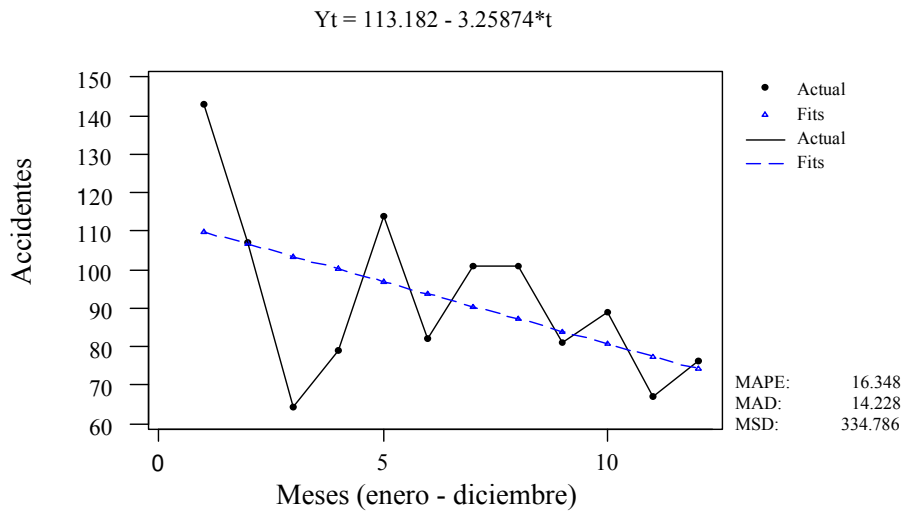
Figura 1. Tendencia de los accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Veracruz, Ver. (México).



El mismo modelo estadístico, aplicado al municipio de Boca del Río (Figura 2), reveló un valor pro-

medio de 113 accidentes y una igual tendencia a la disminución mensual de 3.2%.

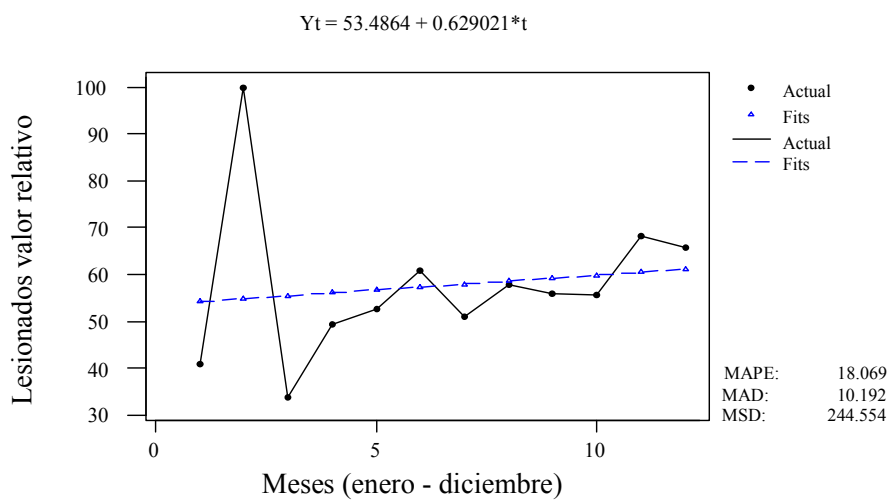
Figura 2. Tendencia de los accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Boca del Río, Ver.



Para comparar la magnitud de los factores participantes en la evaluación, se calcularon los valores relativos que permiten realizar a su vez la comparación de los hechos. El factor de lesionados, como consecuencia del accidente de tránsito, alcan-

zó 57.6% en Veracruz y 28.1% en Boca del Río. La tendencia mensual y el pronóstico en Veracruz (Figura 3) muestran un número promedio de 53.4% lesionados, con una tendencia al aumento mensual de 0.6.

