

Atropellos y personas mayores:  
lesiones, factores y propuestas

Fecha de publicación: agosto - 2014

Pie de foto de portada: peatones con deambulación lenta a quienes no les da tiempo a cruzar en verde una calle con múltiples carriles y alcanzan la acera cuando el semáforo de peatones ya se ha puesto en rojo y cuando los vehículos ya han reemprendido su marcha. En una situación como ésta, cruzar la calle en dos veces, deteniéndose para ello en una mediana o refugio central para peatones, habría sido una posible solución a esta situación de conflicto

Los contenidos de este informe se pueden reproducir citando la fuente del siguiente modo:

*Estudio FUNDACIÓN MAPFRE "Atropellos y personas mayores: lesiones, factores y propuestas de acción". Autores: J. Laría Del Vás, J. Monclús González y J. Ortega Pérez. Trabajo elaborado con la colaboración de J. M. López Zafra y S. de Paz Cobo, Statpro 2000 Clima SL, y la contribución de Rebeca Abajas Bustillo, Universidad de Cantabria. © FUNDACIÓN MAPFRE, 2014.*

Los autores desean expresar su agradecimiento al equipo de José Ignacio Pérez Postigo, Área de Prestaciones de Automóviles de los Servicios Centrales de MAPFRE España, y a Ramiro García Fernández, Área de Prestaciones y Proveedores / Información de Gestión, por el suministro de los datos de partida para la elaboración de este informe.

RESUMEN .....	4
ABSTRACT .....	8
1. INTRODUCCIÓN .....	9
2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO .....	14
3. BREVE PANORAMA ESTADÍSTICO DE LA SINIESTRALIDAD Y LOS ATROPELLOS DE MAYORES .....	16
4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA .....	20
5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES .....	36
6. CONTRIBUCIÓN DEL CONDUCTOR, EL PEATÓN, EL VEHÍCULO Y LA VÍA .....	47
7. FACTORES DE SINIESTRALIDAD EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES .....	50
8. FACTORES DE PREVENCIÓN EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES.....	53
9. PATRONES Y CIRCUNSTANCIAS MÁS LLAMATIVAS EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES .....	56
10. CONCLUSIONES FINALES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN .....	58
ANEXO 1. <i>RANKING</i> DE LAS LESIONES Y SECUELAS MÁS FRECUENTES .....	62
ANEXO 2. EXPLICACIÓN DE LAS ESCALAS INTERNACIONALES DE CODIFICACIÓN DE LESIONES	65
ANEXO 3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODO DE OCURRENCIA DE LOS ATROPELLOS MORTALES	70

## RESUMEN

A pesar de que España sea el segundo país europeo en donde más se han reducido las víctimas mortales de tráfico en el periodo 2010-2013 (un 32%), el ritmo de reducción en el número de fallecidos no es igual ni en todos los tipos de usuarios de las vías de circulación ni en todos los grupos de edad. En particular, los peatones fueron el único grupo de usuarios cuya cifra de fallecidos se incrementó en 2013 respecto al año 2012, según datos de la Dirección General de Tráfico (DGT). El 58% de todos los peatones fallecidos –es decir, la mayoría– tenían más de 65 años de edad.

En relación a los fallecidos por grupos de edad, en el año 2013 se constató un descenso generalizado en la mayoría de los grupos, excepto los grupos de 65 a 74 años, con un aumento del 2%; el de 55 a 64, con un incremento de un 1%; y el de más de 85 años, en el que ha habido un fallecido más que en el año anterior.

Ser peatón conlleva el mayor riesgo de muerte en el tráfico en el grupo de edad de personas mayores de 65 años. En España se produce en la actualidad un número inaceptablemente elevado de atropellos a peatones mayores (en el año 2013 fallecieron en nuestro país 222 peatones mayores de 65 años). Muchas de las lesiones que sufren los peatones mayores de 65 años se producen en vías urbanas: en concreto, el 84% de los peatones fallecidos analizados en este estudio pierden su vida en calles y travesías.

El Área de Seguridad Vial de FUNDACIÓN MAPFRE ha realizado un estudio estadístico de las lesiones sufridas por 3.446 peatones mayores de 65 años atropellados en España entre los años 2009-2013 (lesiones que también se comparan con un grupo de referencia más amplio compuesto por un total de 12.108 peatones lesionados) y un análisis en profundidad de las circunstancias en las que se produjeron un total de 82 atropellos mortales sufridos por personas mayores de 65 años (un valor, el de 82 atropellos mortales, que equivale al 37% del número de atropellos mortales a personas mayores de 65 años que se produjo en España en el año 2013).

El objetivo de este estudio es valorar las consecuencias, circunstancias y factores que intervienen en este tipo de accidentes.

La principal conclusión del análisis realizado es que las personas mayores son mucho más frágiles que las personas jóvenes; más de lo que podría pensarse a priori. Los mayores de 65 años sufren lesiones que requieren hospitalizaciones más largas que los menores de dicha edad. De hecho, independientemente de la zona del cuerpo en la que se produzcan las lesiones, el número de días que pasa en el hospital un peatón lesionado con más de 65 años de edad es mayor que el número de días que pasa hospitalizado un peatón lesionado más joven. El estudio no sólo analiza las lesiones sino también las secuelas que padecen los peatones lesionados. En general, la gravedad de las secuelas en el caso de las personas con más de 65 años de edad es mayor que en el caso de los menores de 65 años.

La siguiente conclusión que puede derivarse de lo anterior es que el sistema vial no está suficientemente adaptado a las circunstancias, mucho más exigentes y complejas, de los peatones mayores. Nos enfrentamos, por tanto, a un sistema vial

## RESUMEN

que a menudo no es todo lo seguro que debería ser para las personas mayores, teniendo en cuenta que una gran parte de los desplazamientos de las personas mayores se produce a pie y con una población, en particular la española, que está envejeciendo a un ritmo muy elevado. Es por tanto necesario modificar alguno de estos tres factores, a fin de evitar un aumento de la siniestralidad vial de las personas mayores y, en particular, de los atropellos a personas mayores.

Por otro lado, el análisis en profundidad de los atropellos mortales permite afirmar que, en muchos casos, tanto los peatones como, sobre todo, los conductores podrían haber extremado sus medidas de precaución. Así, en casi cuatro de cada cinco casos (es decir, en el 79% de los casos), el conductor se considera principal o parcialmente responsable del siniestro; y en casi uno de cada tres casos (en el 29% de los atropellos), el peatón se considera principal o parcialmente responsable del siniestro. En definitiva, es preciso recordar y reforzar el consejo preventivo tanto a conductores como a peatones la necesidad de “conducir, y conducirse, con la diligencia y precaución necesarias para evitar todo daño propio o ajeno”.

Así, por ejemplo, resulta muy preocupante constatar cómo, en los atropellos nocturnos (o con luz natural insuficiente) que se producen fuera de ciudad, ninguno de los cuatro peatones fallecidos en dichas circunstancias hacía uso de elementos reflectantes o chalecos.

El análisis de los atropellos mortales también ratifica la extrema fragilidad de las personas mayores: en numerosas ocasiones, el impacto contra el vehículo se produce a velocidades muy bajas (tan bajas que apenas se producen daños en los vehículos) y, a pesar de ello, las consecuencias se tornan fatales para los peatones mayores bien de modo instantáneo bien varios meses después del siniestro.

