

Estado de los Neumáticos y Accidentes de Tráfico: un Análisis Detallado de los Datos de la D.G.T.

María Teresa Tormo Lancero

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial, Universidad de Valencia, España

Luis Montoro González

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial, Universidad de Valencia, España

Ignacio Pareja Montoso

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial, Universidad de Valencia, España

Elena López de Cózar

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial, Universidad de Valencia, España

RESUMEN

En este estudio se presenta un análisis específico de la accidentalidad por carretera en España de los turismos, furgonetas, camiones y autobuses en función del estado de los neumáticos. Para ello, se ha analizado un grupo de vehículos que no muestran defectos en los neumáticos previos al accidente y otro grupo con defectos en los neumáticos en función de distintas variables, con el objetivo de obtener un perfil de accidentalidad y conocer las diferencias estadísticamente significativas entre ambos.

Los datos han sido extraídos de los partes estadísticos oficiales de accidentes con víctimas de la Dirección General de Tráfico para el periodo 1997-2001 y han sido analizados mediante tablas cruzadas para ofrecer una valoración global de la incidencia de cada variable así como la interacción o dependencia entre los dos grupos, mediante el cálculo del estadístico Chi-cuadrado de Pearson.

A la luz de los resultados, se ha observado una distribución de la accidentalidad entre los dos grupos significativamente distinta en la mayor parte de las variables analizadas. Estos han mostrado que los vehículos con defectos en neumáticos corren un riesgo un 50% superior al otro grupo de que el accidente en que se ven implicados resulte mortal. Los accidentes de los vehículos con defectos en neumáticos suelen ser salidas de vía y en solitario, principalmente en verano y entre las 12 y las 18 horas. Existe una relación importante entre la antigüedad del vehículo y la implicación en accidentes. La autopista y la autovía así como las furgonetas y camiones muestran un peso significativo en este grupo.

1. INTRODUCCIÓN

La incidencia que sobre la accidentalidad tienen los factores relativos al vehículo es muy baja, sobre todo si la comparamos con la relativa a los factores humanos implicados. Posiblemente en ello ha debido influir la gran evolución que se ha venido produciendo en las mejoras y renovaciones en el mundo del vehículo y en los mecanismos de revisión y control, como es el

caso del establecimiento de las Inspecciones Técnicas de Vehículos. Con todo, no hay que olvidar que una parte importante de la responsabilidad sobre el buen estado y mantenimiento de los mismos recae sobre los usuarios. El objetivo principal de este estudio ha sido analizar la importancia de los defectos en los neumáticos, como aspecto crítico del vehículo, en los accidentes de tráfico y el perfil de accidentalidad que muestran.

2. MÉTODO

2.1 Análisis descriptivo de la muestra utilizada

El estudio se ha realizado seleccionando los turismos, furgonetas, camiones y autobuses que se han visto implicados en accidentes con víctimas en carretera durante el periodo 1997-2001 en España. Los datos utilizados han sido extraídos de los partes estadísticos oficiales de accidentes con víctimas de la Dirección General de Tráfico. La muestra asciende a 315.248 vehículos que se ven implicados en 199.516 accidentes con víctimas ocurridos en carreteras españolas durante ese periodo.

Se ha utilizado la variable del parte de accidentes denominada Estado del Vehículo previo al accidente, para realizar distintos análisis y comparativas en este estudio. Esta variable comprende las siguientes posibilidades: Aparentemente ningún defecto, neumáticos muy desgastados, pinchazo o reventón, pérdida de rueda, luces delanteras deficientes, luces traseras deficientes, frenos deficientes, dirección rota o defectuosa, sobrecargado, carga mal acondicionada, otros defectos y se ignora.

2.2 Metodología de análisis

La metodología que se ha utilizado ha sido el análisis descriptivo puesto que resulta ser el más adecuado para el tipo de datos sobre los que se opera. Este análisis muestra una valoración global de la incidencia de cada variable así como la relación o dependencia entre las distintas variables mediante el cálculo del estadístico Chi-cuadrado de Pearson y tablas de tabulación cruzada con estudio de los valores residuales para denotar entre qué condiciones se encuentran las interacciones que destacan en relación al perfil global.

2.3 Procedimiento

En primer lugar se ha realizado un análisis de todo el grupo de vehículos para cuantificar y delimitar los vehículos en mal estado (neumáticos muy desgastados, vehículos que han sufrido reventón o pinchazo, frenos deficientes, carga mal acondicionada, dirección rota o defectuosa, sobrecarga o luces deficientes...) que se han visto implicados en accidentes.