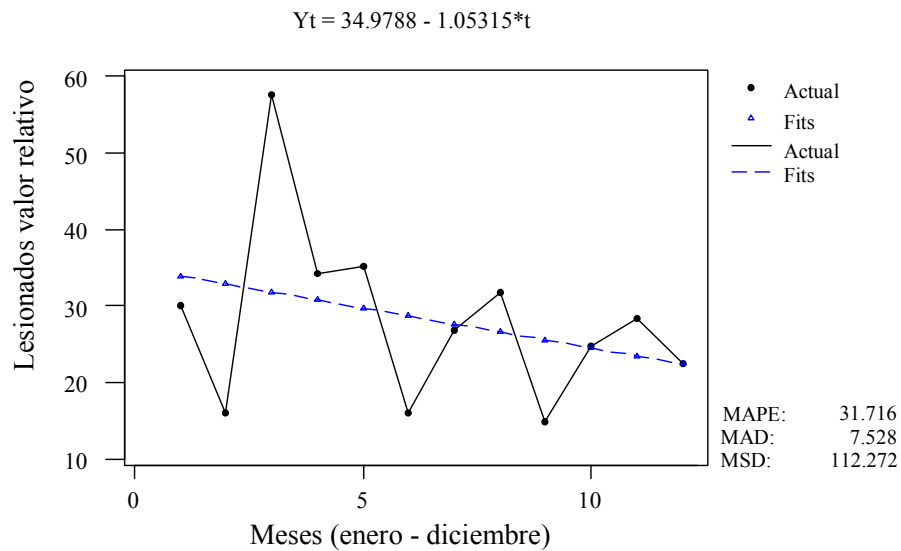
Figura 3. Tendencia en el valor relativo de lesionados durante los accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Veracruz, Ver.



El mismo factor analizado en el municipio de Boca del Río (Figura 4) indicó 34.9% de lesionados

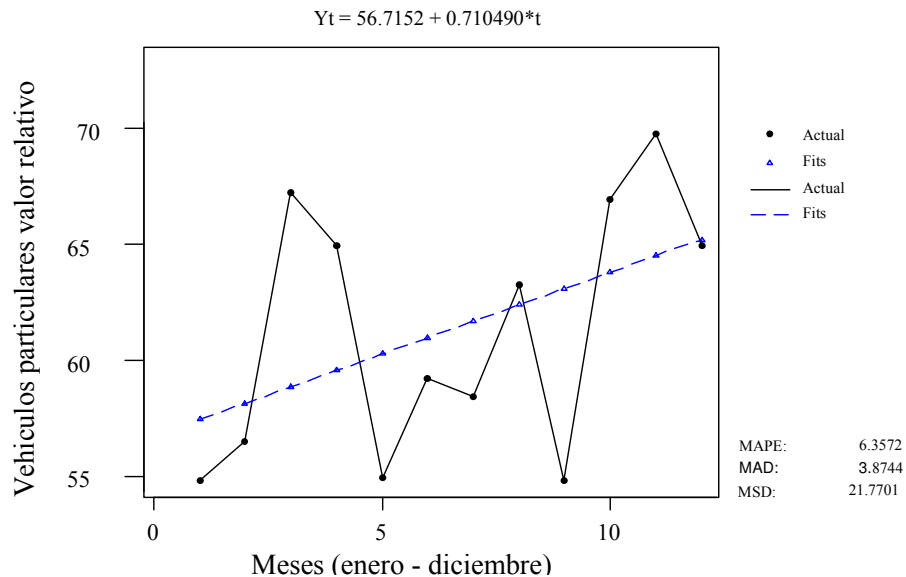
en promedio, con una tendencia a la disminución de 1.1% mensual.

Figura 4. Tendencia en el valor relativo de lesionados durante los accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Boca del Río, Ver.