Este estudio de FUNDACIÓN MAPFRE también se ha planteado la siguiente pregunta final y, a todas luces, fundamental: ¿es realmente posible reducir el número y las consecuencias de los atropellos que sufren las personas mayores? La respuesta a esta pregunta es un rotundo “SÍ”, y prueba de ello es la lista de posibles medidas que FUNDACIÓN MAPFRE propone a continuación:

#### Medidas relacionadas con el factor humano

1. Mejorar la concienciación de los conductores sobre la fragilidad de las personas mayores.
2. Mejorar la concienciación de los propios peatones mayores sobre su fragilidad.
3. En los desplazamientos, promover el uso de ropas claras dotadas de elementos fluorescentes y reflectantes
4. Reconsiderar o analizar, bien en el entorno familiar o bien en la consulta médica de atención primaria, cuáles son los patrones seguros de movilidad (incluida la peatonal) de las personas mayores en función de su estado psicofísico.

## RESUMEN

Medidas relacionadas con la vía	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acometer un estudio en profundidad que permita mejorar la seguridad de los pasos de peatones. En concreto, analizar en detalle las posibles ventajas de nuevos conceptos de pasos de peatones inteligentes.</li> <li>2. Mejorar aspectos como el mantenimiento de la vía, su iluminación, su señalización... Adoptar el "Manual de Diseño Vial Urbano desde la perspectiva de las personas mayores", recientemente publicado por FUNDACIÓN MAPFRE.</li> <li>3. Identificar y divulgar las rutas más seguras para los desplazamientos de las personas mayores.</li> </ol>
Medidas relacionadas con el vehículo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover la instalación, por ejemplo como parte de futuros planes de renovación de parque de vehículos (actualmente, planes PIVE), del sistema de seguimiento del nivel de atención del conductor.</li> <li>2. Promover la instalación, por ejemplo como parte de futuros planes de renovación de parque de vehículos, del sistema de detección de peatones con frenada automática.</li> <li>3. Promover la instalación, por ejemplo como parte de futuros planes de renovación de parque de vehículos, del sistema de detección de obstáculos traseros (con sensores y cámaras de visión trasera).</li> <li>4. Finalizar el desarrollo de sistemas inteligentes de adaptación de la velocidad, como paso previo a su incorporación al mayor número posible de vehículos.</li> <li>5. Desarrollar sistemas de detección de obstáculos traseros que incorporen la función de detención automática del vehículo.</li> <li>6. Desarrollar sistemas anti-deslumbramiento provocado por el sol (similares, por ejemplo, a los sistemas que ya evitan deslumbramientos en los retrovisores interiores provocados por los faros de los vehículos).</li> </ol>
Otras medidas	<p>Implicar a los centros para mayores en la mejora de su seguridad vial: charlas, videos, consejos...</p> <p>Mayor implicación de los ayuntamientos y las policías locales en relación con seguridad vial de las personas mayores<sup>1</sup>.</p>

Como resumen de la tabla anterior, FUNDACIÓN MAPFRE propone las siguientes medidas prioritarias:

<sup>1</sup> Ejemplo de buena práctica en este sentido: obras de teatro representadas en centros para mayores por miembros de la Policía Local de Madrid

## RESUMEN

- Promover la instalación, por ejemplo como parte de futuros planes de renovación de parque de vehículos, del sistema de seguimiento del nivel de atención del conductor, del sistema de detección de peatones con frenada automática y de los sensores y cámaras de marcha atrás.
- Acometer un estudio en profundidad que permita mejorar la seguridad de los pasos de peatones. En concreto, analizar en detalle las posibles ventajas de nuevos conceptos de pasos de peatones inteligentes.
- Mejorar la concienciación de los conductores y de los propios peatones sobre la fragilidad de las personas mayores.
- Promover el uso por parte de los peatones de ropas claras dotadas de elementos fluorescentes y reflectantes, y de rutas seguras para los desplazamientos a pie de las personas mayores.



ABSTRACT

## ABSTRACT

Contrary to the marked general road casualty reduction trend in Spain (Spain was the country with the second largest fatality reduction in Europe during the period 2010-2013), pedestrians crashes and elderly road users are becoming a growing concern during the last few years (as it is the case in other countries).

This study of MAPFRE FOUNDATION examines the injuries and long term consequences sustained in Spain by a total of 3,446 pedestrians over 65 years of age and compares them with those of a largest group of 12,108 pedestrians of all ages. The study also analyses the detailed circumstances of 82 fatal pedestrian crashes within the elderly age group.

Injuries, hospital stays and long-term consequences are more severe in the elderly age group. The extreme fragility of many elderly pedestrians is confirmed by the in-depth study of the fatal crashes: many fatalities happened during low-speed crashes (including 5 cases when reversing) and very minor vehicle damage.

The driver of the vehicle was considered totally or partially responsible of the crash in 79% of the cases. Pedestrians were considered totally or partially responsible in 29% of them. None of the four elderly pedestrians killed outside urban areas during dark hours, for instance, wore reflective vests (as it is mandatory in Spain).

Several key traffic safety measures are proposed by MAPFRE FOUNDATION to improve the safety of elderly pedestrians: promotion of driver distraction, pedestrian detection speed adaptation and reversing sensor/camera systems (as part of governmental vehicle renewal incentive schemes), review of the safety or pedestrian crossing (including the concept of intelligent crossings, pedestrian detection, variable traffic light phases) and reinforced awareness campaigns for both drivers and elderly pedestrians of the fragility of the latter (including the concept of elderly pedestrian safe routes).



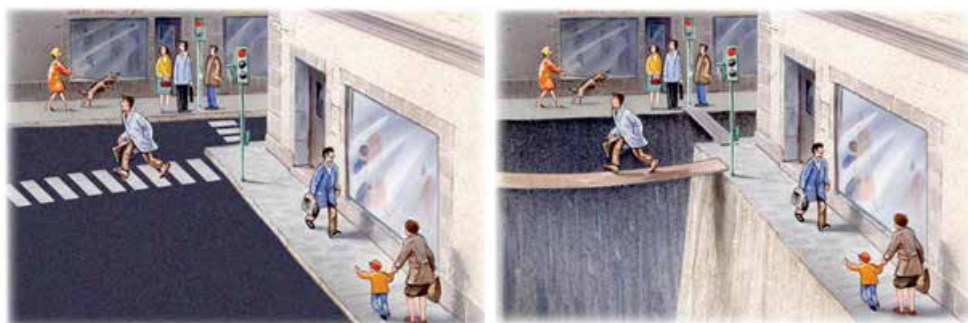
## 1. INTRODUCCIÓN

Los desplazamientos a pie constituyen el modo natural de desplazamiento del ser humano. Prácticamente desde que nacemos hasta que fallecemos, lo habitual es que nos desplazemos andando. Caminar es uno de los mejores ejercicios que existen y ayuda, sobre todo en el caso de las personas mayores, a mantener un buen estado general de salud.

Además, desde el punto de vista de la eficiencia energética, algo tan de moda en la actualidad, caminar es el segundo modo de transporte más eficiente, en términos de energía empleada por kilómetro recorrido (después de la bicicleta).

Pero caminar debería ser, en primer lugar, seguro. De hecho, los desplazamientos a pie por la vía pública deben formar parte central de la "Visión Cero" del sistema de transporte vial. La Visión Cero fue aprobada por el Parlamento Sueco en el año 1997 y puede resumirse en los siguientes tres puntos:

- Nadie (incluido ningún peatón) debe fallecer ni sufrir graves secuelas.
- La seguridad es un prerequisite irrenunciable de la movilidad de los peatones.
- El enfoque tiene que ser sistémico: persona, vehículo, vía, entorno...
- El "contrato" entre usuarios (cumplir las normas) y responsables (ofrecer un sistema seguro) es fundamental.



