

## Evolución de la morbilidad hospitalaria por accidente de tráfico en la Comunidad de Madrid en el periodo 2004-2008

Evolution of motor vehicle-related injuries hospital admissions in the Community of Madrid (Spain) between 2004 and 2008

Díaz Martín A

Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid.

Esta investigación ha sido financiada por FUNDACIÓN MAPFRE

### Resumen

**Objetivos:** Analizar la frecuencia y la distribución en la serie temporal de los ingresos hospitalarios por lesiones causadas en accidente de tráfico. Facilitar la planificación sanitaria mediante la predicción, para los próximos años, de la evolución de los ingresos. Ajustar la asignación de recursos a las previsiones, buscando la máxima eficiencia y equidad.

**Material y Métodos:** Se incluyen los 748 ingresos registrados en el Hospital 12 de Octubre entre enero del 2004 y diciembre del 2008 con lesiones traumáticas graves (ISS > 9), causadas por accidente de tráfico o atropello por vehículo a motor. Se ha desarrollado un modelo matemático mediante técnicas de previsión y predicción con estacionalidad para facilitar un pronóstico de casos futuros.

**Resultados:** No se ha alcanzado un ajuste aceptable con ninguno de los modelos matemáticos aplicados. Las dos actuaciones analizadas: nueva Ley de Seguridad Vial; y apertura simultánea de 8 nuevos hospitales en la Comunidad de Madrid, no parecen haber influido de forma estadísticamente significativa en el número de ingresos.

**Conclusiones:** A partir de los resultados estadísticos obtenidos no parece posible realizar una predicción fiable sobre la evolución futura de la demanda.

**Palabras clave:**

Lesiones. Accidente de tráfico. Bases de datos. Salud pública. Planificación sanitaria.

### Abstract

**Objectives:** To analyze the frequency and distribution in the time series of hospital admissions for injuries in traffic accidents. Facilitate health planning by predicting, for the coming years, changes in admissions. Adjust the allocation of resources to the forecasts, seeking maximum efficiency and equity.

**Material and Methods:** From January 2004 to December 2008, 748 admissions with severe traumatic injuries (ISS > 9) caused by traffic accident, or being hit by motor vehicle, were recorded in the Hospital 12 de Octubre. We have developed a mathematical model using techniques of forecasting and seasonal forecasting to provide a forecast of future cases.

**Results:** We have not achieved an acceptable fit with any of the mathematical models applied. The two performances analyzed: new Road Safety Law, and simultaneous opening of 8 new hospitals in the Madrid region, seem not to have a statistically significant influence on the number of admissions.

**Conclusions:** From the statistical results obtained, it didn't seem possible to make a reliable prediction on the future evolution of demand.

**Keywords:**

Injury. Accident. Databases. Public health. Health planning.

---

#### Correspondencia

A. Díaz Martín  
Servicio de Traumatología II, planta 7ª. Hospital Universitario 12 de Octubre.  
Avenida de Córdoba s/n, 28041 Madrid.  
adiaz.hdoc@salud.madrid.org

## Introducción

Los accidentes de tráfico suponen un problema social y sanitario de primer orden y también un desafío para la gestión hospitalaria [1,2,3]. La asistencia a los pacientes que han sufrido un traumatismo grave en un accidente conlleva un enorme consumo de recursos que, hoy más que nunca, son limitados. El reto que nos propusimos con este trabajo fue efectuar un pronóstico fiable sobre la evolución en los próximos años del número de ingresos hospitalarios por politraumatismo grave [4] sufrido en accidente de tráfico. Esa estimación de las necesidades futuras nos facilitaría la planificación y la asignación de los recursos disponibles con mayor eficacia y equidad.

Para llegar a ese pronóstico hemos diseñado un modelo estadístico complejo, aplicando técnicas de previsión y predicción con estacionalidad a la serie temporal de los últimos cinco años. Era imprescindible disponer de datos exactos del número de ingresos hospitalarios en los años previos, y del número real de heridos graves en accidente de tráfico susceptibles de necesitar ingreso hospitalario [5,6]. Pero, los datos sobre indicadores básicos de las lesiones secundarias a accidentes de tráfico muestran grandes discrepancias entre los diferentes registros oficiales [tabla 1].