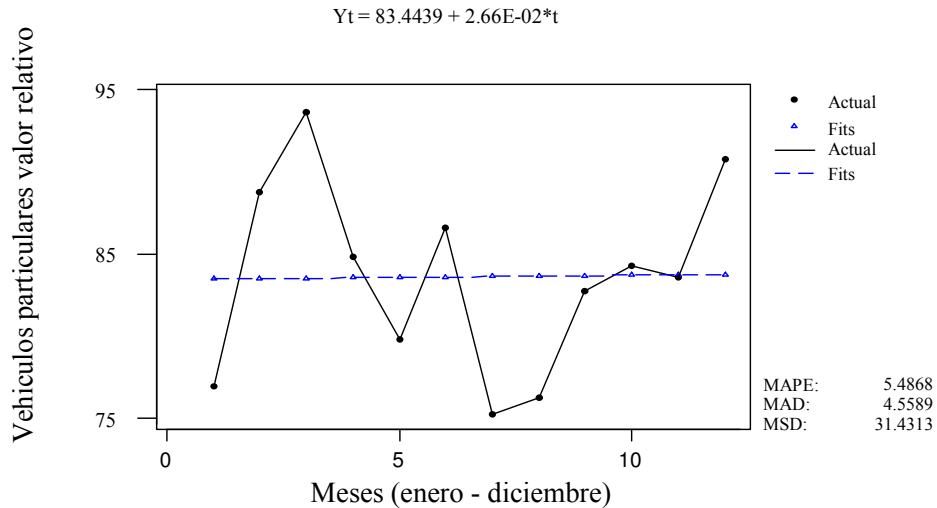
Los vehículos particulares o de servicio público que participaron en accidentes viales fueron de 61.3% en Veracruz, con una tendencia promedio de 56.7% y un aumento mensual de 0.7% (Figura 5).

Figura 5. Tendencia en los valores relativos de la participación de vehículos particulares en accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Veracruz, Ver.



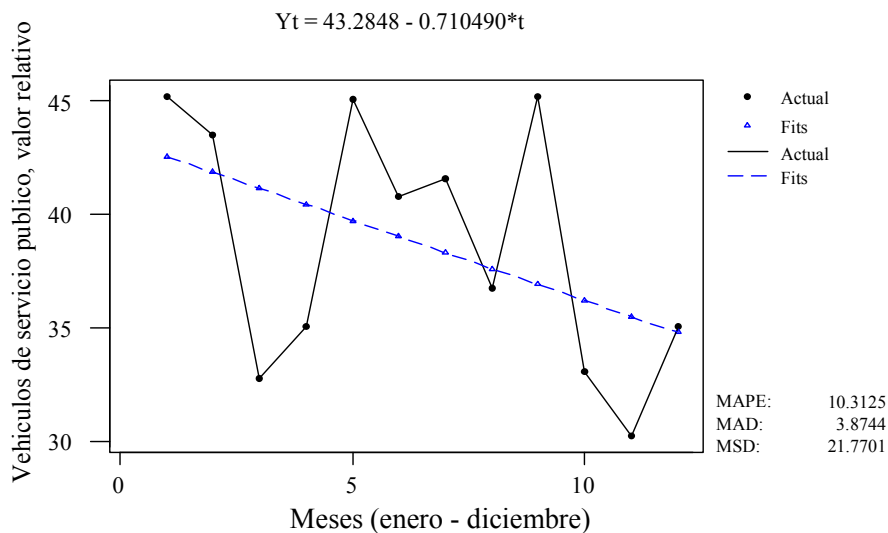
A su vez, en Boca del Río se observa la participación de 83.4%, con una tendencia del promedio al aumento mínimo de 0.03% mensual (Figura 6).

Figura 6. Tendencia en los valores relativos de la participación de vehículos particulares en accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Boca del Río, Ver.



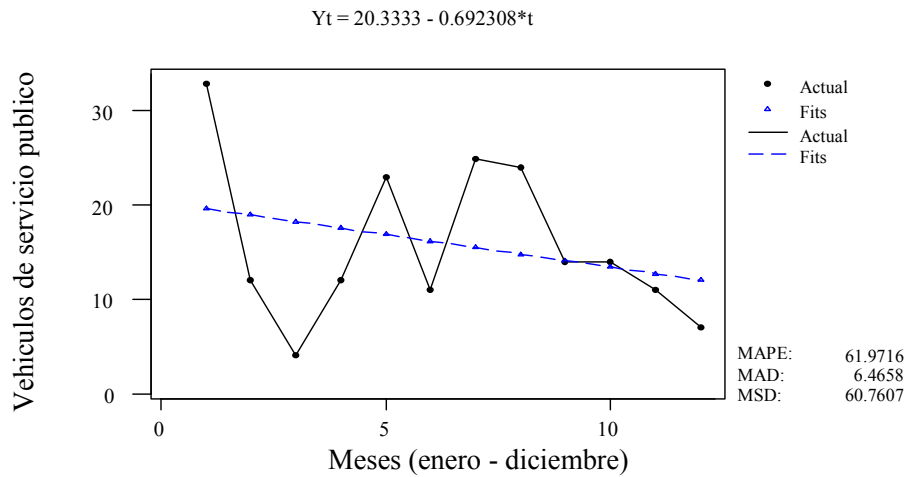
Los vehículos del servicio público contribuyeron en Veracruz a 38.7% de los accidentes, con un valor promedio mensual de 43.3% y una tendencia de disminución mensual de 0.7% (Figura 7).