Por otro lado, según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), indican que, antes del año 2050, en España habrá cerca de 13 millones de personas mayores de 65 años (algo más del 30% de la población) y los octogenarios llegarán a más de 4 millones; estas cifras suponen duplicar la realidad actual de la pirámide poblacional. De hecho, un reciente estudio de este mismo año 2014 del estadounidense *Pew Research Center*<sup>2</sup>, en base a datos de la Organización de las Naciones Unidas<sup>3</sup>, sitúa a España como el tercer país del mundo (tras Japón y Corea del Sur) con una población más envejecida en el año 2050, año en que se

2 <http://www.pewglobal.org/files/2014/01/Pew-Research-Center-Global-Aging-Report-FINAL-January-30-20141.pdf>

3 <http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/publications.htm>

## 1. INTRODUCCIÓN

estima que una de cada tres personas en nuestro país tendrá más de 65 años.

¿Cuál es la evolución más probable, por tanto, con un sistema vial que a menudo es menos seguro de que debería ser, en donde una gran parte de los desplazamientos de las personas mayores se producen a pie y con una población envejeciendo a ritmo acelerado? Pues, obviamente y excepto si modificamos a alguno de esos tres factores, a un aumento de la siniestralidad vial de las personas mayores y, en particular, de los atropellos a personas mayores.



De hecho, y como se verá en la sección siguiente que presenta el panorama general de la siniestralidad de los peatones mayores en España, dicha siniestralidad ya está aumentando de manera muy preocupante en los últimos años.

Precisamente por ello, la Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020 elaborada por la Dirección General de Tráfico Española incluye como una de sus temáticas clave “la mejora del conocimiento sobre la accidentalidad de los mayores y su movilidad”. Por su parte, la Comisión Europea en su documento de orientación de las prioridades políticas de seguridad vial también advierte que “el envejecimiento de la población hace que sea más urgente evaluar la vulnerabilidad de las personas de edad avanzada con relación al tráfico”<sup>4</sup>.

Todo lo anterior constituye la justificación del presente estudio: profundizar en el conocimiento científico y objetivo de la siniestralidad de los atropellos en España y, muy en particular, de los atropellos en los que se ven implicados las personas mayores de 65 años.

Así pues, el presente estudio aspira a realizar una útil contribución planteándose las siguientes preguntas iniciales que se consideran clave en el debate y la mejora de la seguridad de los mayores peatones:

<sup>4</sup> Hacia un espacio europeo de seguridad vial: orientaciones políticas sobre seguridad vial 2011-2020. COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Bruselas, 20.7.2010. COM(2010) 389 final

## 1. INTRODUCCIÓN

1. ¿Es necesario proteger de manera especial a los mayores frente a los atropellos? ¿Son muchas o pocas las lesiones que sufren en el entorno urbano? ¿Están asociadas el mayor número de las lesiones a una franja de edad o sexo determinado? ¿Cuáles son las principales secuelas? ¿Está el tiempo de hospitalización relacionado directamente con la edad de la víctima?
2. ¿Se comportan de modo seguro los peatones mayores y utilizan todas las medidas de seguridad vial a su alcance? ¿Y los conductores?
3. ¿Es posible reducir el número de atropellos de mayores?

Por otra parte, desde un punto de vista más general, la inseguridad vial de las personas mayores no sólo está relacionada directamente con su salud y su bienestar, sino que también puede afectar de manera muy directa a todas aquellas personas, como hijos discapacitados o descendientes actualmente en paro, que a menudo dependen de sus familiares mayores para atender sus necesidades diarias básicas.

No se trata, ni mucho menos, de la primera acción dirigida a este colectivo desarrollada en los últimos años por FUNDACIÓN MAPFRE (tampoco será, por supuesto, la última). De hecho, y a modo de ejemplo, este mismo año 2014 se publicó un Manual de Recomendaciones de Diseño Vial Urbano desde la perspectiva de los mayores<sup>5</sup>:



## 1. INTRODUCCIÓN

Anteriormente, el Área de Seguridad Vial de la FUNDACIÓN MAPFRE había publicado en el año 2008 el estudio "Personas Mayores y Seguridad Vial" con el objetivo de comprobar la percepción, actitud y comportamiento de los conductores y peatones mayores de 65 años. Como una evolución del estudio anterior, el Área de Seguridad Vial de la Fundación MAPFRE elaboró, por un lado, la "Guía de consejos para mayores" dirigida a conductores mayores de todo tipo de vehículos (coches, bicicletas, motociclistas), así como a peatones mayores y, por otro lado, la "Guía de consejos para profesionales" dirigida a aquellas personas dedicadas a cuidar a mayores:



Toda la información anterior, por último, fue puesta a disposición de los usuarios de las vías de circulación mayores de 65 años mediante la página web [www.seguridadvialparamayores.com](http://www.seguridadvialparamayores.com)

## 1. INTRODUCCIÓN



También dirigida a mayores, FUNDACIÓN MAPFRE ha puesto recientemente en marcha una campaña, aún más general, de prevención de riesgos para la salud en personas mayores <sup>6</sup>:

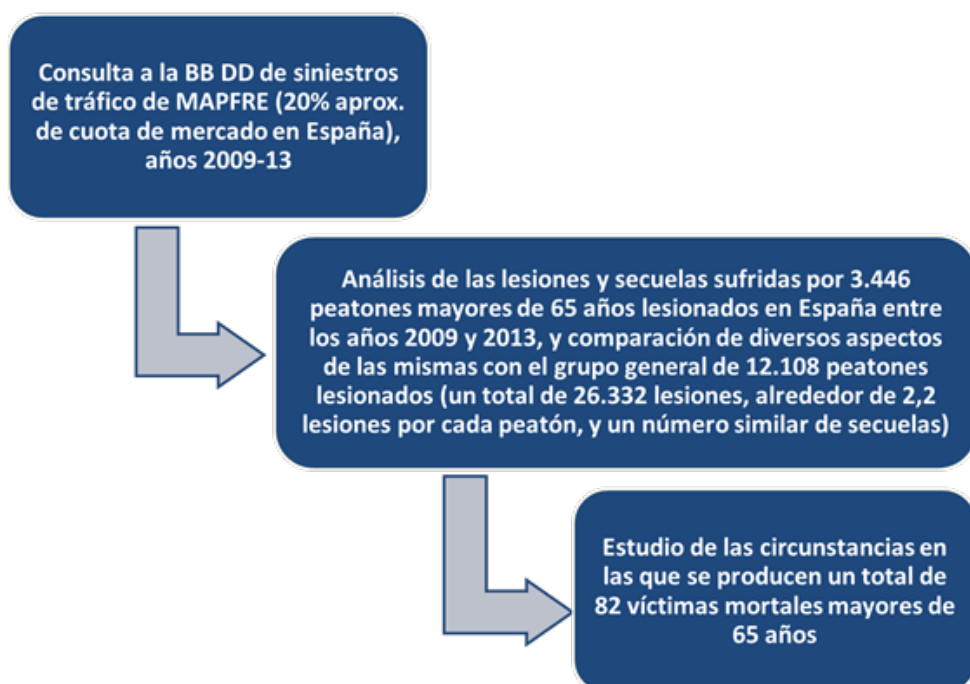


<sup>6</sup> [www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/campana/con-mayor-cuidado-campana-divulgativa/default.jsp](http://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/campana/con-mayor-cuidado-campana-divulgativa/default.jsp)

## 2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La principal novedad de este estudio es el análisis detallado de información reciente (años 2009 a 2013) relativa a lesiones, secuelas y fallecimientos producidos en siniestros de circulación en los que se ven implicados peatones mayores de 65 años atropellados en España. Ello ha sido posible al utilizar la información anonimizada contenida en la base de datos de siniestros de la aseguradora MAPFRE, la cual contiene información sobre aproximadamente el 20% de la accidentalidad a nivel nacional, lo que garantiza una alta validez de la muestra o, en otras palabras, una alta fiabilidad de los resultados obtenidos.