En segundo lugar se ha observado el porcentaje que representan los vehículos con defectos en neumáticos considerando como tal los vehículos con neumáticos muy desgastados, reventón o pinchazo dentro de los vehículos en mal estado implicados en accidentes, así como la relación con la gravedad del accidente.

En tercer lugar se ha estudiado el perfil de accidentalidad de los vehículos con defectos en neumáticos frente a los vehículos sin defectos en neumáticos implicados en accidentes, en función de variables temporales, situacionales, del vehículo, tipo de accidente y gravedad.

3. RESULTADOS DEL ESTUDIO

3.1 Representatividad en la muestra general de los vehículos en mal estado

Aproximadamente el 97% de los vehículos de la muestra general no tenían aparentemente ningún defecto en su estado. Sin embargo, cerca de 5000 vehículos presentaron algún defecto y se vieron implicados en 4775 accidentes.

3.2 Representatividad de los vehículos con defectos en neumáticos en la muestra de vehículos en mal estado

El análisis de los vehículos en mal estado muestra claramente que los problemas en los neumáticos (el reventón o pinchazo y los neumáticos muy desgastados) suponen casi un 60% de los vehículos en mal estado implicados en accidentes con víctimas.

Así pues, en el periodo estudiado, cerca de 3000 vehículos se vieron implicados en 2918 accidentes con víctimas, presumiblemente como consecuencia de problemas en los neumáticos. De ellos, 1547 vehículos pincharon o tuvieron un reventón y 1403 vehículos tenían los neumáticos muy desgastados.

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Pinchazo o reventón	1547	31.3	31.3
Neumáticos muy desgastados	1403	28.4	59.7
Otros defectos	1142	23.1	82.9
Frenos deficientes	239	4.8	87.7
Carga mal acondicionada	144	2.9	90.6
Perdida de rueda	119	2.4	93.0
Dirección rota o defectuosa	119	2.4	95.4
Sobrecargado	108	2.2	97.6
Luces traseras deficientes	76	1.5	99.1
Luces delanteras deficientes	42	.9	100.0
Total	4939	100.0	

Tabla 1 – Tabla de frecuencias de los vehículos con algún defecto en su estado, implicados en accidentes con víctimas en carretera. 1997-2001

Se consideró conveniente hacer un análisis específico de la gravedad del accidente en función del tipo de defecto del vehículo.

El valor del estadístico Chi-cuadrado de Pearson indica una dependencia entre el mal estado del vehículo y la gravedad del accidente ($\chi^2_4 = 64,992$; $p \leq 0,000$).

Si anteriormente se ha visto que los neumáticos muy desgastados representaban un 28,4% de los vehículos en mal estado implicados en accidentes, ahora en la tabla 2 se observa que este porcentaje ha aumentado a un 42,1% cuando se analizan los accidentes mortales. Asimismo, el 10,3% del total de los vehículos en mal estado se ven implicados en accidentes mortales, sin embargo en la distribución de los neumáticos muy desgastados este porcentaje asciende a 15,3%.

La relación neumáticos desgastados y mortalidad muestra un residual de 7,2 lo que delata una frecuencia registrada superior a la esperada si las variables estudiadas fueran independientes, e indica un incremento de accidentalidad estadísticamente significativo en esta combinación de condiciones que se aleja del patrón general.

Como conclusión a este punto podemos destacar que los defectos relacionados con los neumáticos (los neumáticos muy desgastados y el pinchazo o reventón) están presentes en el 70% de los vehículos en mal estado implicados en accidentes mortales.

Tipo de Defecto en el vehículo		Gravedad del accidente			Total
		Mortal	Grave	Leve	
Neumáticos muy desgastados	Recuento	215	480	708	1403
	% de Mal estado del vehículo	15,3%	34,2%	50,5%	100,0%
	% de Gravedad del accidente	42,1%	29,9%	25,1%	28,4%
	Residuos corregidos	7,2	1,6	-5,9	
Pinchazo o reventón	Recuento	136	503	908	1547
	% de Mal estado del vehículo	8,8%	32,5%	58,7%	100,0%
	% de Gravedad del accidente	26,6%	31,3%	32,2%	31,3%
	Residuos corregidos	-2,4	,0	1,5	
Otros defectos no relacionados con los neumáticos	Recuento	160	625	1204	1989
	% de Mal estado del vehículo	8,0%	31,4%	60,5%	100,0%
	% de Gravedad del accidente	31,3%	38,9%	42,7%	40,3%
	Residuos corregidos	-4,4	-1,4	4,0	
Total	Recuento	511	1608	2820	4939
	% de Mal estado del vehículo	10,3%	32,6%	57,1%	100,0%
	% de Gravedad del accidente	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 2 – Tabla cruzada de los vehículos con algún defecto en su estado, implicados en accidentes en carretera en función de la gravedad. 1997-2001

3.3 Perfil del vehículo accidentado con defectos en los neumáticos en comparación con los vehículos accidentados sin defectos en los neumáticos

A nivel general se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la mayor parte de las variables analizadas excepto en el día del accidente.