La creación y mantenimiento de un registro hospitalario propio de politraumatizados fue fundamental para poder

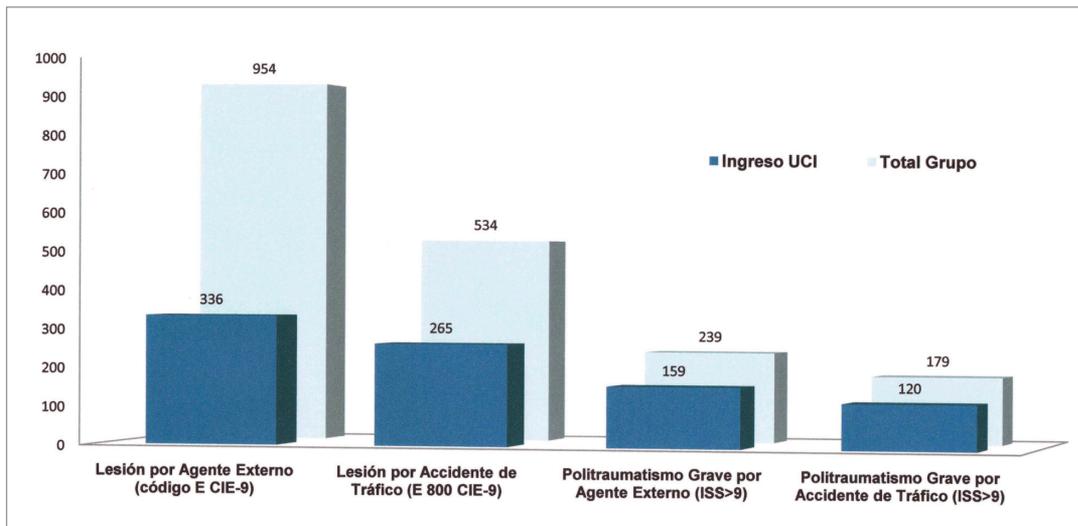
disponer de información veraz que posibilitase el desarrollo del proyecto. Se han recogido y analizado todos los ingresos hospitalarios por traumatismo grave secundario a accidente de tráfico entre el 1 de enero de 2004 y el 31 de diciembre de 2008. La elección de dicho espacio temporal se basa en que 5 años parece tiempo suficiente para detectar en el análisis estadístico de la serie temporal posibles tendencias o variaciones estacionales en los ingresos, y para realizar previsiones en función de los resultados. Además, en el punto medio de ese intervalo de 60 meses entró en vigor la Nueva Ley de Seguridad Vial ( Ley 17/2005, de 19 de julio, BOE 20 de julio, por la que se regula el permiso y la licencia de conducción por puntos y se modifica el texto articulado de la ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial ), y poco después se abrieron ocho nuevos hospitales en la Comunidad de Madrid, dos de ellos (Aranjuez y Valdemoro) en el área directa de influencia del Hospital 12 de Octubre. Parece, en principio, que ambas actuaciones deberían haber influido en el número de ingresos en el Hospital 12 de Octubre.

Con nuestra revisión hemos analizado la frecuencia y la distribución temporal de los ingresos hospitalarios por accidente de tráfico, para facilitar la planificación estratégica y la asignación de recursos en función de la predicción de las necesidades futuras, buscando una mayor eficiencia y equidad en la gestión.

**Tabla 1.** Principales indicadores sobre lesiones sufridas en accidente de tráfico. Diferencias según la fuente consultada

	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Muertes en acc. tráfico</b>					
Registros policiales (24h)	4.156	3.857	3.535	3.305	2.656
Estadística DGT (estimación 30 días)	4.741	4.442	4.104	3.823	3.100
Registro defunciones INE	4.867	4.473	4.144	3.811	N.D.
<b>Ingresos hospitalarios</b>					
Registros policiales (DGT)	22.390	22.444	21.951	19.813	16.932
Registros sanitarios CMBDAH (MSPS)	34.301	30.686	28.229	30.283	N.D.
Estadística de síntesis ESCRI (MSPS)	50.416	48.771	42.591	42.072	N.D.
Encuesta ENS (MSPS, INE)	–	–	63.792	–	–
<b>Lesionados con secuelas permanentes</b>					
Base Tabla VI (UNESPA)	260.000 - 290.000 anuales			–	–
<b>Urgencias hospitalarias</b>					
Estadística de síntesis ESCRI (MSPS)	444.547	469.291	457.675	467.979	N.D.
Encuesta ENS (MSPS, INE)	–	–	548.193	–	–
<b>Heridos leves. Registro DGT</b>	116.578	110.950	122.068	123.226	114.459

(DGT: Dirección General de Tráfico; INE: Instituto Nacional de Estadística; CMBDAH: Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria; MSPS: Ministerio Sanidad y Política Social (anterior MSC); ESCRI: Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado; ENS: Encuesta Nacional Salud; UNESPA: Patronal de Compañías Aseguradoras).