El estudio FUNDACIÓN MAPFRE "Atropellos de mayores" consta de tres partes diferenciadas: la primera parte ofrece estadísticas generales sobre la siniestralidad de peatones mayores de 65 años en España; la segunda parte proporciona información detallada sobre las lesiones y las secuelas sufridas por los peatones lesionados; mientras que la última y tercera parte constituye un estudio más amplio sobre los atropellos mortales a peatones mayores de 65 años.



Una de las principales características diferenciales del presente estudio es que se trata de un análisis tri-nivel: estadísticas globales, descripción más detallada de las consecuencias generales en el caso de los peatones lesionados mayores de 65 años y análisis más profundo de las circunstancias en las que se producen los atropellos mortales. Otra de sus principales características es la atención singular que se presta a las secuelas que sufren los peatones lesionados, una perspectiva poco habitual en los estudios de este tipo, en donde la descripción de las consecuencias de los accidentes sobre las personas se suele limitar a las lesiones iniciales únicamente. Este énfasis en las secuelas se considera especialmente significativo y relevante desde el punto de vista del impacto social a medio y largo plazo de

## 2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

los accidentes.

En resumen, este estudio ha analizado las lesiones y secuelas sufridas por un total de 3.446 peatones mayores de 65 años lesionados entre los años 2009 y 2013, y realiza diversas comparaciones con las lesiones padecidas por un total de 12.108 peatones heridos de todas las edades. En total, el estudio analiza 26.332 lesiones (alrededor de 2,2 lesiones por cada peatón herido) y un número similar de secuelas. También se han examinado en detalle las circunstancias en las que se producen un total de 82 atropellos mortales a personas mayores de 65 años.

Las tres siguientes secciones resumen los resultados de cada una de las fases de estudio indicadas.

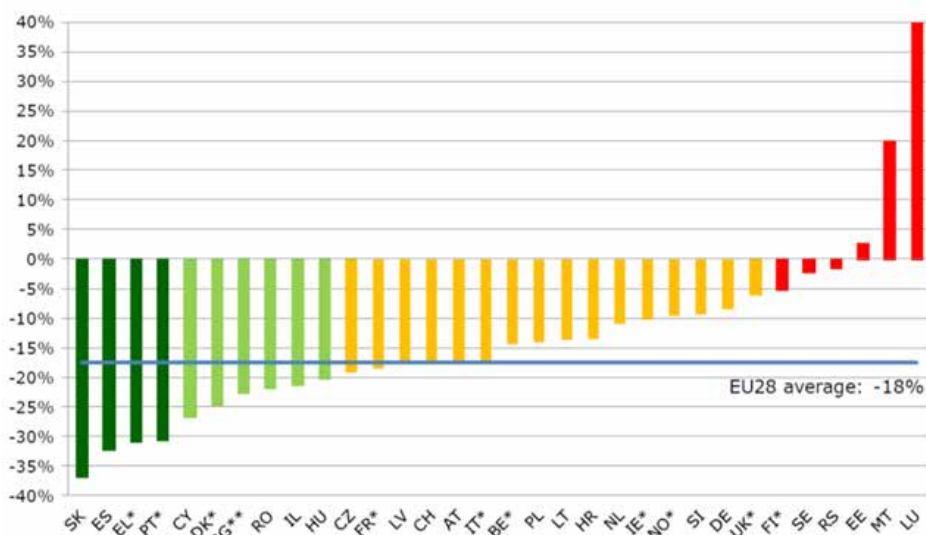


### 3. BREVE PANORAMA ESTADÍSTICO DE LA SINIESTRALIDAD Y LOS ATROPELLOS DE MAYORES

## 3. BREVE PANORAMA ESTADÍSTICO DE LA SINIESTRALIDAD Y LOS ATROPELLOS DE MAYORES

Según datos de la Dirección General de Tráfico (DGT)<sup>7</sup> del Ministerio del Interior español, durante el año 2013 se produjeron en nuestro país 89.519 accidentes con víctimas, en los que fallecieron 1.680 personas, 10.086 fueron ingresadas en un centro hospitalario y otras 114.634 resultaron heridas leves. En el año 2012 se produjeron 223 fallecidos más que en 2013, lo que equivale a decir que en 2013 se consiguió una importantísima reducción del 12% en el número de víctimas mortales respecto del año anterior.

España, es justo reconocerlo, es el segundo país europeo que más ha reducido el número de víctimas mortales entre los años 2010 y 2013, según los últimos datos del Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte (o, en inglés, *European Transport Safety Council*, ETSC)<sup>8</sup>:



Pero las reducciones en el número de víctimas mortales en España no se producen al mismo ritmo en todos los tipos de usuarios de las vías de circulación, en todos los grupos de edad o en todos los ámbitos. Así, por ejemplo, los peatones fueron el único grupo de usuarios cuya cifra de fallecidos se incrementó en 2013 respecto al año 2012.

En 2013 fallecieron en España 378 peatones en accidentes de tráfico, 2 más que en 2012. En estos momentos, los peatones suponen el 22,5% del total de fallecidos. Un total de 154 peatones fallecieron en vías interurbanas y 224, en vías urbanas. Dos de cada tres peatones fallecidos (el 66%) eran varones. Los peatones que resultaron heridos graves se elevaron a 2.053 personas, el 86% de ellos en

<sup>7</sup> <http://www.dgt.es/es/prensa/notas-de-prensa/2014/20140626-Espania-asciende-al-quinto-puesto-de-la-UE-en-tasa-de-fallecidos-por-accidente-de-trafico-.shtml>

<sup>8</sup> RANKING EU PROGRESS ON ROAD SAFETY - 8th ROAD SAFETY PERFORMANCE INDEX REPORT. Graziella Jost and Richard Allsop. European Transport Safety Council (ETSC). June 2014.



### 3. BREVE PANORAMA ESTADÍSTICO DE LA SINISTRALIDAD Y LOS ATROPELLOS DE MAYORES

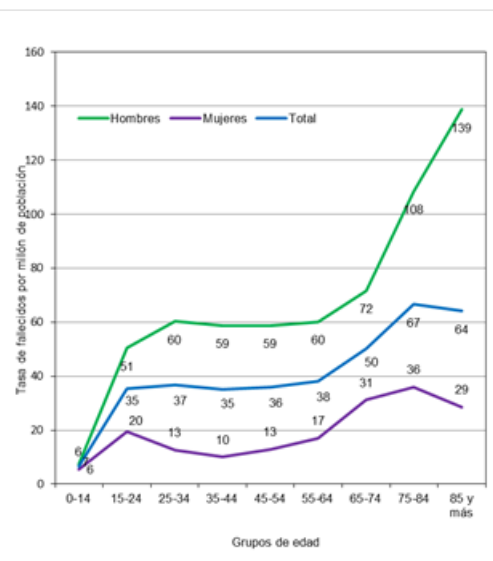
vías urbanas. Otros 9.913 peatones resultaron heridos leves. El 58% de todos los peatones fallecidos –es decir, la mayoría– tenían más de 65 años de edad.