Figura 7. Tendencia de los valores relativos de la participación de vehículos de servicio público en accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Veracruz, Ver.



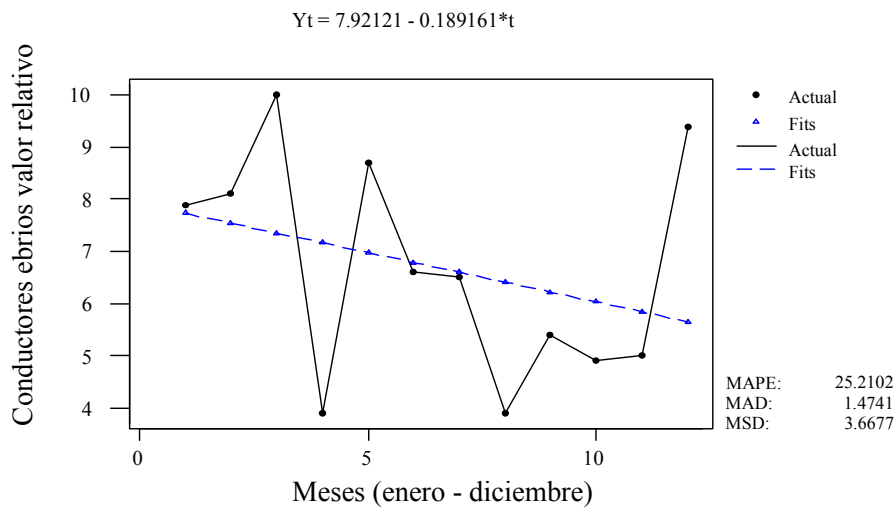
En Boca del Río, los vehículos del servicio público se involucraron en 16.4% de los accidentes, con un valor promedio mensual de 20.3% y una disminución mensual de 0.7% (Figura 8).

Figura 8. Tendencia de la participación de vehículos de servicio público en accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Boca del Río, Ver.



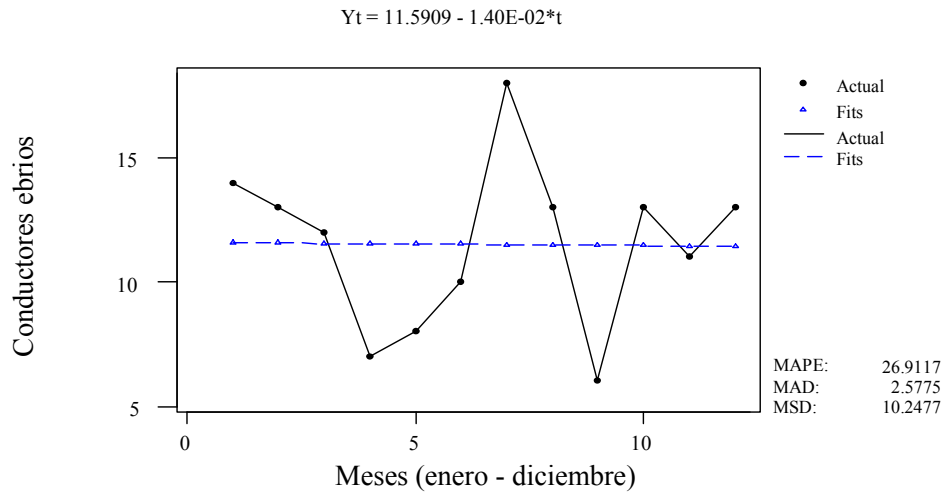
Los conductores ebrios implicados en accidentes de tránsito en Veracruz fueron de 6.7%, con un valor promedio mensual de 7.9% y una tendencia a la disminución de 0.2% (Figura 9).

Figura 9. Tendencia en la participación de conductores ebrios valor relativo en los accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Veracruz, Ver.