3.3.1 Mes de ocurrencia del accidente

El mes del accidente y los defectos en neumáticos han resultado variables dependientes ($\chi^2_{11} = 164,812$; $p \leq 0,000$).

Los meses de verano muestran los porcentajes más elevados de accidentalidad en los dos grupos. Sin embargo, los porcentajes de siniestralidad en estos meses tienen un peso mayor en el caso de los vehículos con defectos en los neumáticos. Cerca de un 45% de los vehículos con defectos en neumáticos están implicados en accidentes con víctimas en los meses de mayor calor, siguiendo este orden: agosto, julio y septiembre destacando que solamente los meses de julio y agosto agrupan un 27% del total. Sin embargo, en el grupo sin defectos en neumáticos estos dos meses no llegan al 20% del total. La tabla cruzada de estas variables muestra para los vehículos con defectos en los neumáticos unos valores residuales de 7,8 para el mes de agosto, de 6,1 para el mes de julio y 2,0 para septiembre, lo cual denota una interacción significativa entre estas condiciones.

3.3.2 Hora del día del accidente

En relación con la hora del día del accidente existen diferencias importantes entre los dos grupos existiendo pues dependencia entre las variables ($\chi^2_{23} = 113,511$; $p \leq 0,000$).

En el grupo sin defectos en neumáticos el intervalo horario con la proporción de vehículos accidentados más alta se localiza entre las 7 y las 11 de la mañana. En el grupo con defectos en neumáticos el porcentaje más elevado se sitúa entre las 12 y las 18 horas representando el 46% de los casos, mientras el grupo sin defectos en neumáticos muestra un 38% en este intervalo. Los residuales superiores a 2 sobretodo entre las 15 y 16 h. denotan que esta interacción entre defectos en neumáticos y el intervalo de 12 a 18 h. es significativa.

3.3.3 Acción del conductor previa al accidente

El análisis de la acción del conductor previa al accidente con la variable vehículos con / sin defectos en los neumáticos indica dependencia entre las variables ($\chi^2_{16} = 347,604$; $p \leq 0,000$). Los datos revelan que el 82,9% de los conductores de vehículos con defectos en los neumáticos que se accidentaron, tuvieron el accidente siguiendo la ruta o la trayectoria de la vía, no efectuando ningún tipo de maniobra de adelantamiento, giro, estacionamiento, incorporación, frenada u otros. Esta celda obtiene un valor residual de 14,4 lo que indica una interacción importante entre los neumáticos defectuosos y seguir la ruta como acción previa al accidente. Si se tiene en cuenta la muestra sin defectos en neumáticos este porcentaje baja a un 70,9%.

3.3.4 Número de vehículos implicados en el accidente

En las figuras 1 y 2 se observa la distribución porcentual para cada grupo en función de un vehículo implicado, dos vehículos implicados y múltiple (más de dos vehículos implicados). El número de vehículos implicados en el accidente muestra un patrón totalmente distinto entre

los dos grupos analizados, existiendo dependencia entre las variables ($\chi^2_2 = 2512,091$; $p \leq 0,000$). En el grupo sin defectos en neumáticos, el número de vehículos implicados en accidentes se distribuye del siguiente modo: en el 52% de los casos se ven implicados dos vehículos, en el 26% de los casos un solo vehículo y en un 22% más de dos vehículos. Sin embargo, estos porcentajes son muy distintos para el caso de los vehículos con defectos en los neumáticos. Para éstos, la distribución de un solo vehículo en el accidente significa el 66%, con un valor residual de 50, seguido de un 26% con dos vehículos implicados y de un 7% con más de dos vehículos. En definitiva, los datos indican que los accidentes con víctimas debidos a defectos en los neumáticos tienen una tendencia estadísticamente significativa a ser accidentes en solitario.