Cuando se analizan todos los fallecidos (en este caso no sólo peatones sino también conductores, pasajeros, ciclistas...) y por grupos de edad, en el año 2013 se constató un descenso generalizado en la mayoría de los grupos, **excepto los grupos de 65 a 74 años**, con un aumento del 2%; el de 55 a 64, con un incremento de un 1%; y el de más de 85 años, en el que ha habido un fallecido más que en el año anterior.

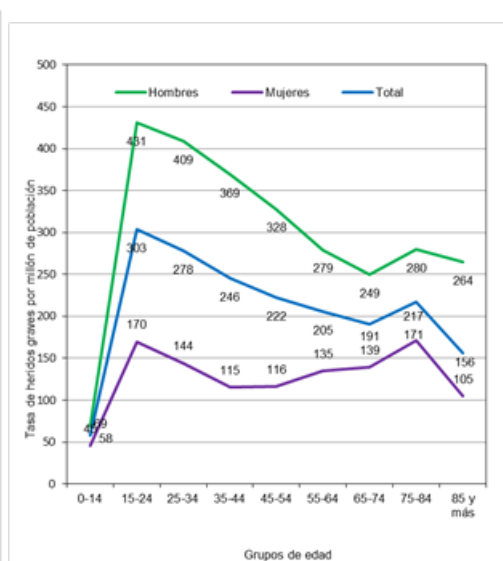
En 2013 fallecieron en España 482 personas mayores de 65 años, 1.616 resultaron heridas graves y 9.202 heridas leves. El 38% de estos fallecidos mayores de 65 años eran conductores; el 46%, peatones; y el 16%, pasajeros. Los desplazamientos a pie suponen mayor riesgo de muerte en el tráfico en el grupo de edad de personas mayores de 65 años.

En general, las personas mayores tienen unas tasas de fallecidos y heridos graves por cada millón de habitantes que son muy superiores a las del resto de grupos de edad, como puede apreciarse a continuación<sup>7</sup>:

Tasa de fallecidos por millón de habitantes. Año 2013



Tasa de heridos graves por millón de habitantes. Año 2013



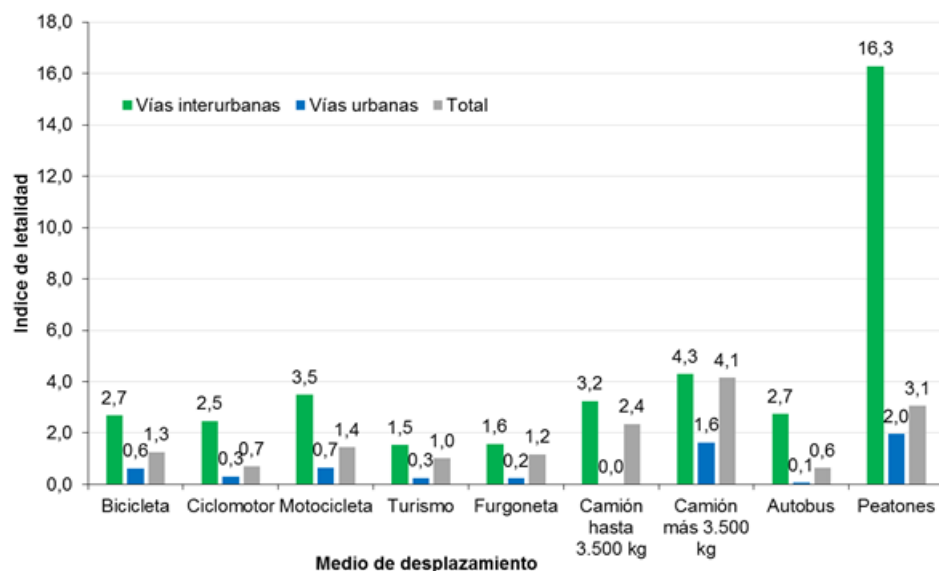
Otro modo de constatar la mayor gravedad de los accidentes de personas mayores de 65 años es mediante su índice de letalidad<sup>9</sup>, el cual es **3,7 veces superior al del resto de la población** víctima de un accidente de tráfico (valor correspondiente al año 2012).

Por otro lado, y como puede observarse a continuación, el índice de letalidad es muchísimo mayor en el caso de los peatones que en el caso del resto de usuarios de las vías de circulación<sup>10</sup>.

9 Índice de letalidad = (100 x número de fallecidos) / número de víctimas

10 El índice de letalidad se refiere al número total de víctimas mortales en aquellos accidentes en los que se ve implicado cada uno de los grupos de usuarios indicados en la gráfica (motocicletas, camiones...), y no sólo al número de víctimas que eran ocupantes de cada tipo concreto

### 3. BREVE PANORAMA ESTADÍSTICO DE LA SINIESTRALIDAD Y LOS ATROPELLOS DE MAYORES



Por último, en la siguiente tabla puede observarse cómo, al contrario que sucede en carretera en donde el número de fallecidos mayores de 65 años sí se ha reducido significativamente en los últimos diez años (pasándose de 605 fallecidos en el año 2003 a 323 fallecidos en el año 2012), **en ciudad no sucede lo mismo**. Así, la siguiente tabla muestra la evolución del número de **fallecidos en zona urbana**, por grupos de edad, a lo largo del periodo 2001-2012 (este nivel de detalle no estaba disponible para el año 2013 a fecha de cierre de este informe):

Grupo de edad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0-14	39	35	32	31	32	34	37	30	20	24	15	13
15-24	252	222	238	215	178	159	158	130	102	69	61	47
25-34	155	152	153	148	144	139	135	110	102	89	62	68
35-44	96	90	80	112	77	85	78	71	76	86	34	33
45-54	70	64	61	66	70	51	69	62	63	53	48	45
55-64	64	60	51	58	63	60	61	42	41	42	33	38
65-74	96	98	74	75	70	79	63	49	52	57	49	65
75 y más	113	112	132	132	126	108	117	116	114	122	122	119
Desconocido	69	79	98	63	30	22	23	24	14	8	5	7
<b>Total =</b>	<b>974</b>	<b>912</b>	<b>919</b>	<b>900</b>	<b>790</b>	<b>737</b>	<b>741</b>	<b>634</b>	<b>584</b>	<b>550</b>	<b>457</b>	<b>461</b>

En la tabla anterior puede apreciarse cómo en 2001 las personas mayores de 65 años suponían uno de cada cinco fallecidos por accidente de tráfico en zona urbana; pero, en el año 2012, representaban ya uno de cada cuatro. De hecho, en

de vehículo (motocicletas, camiones...). Así, por ejemplo, en el caso de los camiones, el índice de letalidad se refiere no sólo a los ocupantes de camiones fallecidos sino al número de ocupantes fallecidos que viajaban en los demás vehículos contra los que colisionan los camiones.