**Fig. 1.** Ingresos por lesión producida por un agente externo en función de la gravedad de las lesiones (Injury Severity Score), del tipo de agente externo y de la necesidad de ingreso en UCI. Hospital 12 de Octubre, Madrid, año 2004.

## Material y métodos

Realizamos una explotación parcial y selectiva de los datos registrados en la base de datos TraumaSur, en la que de forma prospectiva se incluyen desde el año 2003 todos los ingresos en el Hospital 12 de Octubre por lesiones traumáticas graves producidas por un agente externo (código E de CIE-9). Se seleccionaron los casos secundarios a accidente de tráfico (códigos E811-E826 de CIE-9, y códigos V01-X59, Y40-Y86, Y88, Y89 de CIE-10), ingresados entre enero del 2004 y diciembre del 2008.

Los datos disponibles se cruzaron con los del informe de alta de los principales servicios quirúrgicos implicados en el tratamiento de estos pacientes y con los informes de alta de la UCI, cuando en la etiología figuraba «accidente de tráfico» o «atropello». Además, también incluimos, a través del Servicio de Gestión de Cargos y de la Dirección de Gestión Económica del hospital, todos los datos relativos a aquellos pacientes en cuyo informe de alta figurase en el epígrafe «tipo de financiación» el punto 5, «accidente de tráfico», o el nombre de la compañía aseguradora responsable (Figura 1).

Se recogieron los datos de 748 pacientes que se incluyeron en una base de datos con 150 variables por paciente. De dichas variables se seleccionaron para su análisis definitivo las más relevantes para nuestros objetivos. Se incluyeron los datos demográficos (edad, sexo, nacionalidad); etiología de las lesiones; indicadores de efectividad (número casos, tiempo de traslado al hospital, medio transporte sanitario); indicadores de eficiencia (estancias consumidas en

UCI, estancias totales, servicio final al alta, costes asociados directos e indirectos imputados por el programa GE-CLIF, coste total y coste medio por paciente); indicadores de calidad (mortalidad, infecciones nosocomiales). Como medida de gravedad se empleó el baremo ISS (Injury Severity Score), incluyendo únicamente los casos con un ISS > 9, es decir considerados graves o muy graves).

Separamos la serie temporal de los pacientes que precisaron ingreso en UCI por la posibilidad de que una disminución en la demanda externa hubiese sido un incentivo perverso y sobreindicase el ingreso en la UCI.

En la comparación de medias de las variables cuantitativas entre diferentes grupos (años o estaciones) se aplicó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Los datos cualitativos se compararon mediante el test de Chi-cuadrado. Todas las pruebas estadísticas se consideraron bilateralmente y como valores significativos se incluyeron aquellos con  $p < 0,05$  (IC 95%). En el análisis de la serie temporal se estudió la tendencia y estacionalidad de la serie, así como el mejor ajuste posible para la serie desestacionalizada mediante métodos de regresión. Se aplicaron técnicas de previsión y predicción con estacionalidad, ajustando una función de regresión a los datos de la serie temporal, siendo la variable independiente el tiempo. El análisis cuantitativo se realizó con el programa SPSS® v16.0 para Windows (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA). Para el análisis de la serie temporal se empleó también el programa SAS® Analytics v9.0 (Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., NC, USA).

**Tabla 2.** Distribución de las variables analizadas por año. En las variables cuantitativas figura la media anual, y en las cualitativas el valor más frecuente y su porcentaje.