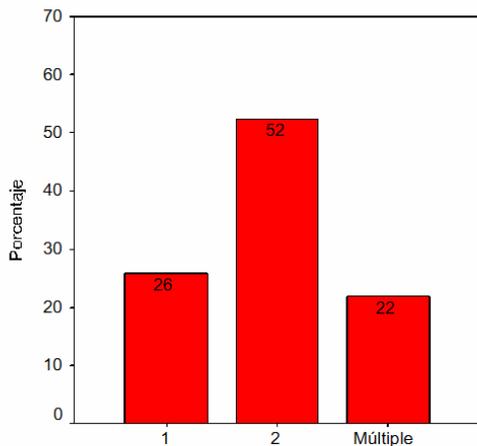


Figura 1 – Sin defectos en neumáticos

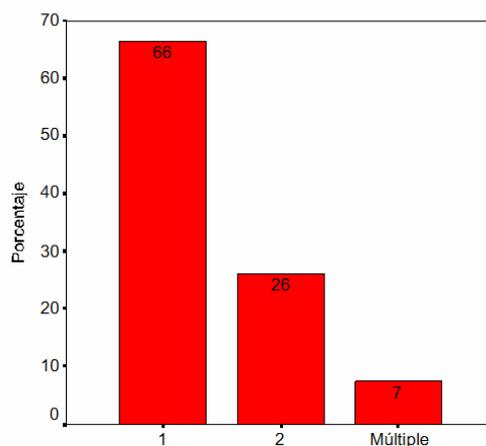


Figura 2 - Con defectos en neumáticos

3.3.5 Antigüedad de los vehículos implicados en los accidentes

Existe dependencia entre la antigüedad del vehículo y defectos en los neumáticos si / no, ($\chi^2_4 = 414,079$; $p \leq 0,000$). Las figuras 3 y 4 muestran la distribución porcentual para cada grupo, en función de la antigüedad de los vehículos. En ellas ya se destacan las diferencias entre los dos grupos. Para el caso de la muestra sin defectos en los neumáticos, son los vehículos entre 5 y 10 años con un 30% y los vehículos con edad inferior a 2 años con un porcentaje de 28% los que muestran una mayor implicación en accidentes. Sin embargo, para el grupo con defectos en los neumáticos existe una mayor implicación en accidentalidad de aquellos vehículos con antigüedad entre cinco y diez años, alcanzando el porcentaje más alto de lo esperado (37%), con un residual de 8,1, seguido de diez a quince años con un 24% y un residual de 9,6 y siendo más inferior de lo esperado en vehículos de antigüedad inferior a dos años, con un porcentaje del 14% con un residual de -16,7. Así pues, para el grupo de vehículos con defectos en los neumáticos se observa claramente una relación estadísticamente significativa entre una mayor implicación en accidentes con víctimas y una mayor antigüedad del vehículo respecto al grupo sin defectos.