### 3. BREVE PANORAMA ESTADÍSTICO DE LA SINIESTRALIDAD Y LOS ATROPELLOS DE MAYORES

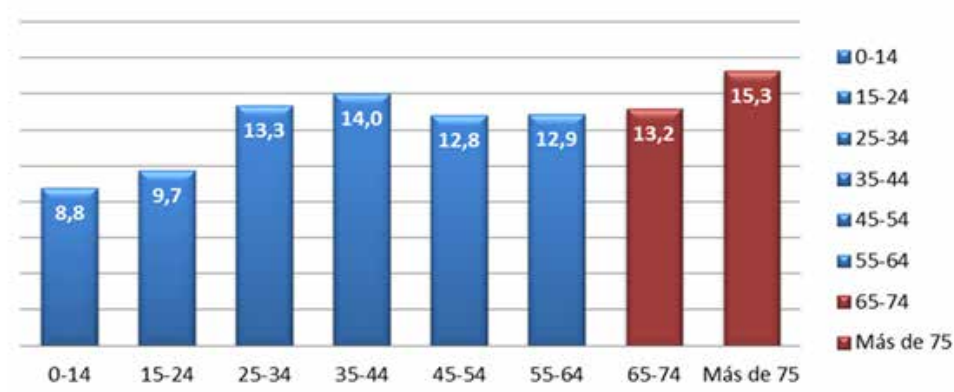
zona urbana, en donde apenas se ha reducido su siniestralidad en los últimos 10 años, los fallecidos con más de 65 años constituyen ya el grupo de edad más importante. Visto de otro modo: mientras que durante la mayor parte de la década anterior 2001-2010, el mayor número de fallecidos por accidente de tráfico en zona urbana estaba concentrado en el grupo de usuarios jóvenes con edades comprendidas entre 15 y 24 años, en los últimos años es el grupo de usuarios con edades iguales o superiores a 75 años el que registra el mayor número de fallecidos en zona urbana. La gran mayoría de esas personas mayores de 75 años eran peatones.

## 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

La segunda parte del estudio de FUNDACIÓN MAPFRE "Atropellos y personas mayores" analiza un total de 3.446 casos de peatones mayores de 65 años lesionados a lo largo del periodo 2009-2013 en España.

En determinadas ocasiones, el análisis incluye la comparación con los peatones lesionados menores de 65 años (sumando peatones menores de 65 años y mayores de dicha edad, se han analizado las lesiones de 12.108 peatones). El informe, en total, hace referencia a 26.332 lesiones (2,2 por cada peatón), un número similar de secuelas y un total de 339 diagnósticos diferentes de lesiones.

La siguiente gráfica muestra la distribución por grupos de edad de los peatones lesionados incluidos en el estudio: los 3.446 peatones mayores de 65 años (barras de color rojo en la gráfica) suponen un 28,5% del total de lesionados.

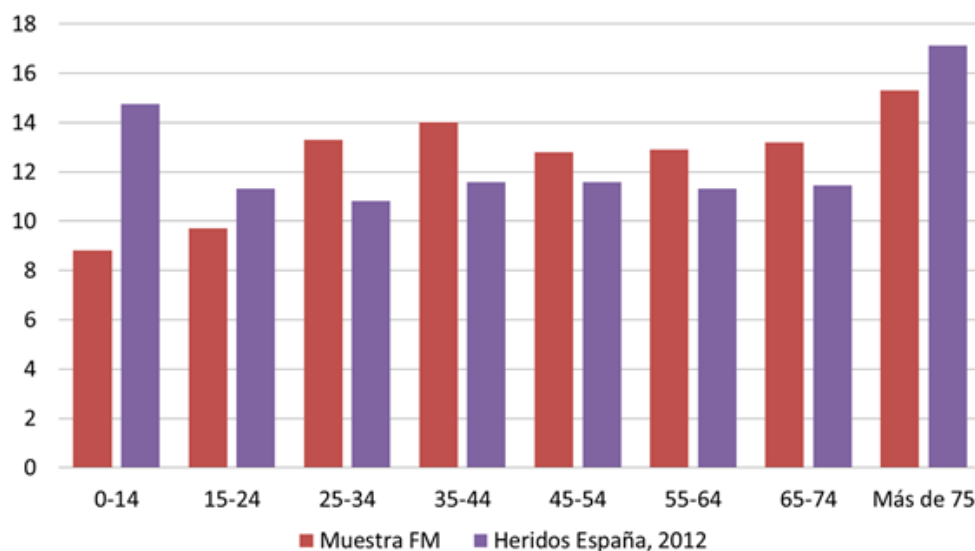


Como puede observarse en la gráfica anterior, el tramo de edad de más de 75 años es el que engloba un mayor número de casos. En otras palabras, el grupo de edad en el que produce un mayor número de atropellos son los mayores de 75 años.

A continuación, la siguiente gráfica ofrece la comparación entre la distribución por grupos de edad en los casos analizados en el presente estudio y la distribución por grupos de edad del total de peatones lesionados en España en el año 2012 (en este segundo caso, según los datos recopilados por la Dirección General de Tráfico, DGT):

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

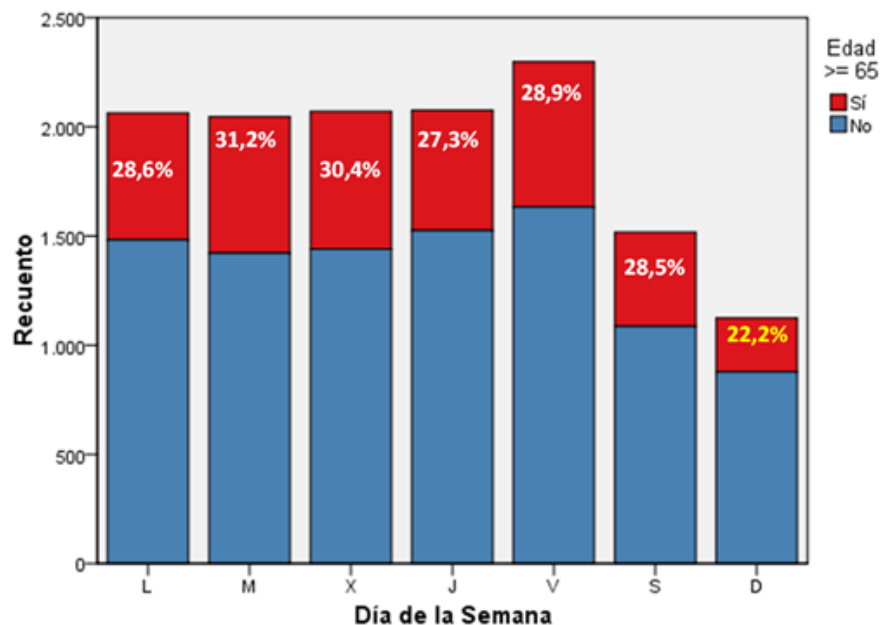
Comparación entre la muestra de lesionados de FM  
y el total de lesionados en España en 2012



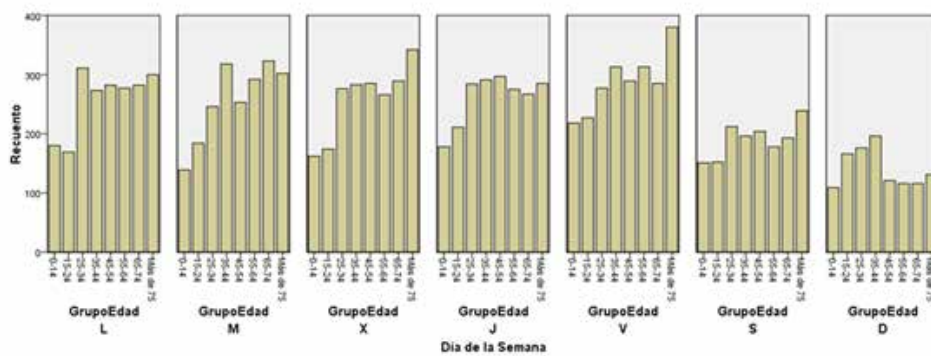
Por otro lado, el 56% aproximadamente de los peatones lesionados eran mujeres y el 44%, varones.