Número ingresos Variable	179 2004	157 2005	143 2006	134 2007	135 2008
<b>Cuantitativas</b>					
Edad	36 años	36 años	38 años	38 años	39 años
Estancia Hospital	21,6 días	22,2 días	21,3 días	22,1 días	21,8 días
Tiempo estancia UCI	10,2 días	11,0 días	10,4 días	11,2 días	10,4 días
<b>Cualitativas</b>					
Sexo	Hombre 80%	Hombre 76%	Hombre 80%	Hombre 77%	Hombre 70%
Mecanismo accidente	Autom. 58%	Autom. 56%	Autom. 48%	Autom. 53%	Autom. 66%
Ingreso en UCI	SÍ, un 67%	SÍ, un 57%	SÍ, un 67%	SÍ, un 62%	SÍ, un 69%
Neumonía Nosocomial	NO, en un 74%	NO, en un 86%	NO, en un 82%	NO, en un 88%	NO, en un 90%
Bacteriemia 1ª	NO, en un 93%	NO, en un 95%	NO, en un 96%	NO, en un 98%	NO, en un 97%
Serv. que cursa el ALTA hospít.	Traumat. 37%	Traumat. 42%	Traumat. 42%	Traumat. 37%	Traumat. 43%
Destino al Alta	Domicilio 58%	Domicilio 63%	Domicilio 55%	Domicilio 64%	Domicilio 58%
Centro de traslado, si al alta se traslada a otro centro	Hosp. refer. 18%	Hosp. refer. 14%	Hosp. refer. 21%	Hosp. refer. 17%	Hosp. refer. 18%
Situación al alta, si alta a domicilio	Prec. rehab. 63%	Prec. rehab. 77%	Prec. rehab. 60%	Prec. rehab. 67%	Prec. rehab. 66%
Supervivencia	85%	89%	89%	89%	91%
Exitus	15%	11%	11%	11%	9%

## Resultados

No se han encontrado diferencias interanuales estadísticamente significativas en el número de ingresos hospitalarios por traumatismo grave en accidente de tráfico en el periodo 2004-2008 (Tabla 2) (Figura 2) (Figura 3). Tampoco se hallaron diferencias estacionales significativas. La distribución de la mayoría de las variables analizadas fue homogénea o, al menos, no presentó diferencias estadísticas.

En la distribución de la variable edad, aparece una tendencia que aumentó la edad media de los accidentados con el paso de los años pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Con la variable agrupada por años y tras aplicar el estadístico de Kruskal-Wallis, el contraste está muy cercano a la significación, siendo  $p=0,052$ .

En la variable como sucedió o mecanismo por el que se produjo el accidente, los resultados fueron estadísticamente significativos pero no fueron valorables, porque uno de los cuatro campos que incluye dicha variable («otros vehículos») que se refiere a los accidentes con vehículos industriales o agrícolas a motor no tenía a la frecuencia mínima exigible. Sin embargo, observando el descriptivo y la propia tabla de contingencia se apreció una tendencia en los accidentes de motocicleta a aumentar y en los atropellos una tendencia descendente.

En la variable neumonía nosocomial las diferencias fue-

ron muy significativas y encontramos, además, asociación lineal. Año tras año, se observó una disminución en la frecuencia de aparición de esta complicación ( $p=0,001$ ).

En la variable tiempo de estancia hospitalaria los resultados no fueron significativos ( $p=0,25$ ). Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas, ni interanuales ni estacionales, en la estancia media en UCI ( $p=0,79$ ).

Encontramos diferencias significativas en la distribución de la variable sexo del paciente en las diferentes estaciones del año, viendo que las mujeres sufrían más accidentes en otoño y los hombres en verano ( $p=0,15$ ) (Tabla 3).

Se analizaron por separado las series temporales para los accidentes de automóvil, de motocicleta y para los casos que precisaron ingreso en la UCI. En el análisis de la serie temporal del número total de ingresos el modelo que mejor se ajustaba fue el cúbico pero con un coeficiente de regresión de 0,248. Aunque éste es el modelo que mejor se ajustaba no permitió realizar predicciones fiables pues no alcanzó una  $R^2 > 0,5$ . En el análisis por separado de la serie temporal de accidentes de automóvil el modelo que mejor ajustaba fue el cúbico, con  $R^2=0,206$  que tampoco nos permitió efectuar predicciones. En el análisis por separado de la serie accidentes de motocicleta el modelo que mejor ajustó fue, también, el cúbico ( $r^2=0,033$ ) que tampoco nos permitió efectuar predicciones. Tampoco pudimos establecer relaciones significativas en la serie tempo-