En el Municipio de Boca del Río participaron conductores ebrios en un promedio de 12.9% de los accidentes, con un valor promedio mensual de 11.6% y una tendencia mínima a la disminución de 0.01% (Figura 10).

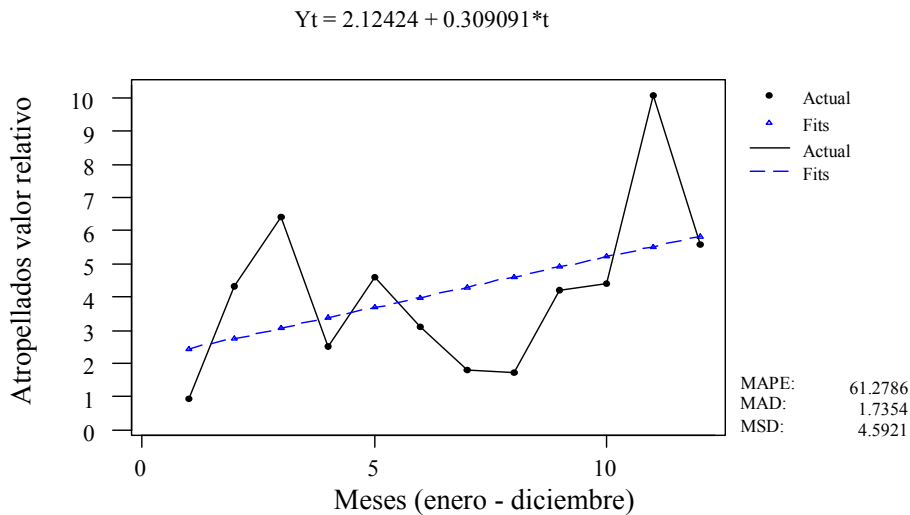
Figura 10. Tendencia de la participación de conductores ebrios en accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Boca del Río, Ver.



Hubo atropellados en 4.1% de los accidentes anuales en Veracruz, con un valor promedio mensual

de 2.1% y una tendencia a un aumento mensual de 0.3% (Figura 11).

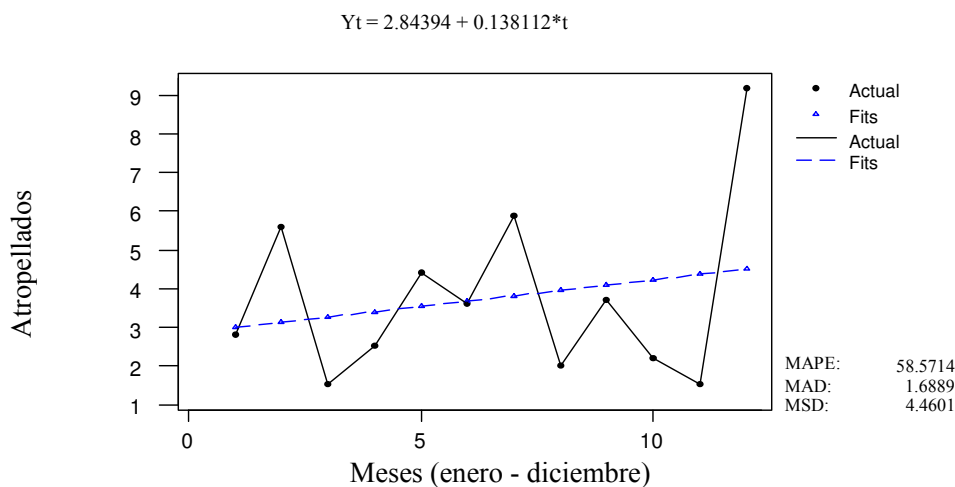
Figura 11. Tendencia de valor relativo de atropellados del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Veracruz, Ver.



En Boca del Río, los atropellados alcanzaron un promedio anual de 3.7% de los accidentes, siendo

su valor promedio mensual de 2.8% y mostrando una tendencia ascendente de 0.1% (Figura 12).

Figura 12. Tendencia de la participación de atropellados en accidentes de tránsito ocurridos del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008 en Boca del Río, Ver.