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, el viernes es el día que acumula un mayor número absoluto de peatones lesionados por atropello, en primer lugar, y también un mayor número absoluto de peatones lesionados mayores de 65 años. El día en el que el porcentaje de peatones lesionados mayores de 65 años es mayor, por otra parte, es el martes (un 31,2% de todos los peatones lesionados en martes tienen más de 65 años), seguido del miércoles (con un 30,4%).

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA



Afinando el nivel de detalle en la relación edad-día de la semana (esto es, identificando a los diferentes grupos de edad en función del día de la semana en el que se produce el siniestro), se obtienen las siguientes gráficas.

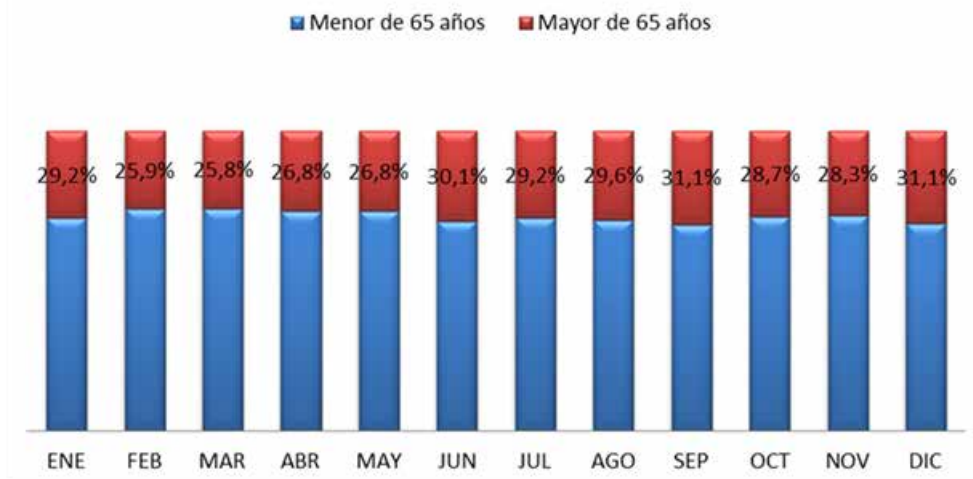


En concreto, en la gráfica anterior destaca el elevado número de lesionados por atropello mayores de 75 años que se producen los viernes.

A continuación la siguiente gráfica muestra cómo el porcentaje de peatones lesionados con más de 65 años de edad es aproximadamente constante a lo largo de todos los meses del año:

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

### Distribución de atropellos a lo largo del año



En cuanto a la distribución geográfica de los atropellos, las provincias con mayor porcentaje de peatones lesionados con más de 65 años de edad sobre el total de peatones lesionados son, por este orden: Burgos, Segovia, Ávila, Zamora y Soria. La siguiente tabla muestra los datos completos para todas las provincias:

Provincia de ocurrencia	Número de peatones menores de 65 años	Porcentaje menor de 65 años	Número de peatones mayores de 65 años	Porcentaje mayor de 65 años	Total
BURGOS	29	50,9%	28	49,1%	57
SEGOVIA	20	54,1%	17	45,9%	37
ÁVILA	39	54,2%	33	45,8%	72
ZAMORA	22	55,0%	18	45,0%	40
SORIA	16	55,2%	13	44,8%	29
HUESCA	25	59,5%	17	40,5%	42
ORENSE	52	60,5%	34	39,5%	86
VALLADOLID	77	60,6%	50	39,4%	127
ZARAGOZA	119	61,3%	75	38,7%	194
CUENCA	45	62,5%	27	37,5%	72
GUIPÚZCOA	64	62,7%	38	37,3%	102
LA CORUÑA	167	62,8%	99	37,2%	266
TARRAGONA	84	64,6%	46	35,4%	130
CÁCERES	46	64,8%	25	35,2%	71
VALENCIA	516	64,9%	279	35,1%	795
LEÓN	95	65,5%	50	34,5%	145
ALBACETE	73	65,8%	38	34,2%	111
SALAMANCA	55	66,3%	28	33,7%	83
LUGO	59	66,3%	30	33,7%	89
PALENCIA	24	66,7%	12	33,3%	36

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

ALICANTE	234	66,9%	116	33,1%	350
BARCELONA	626	66,9%	310	33,1%	936
NAVARRA	114	67,5%	55	32,5%	169
CASTELLÓN	91	67,9%	43	32,1%	134
ASTURIAS	226	68,1%	106	31,9%	332
TERUEL	15	68,2%	7	31,8%	22
BADAJOS	136	68,3%	63	31,7%	199
LA RIOJA	68	68,7%	31	31,3%	99
CIUDAD REAL	130	68,8%	59	31,2%	189
GUADALAJARA	47	69,1%	21	30,9%	68
TOLEDO	126	69,2%	56	30,8%	182
GERONA	97	69,3%	43	30,7%	140
VIZCAYA	135	69,9%	58	30,1%	193
SANTA CRUZ DE TENERIFE	177	70,2%	75	29,8%	252
JAÉN	169	70,7%	70	29,3%	239
CANTABRIA	127	71,3%	51	28,7%	178
PONTEVEDRA	219	72,3%	84	27,7%	303
CÓRDOBA	183	72,3%	70	27,7%	253
CÁDIZ	338	73,8%	120	26,2%	458
ÁLAVA	37	74,0%	13	26,0%	50
GRANADA	194	74,0%	68	26,0%	262
MÁLAGA	500	75,0%	167	25,0%	667
LÉRIDA	48	75,0%	16	25,0%	64
ISLAS BALEARES	140	75,7%	45	24,3%	185
MADRID	791	75,9%	251	24,1%	1042
LAS PALMAS	333	76,6%	102	23,4%	435
HUELVA	123	78,3%	34	21,7%	157
MURCIA	377	79,7%	96	20,3%	473
ALMERÍA	276	80,5%	67	19,5%	343
SEVILLA	742	81,8%	165	18,2%	907
CEUTA	41	82,0%	9	18,0%	50
MELILLA	118	87,4%	17	12,6%	135
<i>Total=</i>	<i>8610</i>	<i>71,4%</i>	<i>3446</i>	<i>28,6%</i>	<i>12056</i>

Entrando ya en el análisis de la gravedad de las lesiones, un posible indicador de la gravedad de las lesiones son los días de hospitalización: lesiones más graves, por lo general, se asocian con estancias más largas en el hospital. La siguiente tabla muestra la distribución de los días de hospitalización tanto en el caso de los peatones lesionados menores de 65 años como en el caso de los peatones heridos mayores de 65 años. Puede observarse cómo los mayores de 65 años sufren lesiones que requieren hospitalizaciones más largas que los menores de dicha edad<sup>11</sup>.