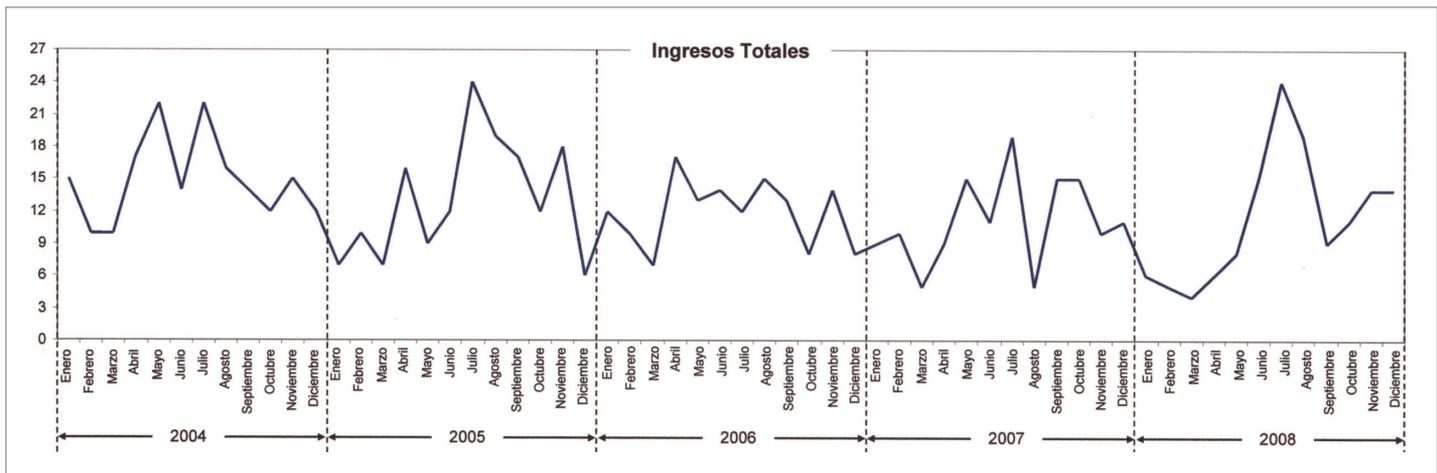


Fig. 2. Serie temporal ingresos por traumatismo grave producido en accidente de tráfico, 5 años (60 meses).

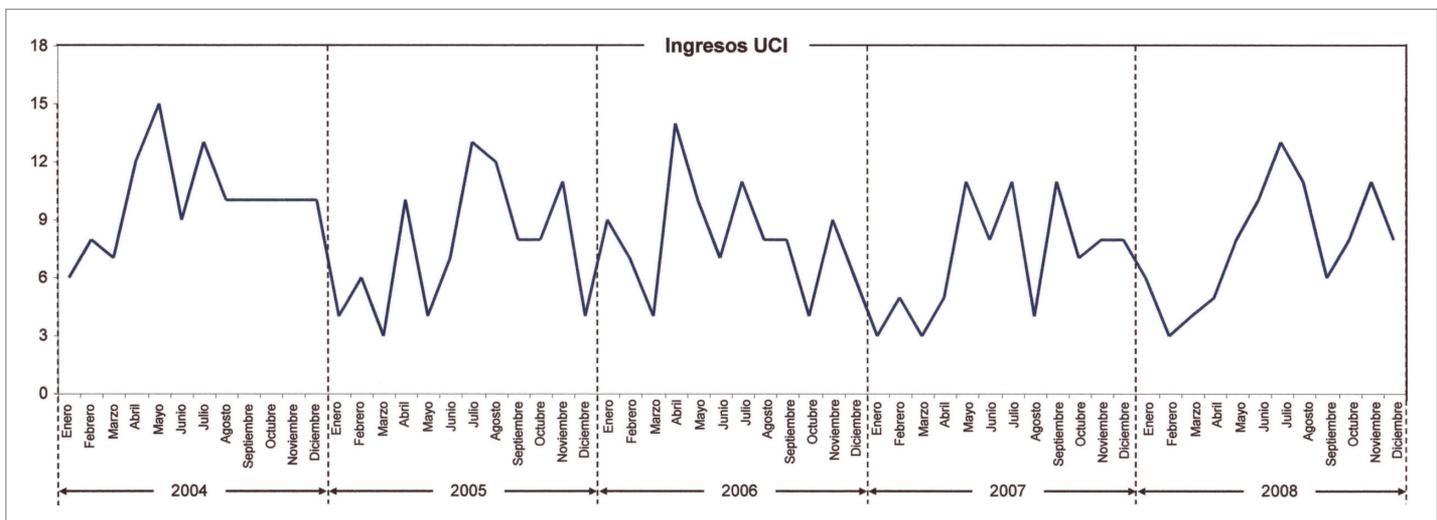


Fig. 3. Pacientes politraumatizados graves en accidente de tráfico que precisan ingreso en UCI, serie temporal 5 años (60 meses).

ral de los pacientes que precisaron ingreso en la UCI pues con el modelo cúbico  $R^2 = 0,210$  y con el cuadrático  $R^2 = 0,248$ .