DISCUSIÓN

Durante el periodo del año 2008, en la zona conurbada Veracruz-Boca del Río (México) ocurrieron 3,457 accidentes de tránsito: 2,353 en el municipio de Veracruz y 1,104 en el de Boca del Río. Se observa un aumento de 1.9 veces de estos hechos comparado con las estadísticas del año 2001 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2006). Los datos disponibles del municipio de Veracruz indican que 1,500 hombres (63.8%) y 853 mujeres (36.2%) fueron los conductores involucrados, con una relación hombre/mujer de 1.8 : 1. Estos datos, comparados con los nacionales (INEGI, 2006) muestran que los conductores involucrados fueron 82.5% del sexo masculino y 17.5% del sexo femenino, corroborando la mayor participación de los hombres en los accidentes de tránsito en la entidad estudiada. En Estonia, por ejemplo, la razón de hombres y mujeres fue de 4 : 1; en este estudio, la relación es parecida a la reportada por Marmor, Parnes, Aladgem y cols. (2005) y Weninger y Hertz (2007). En general, los datos estadísticos de otros países señalan que los hombres son los principales actores en los accidentes de tránsito (Bener, Rahman y Mitra, 2009; Kaasik, Väli y Saar, 2007; Laflamme y Vaez, 2007).

La estructura urbana y vial de Veracruz y Boca del Río difieren significativamente, lo que se refleja en la cantidad de accidentes de tránsito

y la participación de diferentes factores considerados en la evaluación. El total de accidentes de tránsito ocurridos en la zona conurbada asciende a 68.1% en Veracruz y 31.9% en Boca del Río. En el primero de estos municipios se observa un valor relativo mayor de lesionados (57.6%), comparado con Boca del Río (28.1%), lo que puede deberse a su mayor densidad vehicular y mayor tráfico. Los vehículos particulares involucrados son más en Boca del Río (83.6%) que en Veracruz (61.3%). La proporción inversa de vehículos de servicio público (Akgüngör y Yildiz, 2007) involucrados en accidentes de tránsito en el primero (38.7%), comparado con el segundo (16.4%), se debe al mayor tráfico de estas unidades y a la mayor densidad poblacional del municipio.

Los conductores en estado de ebriedad involucrados tuvieron una mayor participación en Boca del Río (12.9%) que en Veracruz (6.7%). Este hecho se relaciona con la mayor concentración de centros nocturnos en Boca del Río y un mayor consumo de bebidas alcohólicas. El consumo de alcohol es un importante factor de riesgo, pues causa en el conductor la pérdida de la capacidad para el manejo vehicular (Beirness y Davis, 2007; Coklo, Stemberga, Cuculić, Jerković y Bosnar, 2008; Kaasik y cols., 2007; Tiwari y Ganveer, 2008). La cifra de personas atropelladas, aunque es un poco mayor en Veracruz (4.1%) que en Boca del Río (3.7%), no difiere significativamente, al igual

que los valores relativos de muertes causadas por accidentes de tránsito (0.7% en Veracruz y 0.6% en Boca del Río).

La evaluación de los sucesos mensuales y un pronóstico de las tendencias anuales manifiestan una reducción de los accidentes en ambos municipios, el aumento de los lesionados en Veracruz y la disminución en Boca del Río. Los vehículos particulares implicados indican un aumento en Veracruz y un valor muy estable en Boca del Río. Se aprecia la tendencia a la disminución de vehículos del servicio público involucrados en accidentes en ambos municipios. De igual modo, la participación de conductores ebrios muestra una tendencia a la disminución en Veracruz y una muy estable en Boca del Río. Los atropellados en ambos municipios muestran una tendencia al aumento.

En conclusión, los datos hallados revelan una participación significativa de los hombres en los accidentes de tránsito muy semejante a los reportados internacionalmente. En el municipio de Veracruz se observa un mayor número de lesionados por accidentes de tránsito y un aumento que va de 955 en 2001 (INEGI, 2006), a 1,342 en 2008; hay además una mayor participación de vehículos de servicio público en estos hechos. Como ya se ha dicho antes, los conductores ebrios involucrados se concentran principalmente en las zonas de entretenimiento y diversión que se ubican en Boca del Río. La evaluación estadística de los datos asume la forma de recomendaciones para las autoridades viales, las cuales deben tomar las decisiones procedentes para disminuir los indicadores mencionados y asegurar así el bienestar de usuarios del tráfico vehicular.