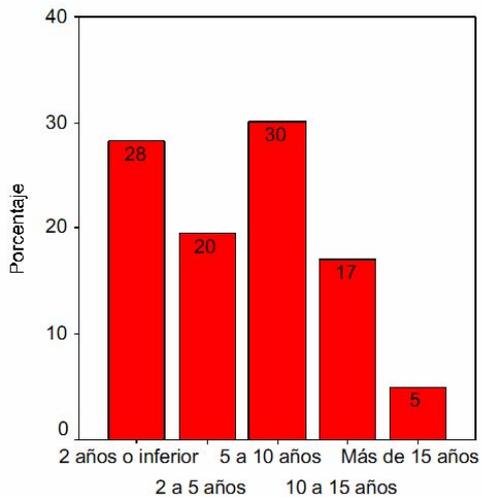


Figura 3 – Sin defectos en neumáticos

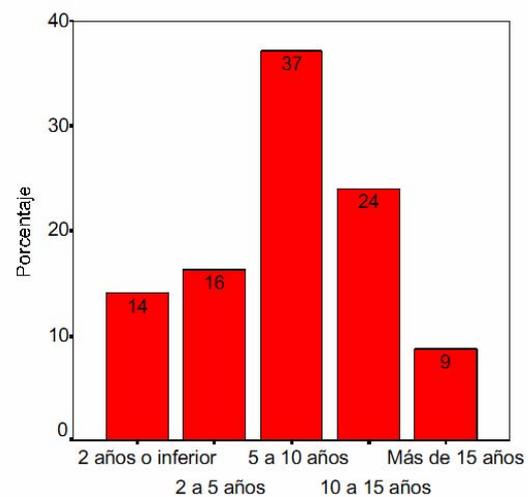


Figura 4 - Con defectos en neumáticos

3.3.6 Tipo de vía en el que ha ocurrido el accidente

El análisis del tipo de vía en función de vehículos con / sin defectos en neumáticos revela una dependencia entre las variables ($\chi^2_8 = 1100,550$; $p \leq 0,000$). La vía convencional muestra el porcentaje de vehículos accidentados más elevado en los dos casos, siendo mucho más marcado para el grupo sin defectos en neumáticos con un porcentaje de un 68% que para el grupo con defectos en neumáticos con un 40%. Sin embargo, es fundamental la importancia que cobra la autopista y la autovía en el caso de los vehículos con defectos en los neumáticos representando un 52% y con valores residuales de 21,8 y 21,7 frente a un porcentaje del 25% en el grupo sin defectos.

3.3.7 Tipo de vehículo implicado en el accidente

La variable tipo de vehículo muestra una dependencia con la variable con / sin defectos en neumáticos ($\chi^2_4 = 255,988$; $p \leq 0,000$). Los turismos son el tipo de vehículos que muestra un porcentaje más elevado de accidentalidad, con un 81% para el grupo sin defectos en neumáticos y un 71% para el grupo con defectos en neumáticos, resultando diferencias significativas entre los grupos. Resulta muy relevante la importancia que cobran las furgonetas y camiones de más de 3500 p.m.a. en el grupo con defectos en neumáticos, acumulando el 26% del total con un residual de 14,8 para las furgonetas y 4,2 para los camiones de más de 3500 p.m.a. frente a tan sólo un 16% de representación de estos vehículos en el grupo sin defectos en neumáticos. Se podría decir que porcentualmente existen más furgonetas y camiones mayores de 3500 p.m.a. en los vehículos con defectos en neumáticos que en el grupo sin defectos en los neumáticos, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

3.3.8 Gravedad del accidente

Entre la gravedad del accidente y los defectos en neumáticos se observa una dependencia, declarándose una interacción entre los accidentes mortales y graves y los defectos en

neumáticos. Así pues, mientras en el grupo sin defectos en neumáticos la implicación en accidentes mortales es de un 8%, en el caso de los vehículos con defectos en los neumáticos es de un 12% con un valor residual de 7,8. Con esto, puede decirse que estadísticamente, el riesgo de resultar muerto en un accidente por defectos en los neumáticos es un 50% superior al que corren los vehículos sin defectos en neumáticos implicados en accidentes.

3.3.9 Tipo de accidente

Los vehículos con / sin defectos en neumáticos y el tipo de accidente son dos variables dependientes ($\chi^2_5 = 2757,214$; $p \leq 0,000$). Los vehículos con defectos en los neumáticos se ven implicados en un 62% en accidentes por salida de vía, con un valor residual de 47 que indica una interacción entre estas dos condiciones, mientras el grupo sin defectos en neumáticos se ve implicado en un 67% en colisiones. Estadísticamente, los vehículos con defectos en neumáticos porcentualmente corren un riesgo mucho mayor de sufrir accidentes por salida de vía que los que no tienen defectos en neumáticos.

4. DISCUSIÓN

A partir de los análisis realizados se ha comprobado la importancia que tiene el mal estado de los neumáticos en los accidentes de tráfico, resultando esta variable determinante en el desarrollo de un accidente y en su gravedad. Se ha visto que estadísticamente estos vehículos corren un riesgo un 50% superior al grupo sin defectos en neumáticos de que el accidente resulte mortal. Los accidentes que suelen tener estos vehículos suelen ser en solitario, por una salida de vía y durante los meses de verano entre las 12 y las 18 horas, dándose una clara relación con la antigüedad del vehículo. En cuanto al tipo de vía, la autopista y la autovía tienen una mayor representación porcentual estadísticamente significativa en el grupo de defectos en neumáticos, al igual que la tienen las furgonetas y camiones de más de 3500 p.m.a.

AGRADECIMIENTOS

Esta ponencia está basada en el estudio “La Accidentalidad en España por Defectos en los Neumáticos de los Vehículos (1997-2001)” que realizó el Instituto de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS) de la Universidad de Valencia en el año 2003, a partir de los datos de los partes de accidentes DGT y financiado por la Empresa GoodYear.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MONTORO, L.; TORMO, M.T.; SANMARTIN, J.; CHISVERT, M.; LÓPEZ, E. y BALLESTAR, M.L.(2003). Estudio de la accidentalidad en España por defectos en los neumáticos de los vehículos (1997-2001). Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial INTRAS. Universidad de Valencia.