Se analizó la serie temporal para valorar la influencia de las dos intervenciones que fueron la nueva Ley de Circulación Vial en el punto 30 de la serie de 60 meses y la apertura de ocho nuevos hospitales en la Comunidad de Madrid, en el punto 49. Se observó que solo influyó en la evolución de la serie temporal la apertura de nuevos hospitales con una relación poco marcada (aumento de  $R^2$  de solo 0,118). La nueva Ley de Seguridad Vial no influyó en la evolución de la serie temporal.

Con ningún modelo matemático de los aplicados se obtuvo un ajuste aceptable de una recta de regresión a la serie temporal pues el coeficiente de regresión  $R^2$  siempre fue inferior a 0,5.

## Discusión

El desarrollo de registros específicos de politraumatizados con datos hospitalarios es imprescindible para disponer de información veraz sobre los lesionados en accidente de tráfico. La explotación de los datos obtenidos permite un análisis en profundidad de las necesidades actuales y futuras, hacer previsiones sobre la evolución de la demanda asistencial, y habilitar los recursos necesarios en cada momento. Las estadísticas oficiales sobre lesionados en accidente de tráfico de la DGT y el INE se basan principalmente en fuentes policiales, en concreto en los datos recogidos por las fuerzas de seguridad en el informe del atestado. A partir de esos datos es difícil conocer el número real de pacientes graves y mucho menos su evolución posterior [7][8].

**Tabla 3.** Diferencias interanuales, y diferencias estacionales en la distribución de las variables

	Variable	Test utilizado	Sig.	¿Hay diferencias?
<b>DIFERENCIAS POR AÑO</b>				
Cuantitativas	Edad	Kruskal Wallis	0,052	NO. Pero hay tendencia
	Tiempo en UCI (días)	Kruskal Wallis	0,792	NO
	Tiempo de estancia	Kruskal Wallis	0,256	NO
	Sexo	X <sup>2</sup>	0,174	NO
	¿Cómo sucedió?	X <sup>2</sup>	0,030	No hay casos suficientes
<b>DIFERENCIAS POR ESTACIÓN DEL AÑO</b>				
Cuantitativas	Edad	Kruskal Wallis	0,315	NO
	Tiempo en UCI (días)	Kruskal Wallis	0,199	NO
	Tiempo de estancia	Kruskal Wallis	0,259	NO
Cualitativas	Sexo	X <sup>2</sup>	0,015	SI
	¿Cómo sucedió?	X <sup>2</sup>	0,232	NO
	UCI	X <sup>2</sup>	0,504	NO
	Neumonía nosocomial	X <sup>2</sup>	0,241	NO
	Bacteriemia 1ª	X <sup>2</sup>	0,063	NO
	Servicio de Alta	X <sup>2</sup>	0,448	NO
	Tipo de Alta	X <sup>2</sup>	0,703	NO
	Centro de traslado	X <sup>2</sup>	0,687	NO
	Estatus de Alta	X <sup>2</sup>	0,105	NO
	Exitus	X <sup>2</sup>	0,614	NO

La valoración de la gravedad de un lesionado por parte de los agentes de policía [9] puede ser, cuando menos, difícil y parcial, como se ha puesto de manifiesto en diferentes trabajos. Laumon et al [10] observaron que el 3,4% de los heridos valorados como leves en el registro policial se consideraban graves según la escala de gravedad MAIS (Maxim Abbreviated Injury Severity) basada en el diagnóstico de las lesiones y, a la inversa, el 54,3% de los heridos graves según la policía [11][12] fueron de gravedad moderada o leve según el MAIS. También refiere que la policía sobreevalora la gravedad de las víctimas en algunos tipos de usuarios, como los peatones.