REFERENCIAS

- Akgüngör, A.P. y Yildiz, O. (2007). Sensitivity analysis of an accident prediction model by fractional factorial method. *Accident Analysis & Prevention*, 39(1), 63-68.
- Ávila B., L., Medina S., C.E., Pérez N., R., Híjar M., M., Aracena G., B., Hidalgo S., E. y Palma C., O. (2008). Prevalencia de accidentes de tránsito no fatales en México: resultados de la ENSANUT 2006. *Salud Pública de México*, 50(supl. 1), 538-547.
- Beirness, D.J. y Davis, C.G. (2007). Driving after drinking in Canada: findings from Canadian Addiction Survey. *Canadian Journal of Public Health*, 98(6), 476-480.
- Bener, A., Rahman, Y.S. y Mitra, B. (2009). Incidence and severity of head and neck injuries in victims of road traffic crashes in an economically developed country. *International Emergency & Nursing*, 17(1), 52-59.
- Coklo, M., Stemberga, V., Cuculić, D., Jerković, R. y Bosnar, A. (2008). Traffic accidents with fatally injured drivers in Southwestern Croatia. *Collegium Antropologicum*, 32(Suppl. 2), 127-128.
- Híjar, M. (2003). Prevención de accidentes de tránsito en México: qué funciona y qué no. En M. Híjar y E. Vázquez (Comps.): *Foro nacional sobre accidentes de tránsito en México. Enfrentando los retos a través de una visión intersectorial* (pp. 23-31). México: Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud y Consejo Nacional de Población.
- Híjar, M., Chu, L. y Graus, J. (2000). Cross national comparison of injury mortality: Los Angeles County, California and Mexico City, Mexico. *International Journal of Epidemiology*, 29, 715-721.
- Híjar, M., Graus, J., Tovar, V. y Carrillo, C. (2001). Analysis of fatal pedestrian injuries in Angeles County, California and Mexico City, Mexico. *Injury*, 32(4), 279-284.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2006). *Accidentes de tránsito terrestre, muertos, heridos y valor de los daños materiales en las carreteras de jurisdicción federal por región, destacamento, agente directo y causa del accidente*. Disponible en línea: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/ae02/info/ver/c30_07.xls
- Kaasik, T., Väli, M. y Saar, I. (2007). Road traffic mortality in Estonia: alcohol as the main contributing factor. *International Journal of Injury Control & Safety Promotion*, 14(3), 163-170.
- Krug, E.G., Sharma, G.K. y Lozano, R. (2000). The global burden of injuries. *American Journal of Public Health*, 90, 523-526.
- Laflamme, L. y Vaez, M. (2007). Car crash and injury among young drivers: contribution of social, circumstantial and car attributes. *International Journal of Injury Control & Safety Promotion*, 14(1), 5-10.
- Lozano, A. (2003). Lesiones por vehículos en México. Fuentes y sistemas de información existentes. En M. Híjar y E. Vázquez (Comps.). *Foro nacional sobre accidentes de tránsito en México. Enfrentando los retos a través de una visión intersectorial* (pp.15-21). México: Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud y Consejo Nacional de Población.
- Marmor, M., Parnes, N., Aladgem, D., Birshan, V., Sorkine, P. y Halpern, P. (2005). Characteristics of road traffic accidents treated in an urban trauma center. *Israel Medical Association Journal*, 7(1), 41-42.

- Organización Mundial de la Salud (2004a). *Objetivos y mensajes del Día Mundial de la Salud 2004*. Disponible en línea: <http://www.who.int/world-health-day/2004/toolkit/objectives/es/>.
- Secretaría de Prevención y Protección de Salud (2002). *Programa de Acción: Accidentes, 2002*. México: Secretaría de Salud.
- Tiwari, R.R. y Ganveer, G.B. (2008). A study on human risk factors in non-fatal road traffic accidents at Nagpur. *Indian Journal of Public Health*, 52(4), 197-199.
- Weninger, P. y Hertz, H. (2007). Factors influencing the injury pattern and injury severity after high speed motor vehicle accident -a retrospective study. *Resuscitation*, 75(1), 35-41.
- World Health Organization (2004b). *World report on road traffic injury prevention*. Geneva: WHO.