La utilización sistemática de instrumentos estandarizados de medida de la gravedad [13] de los lesionados, como se ha realizado en este estudio aplicando el Injury of Severity Score a la información disponible, constituye un avance sobre los criterios de gravedad hasta ahora utilizados, generalmente más subjetivos, complejos y de difícil comparación.[14-16]

Las políticas regulatorias encaminadas a disminuir la siniestrabilidad por accidente de tráfico pueden concentrar su efecto en un subgrupo de la población [17]. Por eso, siempre que se adopta una medida o un plan de salud pública debemos tener bien claro cuál es nuestra población

objetivo y a quién se dirige la medida. Así, la obligatoriedad del uso del casco persigue disminuir la mortalidad por accidente de motocicleta y el uso obligatorio del cinturón de seguridad busca proteger a los ocupantes del automóvil. Para valorar ese posible efecto selectivo de ciertas medidas legales, se ha realizado un análisis estratificado de la serie temporal (automóviles, motos, y peatones por separado). Los accidentes de moto y de coche se estudiaron por separado porque las medidas en política regulatoria tienden a afectar de forma asimétrica a los diferentes subgrupos, en función de cuál sea la población objetivo de la norma.

La lectura de los datos de la serie temporal y el conocimiento general de la realidad puede sugerir alguna de las razones por las que los datos ofrecen esa determinada magnitud o sucesión. En nuestro proyecto hemos analizado la serie temporal de los ingresos por accidente de tráfico para intentar hacer una predicción de la demanda de asistencia y del consumo de estancias hospitalarias en los próximos años. Esta previsión de las necesidades futuras, nos habría ayudado a racionalizar la asignación de los recursos disponibles, por otro lado siempre limitados. Tras un análisis estadístico con todos los datos disponibles e intentado ajustar los modelos matemáticos posibles a la serie temporal siguiendo las técnicas más actuales de predicción y previsión

de datos con estacionalidad, nuestra única conclusión objetiva es que la evolución del número de ingresos no se ajusta a ninguno de los modelos probados y que no es posible predecir con cierta exactitud cuál va a ser la tendencia de la serie temporal en los próximos años. Nuestras previsiones, la planificación de necesidades futuras y la asignación de recursos, solo se pueden basar realmente en la observación de la serie histórica.

Lo más llamativo de los resultados obtenidos es que las dos actuaciones analizadas tanto la entrada en vigor de la Nueva Ley de Seguridad Vial y del llamado carné por puntos como la apertura de ocho nuevos hospitales en la Comunidad de Madrid en los últimos dos años; no parecen haber tenido ninguna influencia estadísticamente significativa en el número total de ingresos de pacientes politraumatizados graves en accidente de tráfico, ni en el número de pacientes que precisan ingreso en la UCI, ni en ninguna de las subseries estudiadas por separado, el número de ingresos por accidente de automóvil, de motocicleta o por atropello.

El objetivo prioritario del Plan Estratégico de la Dirección General de Tráfico, del Ministerio de Interior, era reducir en un 40% la mortalidad en accidentes de tráfico en España entre los años 2005 y 2008, y en similar proporción disminuir el número de siniestros y de lesionados en dichos accidentes. La aplicación de la nueva Ley de Seguridad Vial ha supuesto una notable reducción en la siniestralidad vial. Los datos sobre resultados preliminares que nos han hecho llegar todos los medios de comunicación y el propio Gabinete de Comunicación del Ministerio de Interior apuntan a que los objetivos fijados se han cumplido sobradamente. Sin embargo, aunque deberíamos haber esperado una reducción semejante en el número de ingresos en el Hospital 12 de Octubre. Pero esa presunta reducción en la siniestralidad en carretera no se ha visto reflejada en absoluto en el número de heridos graves en accidente de tráfico que se atienden en el hospital. Tampoco ha repercutido en el número de ingresos en nuestro hospital la apertura de ocho nuevos hospitales, en los últimos dos años en la Comunidad de Madrid, con una Unidad de Medicina Intensiva en cada uno de ellos, teniendo en cuenta, además, que el 30% de los pacientes de la serie estudiada no precisaron pasar por la UCI y fueron ingresados en una planta de hospitalización general.

La asignación de recursos para la asistencia a los heridos graves en accidente de tráfico en el Hospital 12 de Octubre y la dotación presupuestaria de las unidades implicadas solo puede basarse en los datos de la serie histórica y en el presupuesto del año anterior incrementado en la tasa de inflación interanual prevista sin influir la nueva Ley de Seguridad Vial ni la apertura de nuevos hospitales en la Comunidad de Madrid.

No parece existir justificación alguna, desde el punto de vista estadístico, para aumentar o disminuir los recursos destinados a la atención de los pacientes que han sufrido un politraumatismo grave en accidente de tráfico, o para modificar el presupuesto asignado a las diferentes unidades clínicas implicadas. ■

#### Agradecimientos

A Pedro Caba, coordinador de la Unidad de Traumatología Avanzada del Hospital 12 de Octubre. Creador y legítimo propietario de la base de datos TraumaSur.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MacKenie EJ, Morris JA, Smith GS, Fahey M. Acute hospital costs of trauma in the United States: implications for regionalized systems of care. *J Trauma* 1990; 30:1096-101.
2. Palomo L, Márquez-Calderón S, Ortún V, Benavides FG. Modelos de enfermedad en el mundo desarrollado. *Gac Sanit* 2006; 20 (supl 1): 2-9.
3. Segui-Gómez M, Mackenzie EJ. Measuring the public health impact of injuries. *Epidemiol Rev* 2003; 25:3-19.
4. Pérez C, Cirera E. Grupo de trabajo sobre la medida del impacto sobre la salud de los accidentes de tráfico en España. Estudio de la Mortalidad a 30 días por accidentes de tráfico (EMAT-30). Madrid: Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo; 2004.
5. Berns S, Brühning E. Definitions and data availability compilation and evaluation of A-level roads and hospitalized victims in OECD countries. *Accident and injury definitions. IRTAD Special Report*, 1998.
6. Polinder S, Meerding WJ, Van Baar ME, Toet H, Mulder S, Van Beeck EF. The EURO COST reference group. Cost estimation of Injury-Related Hospital Admissions in 10 European Countries. *J Trauma* 2005; 59:1283-91.
7. Zori Bertolín P. Dirección General de Tráfico, Ministerio del Interior. Sistema de Información de Accidentes de Tráfico. En: 3er Foro sobre el Sistema de Información del Sistema Nacional de Salud. Madrid; Ministerio de Sanidad y Política Social; 2009.
8. Arribas P, Cirera E, Tristán-Polo M. Buscando una aguja en un pajar: las técnicas de conexión de registros en los sistemas de información sanitaria. *Med Clin (Barc)* 2004; 122(supl 1):16-20.
9. Cercarelli LR, Rosman DL, Ryan GA. Comparison of accident and emergency with police road injury data. *J Trauma* 1996; 40:805-9.

10. Laumon B, Martin JL. Analysis of bias in the epidemiological knowledge of road accidents in France. *Rev Epidemiol Sante Publ* 2002; 50:277-85.
11. Dirección General de Tráfico (DGT), Ministerio de Interior. Estadísticas de la Dirección General de tráfico. Anuarios de accidentes de circulación con víctimas 2004-2008. Disponible en: <http://www.dgt/estadisticas/documentos>
12. Cirera E, Plasencia A, Ferrando J, Arribar P. Probabilistic Linkage of Police and Emergency department Sources of Information on Motor-Vehicle Injury Cases: a Proposal for improvement. *J Crash Prev Injury Control* 2000; 2:1-9.
13. Peiró R, Villanueva S, Más R, Torremocha X. Estudio exploratorio de la utilización de las escalas de gravedad como monitorización de un programa de prevención de lesiones por tráfico en el área de salud 10 de la Comunidad Valenciana. *Gac Sanit* 2004; 18 (supl 3):149-50.
14. Lavoie A, Moore L, LeSage N. The Injury Severity Score and the New Injury Severity Score for predicting Intensive Care Unit admission and hospital length of stay. *Injury* 2005; 36:477-83.
15. Linn S. The Injury Severity Score (ISS) importance and uses. *Ann Epidemiol* 1995; 5:440-6.
16. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the Injury Severity Score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma* 1997; 43:922-6.
17. Pérez C, Cirera E, Borrell C. Fallecidos a 30 días por lesiones producidas en accidente de tráfico en España. *Gac Sanit* 2006; 20:108-15.

---

#### Conflicto de intereses

Los autores hemos recibido ayuda económica de FUNDACIÓN MAPFRE para la realización de este trabajo. No hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial o de FUNDACIÓN MAPFRE.