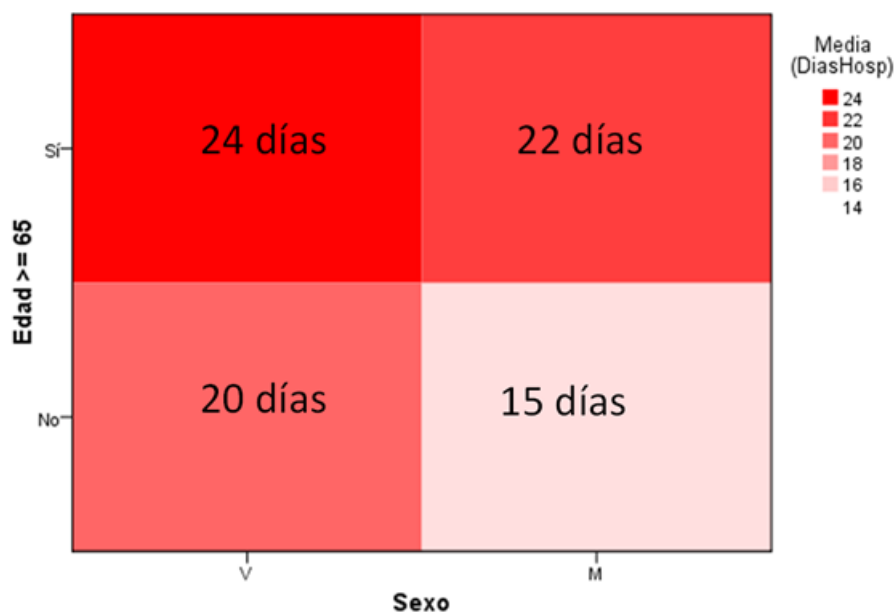
11 Llegado este punto, conviene aclarar que en las tablas de esta sección es habitual que el número total de lesionados o lesiones varíe de tabla a tabla. Ello es normal y se debe a que el nú-



#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

Días de hospitalización	Menor de 65 años	Menor de 65 años (porcentaje)	Mayor de 65 años	Mayor de 65 años (porcentaje)	Total	Total (porcentaje)
0. Sin hospitalización	6.882	79,9%	2.319	67,3%	9.201	76,3%
1. Un día	247	2,9%	113	3,3%	360	3,0%
2. De 2 a 5 días	545	6,3%	257	7,5%	802	6,7%
3. De 6 a 10 días	391	4,5%	260	7,5%	651	5,4%
4. De 11 a 30 días	343	4,0%	309	9,0%	652	5,4%
5. De 31 a 50 días	83	1,0%	81	2,4%	164	1,4%
6. De 51 a 100 días	67	0,8%	59	1,7%	126	1,0%
7. Más de 100 días	52	0,6%	48	1,4%	100	0,8%
<i>Total =</i>	<i>8.610</i>	<i>100,0%</i>	<i>3.446</i>	<i>100,0%</i>	<i>12.056</i>	<i>100,0%</i>

A continuación, el siguiente “mapa de colores” (como se denomina a esta representación gráfica) muestra con diferentes intensidades de color rojo el valor creciente de los días medios de hospitalización: un color rojo más intenso indica un mayor número de días de hospitalización en términos medios. Se observa cómo los varones mayores de 65 años son quienes pasan más tiempo hospitalizados; y cómo quienes menos tiempo pasan son las mujeres de menos de 65 años.



El mismo tipo de comparación por grupos de edad no es posible realizarlo en función de los días de baja sufridos por los peatones lesionados (otro de los indicadores analizados en este estudio). Ello se debe a que, en el caso de los mayores de 65 años y al tratarse en su gran mayoría de personas jubiladas, el concepto de

mero de lesionados para los que se dispone de un cierto tipo de información (por ejemplo, días de hospitalización) puede ser diferente del número de lesionados para los que se dispone de otro tipo de información (por ejemplo, días de baja).

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

“días de baja” no es apenas relevante. En cualquier caso, la siguiente tabla muestra la distribución del número de días de baja en el caso de todo el conjunto de peatones lesionados incluidos en este estudio. Como puede verse, en un porcentaje del 32,4% las bajas por lesiones en atropellos suelen durar entre 11 y 50 días.

##### Días de baja. Agrupados

	Frecuencia	Porcentaje
0. Sin baja	1718	14,2
1. De 1 a 5 días de baja	427	3,5
1. De 6 a 10 días de baja	1039	8,6
2. De 11 a 50 días de baja	3922	32,4
3. De 51 a 100 días de baja	2431	20,1
4. De 101 a 250 días de baja	2001	16,5
5. Más de 250 días de baja	569	4,7
<b>Total</b>	<b>12107</b>	<b>100,0</b>

A continuación, la siguiente tabla muestra en qué zonas del cuerpo se producen las lesiones, distinguiendo entre personas menores de 65 años y personas mayores de dicha edad. Puede observarse cómo las personas mayores de 65 años sufren más lesiones, comparativamente hablando, en la cabeza y las extremidades superiores que las personas menores de 65 años. Éstas últimas, por su parte, sufren más lesiones en el tronco y las extremidades inferiores que los peatones atropellados mayores de 65 años.

Zona general de la lesión	Menor de 65 años	Mayor de 65 años	Total
1. Cabeza	9,9%	12,7%	10,8%
2. Tronco	28,1%	23,2%	26,5%
3. Miembro superior	16,2%	19,9%	17,4%
4. Miembro inferior	30,9%	28,7%	30,2%
8. Quemaduras	7,8%	8,8%	8,1%
9. Otros	6,7%	6,3%	6,6%
99. Afectaciones nerviosas y otros	0,5%	0,4%	0,5%
<i>Total =</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>

Aumentando el nivel de detalle anatómico de la tabla anterior (aunque en este caso sin distinguir entre peatones menores de 65 años y peatones mayores de dicha edad), la siguiente tabla muestra la zona detallada del cuerpo en la que se producen las lesiones. Puede observarse cómo, en general (para todo el conjunto

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

de lesionados, no sólo para los peatones lesionados mayores de 65 años), las lesiones en la columna cervical, el cráneo, y las rodillas son las más frecuentes:

Zona detallada de la lesión	Número	Porcentaje	Porcentaje válido
11. Cráneo	2.031	8,6	8,6
12. Cara	465	2,0	2,0
21. Col. cervical	3.250	13,8	13,8
22. Col. dorsal	493	2,1	2,1
23. Col. lumbar	1.071	4,5	4,5
24. Hueso sacro	203	0,9	0,9
25. Tórax	1.070	4,5	4,5
26. Abdomen	158	0,7	,7
27. Pelvis	421	1,8	1,8
31. Hombro	1.753	7,4	7,4
32. Brazo	243	1,0	1,0
33. Codo	594	2,5	2,5
34. Antebrazo	130	0,6	0,6
35. Muñeca	691	2,9	2,9
36. Mano	470	2,0	2,0
41. Cadera	895	3,8	3,8
42. Muslo	335	1,4	1,4
43. Rodilla	2.197	9,3	9,3
44. Pierna	1.597	6,8	6,8
45. Tobillo	1.246	5,3	5,3
46. Pie	1.099	4,7	4,7
81. Herida abierta (cualquier zona)	1.441	6,1	6,1
82. Quemaduras	400	1,7	1,7
93. Erosiones múltiples	935	4,0	4,0
94. Lesiones no especificadas	292	1,2	1,2
98. Otras zonas (nervios)	65	0,3	0,3
99. Otras zonas	23	0,1	0,1
<i>Total lesiones con información<sup>12</sup> =</i>	<i>23.568</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

A continuación y de nuevo para todo el conjunto de peatones lesionados (no sólo para aquellos con más de 65 años de edad), la siguiente gráfica muestra la relación entre la zona del cuerpo lesionada y el número de días de hospitalización. Con el objetivo de simplificar el análisis, esta tabla sólo incluye aquellos casos en los que los lesionados (de todas las edades) sufren lesiones en una única zona del cuerpo (un total de 6.239). Puede verse con claridad cómo las víctimas con periodos más

12 Del total de 26.332 lesiones incluidas en el análisis, se disponía de información sobre el lugar detallado de la misma en 23.568 casos. En el resto de los casos la información era demasiado genérica para poder asignar la zona detallada correspondiente: por ejemplo, la descripción de las lesiones indicaba "esguince", pero sin detallarse dónde se había producido la lesión.

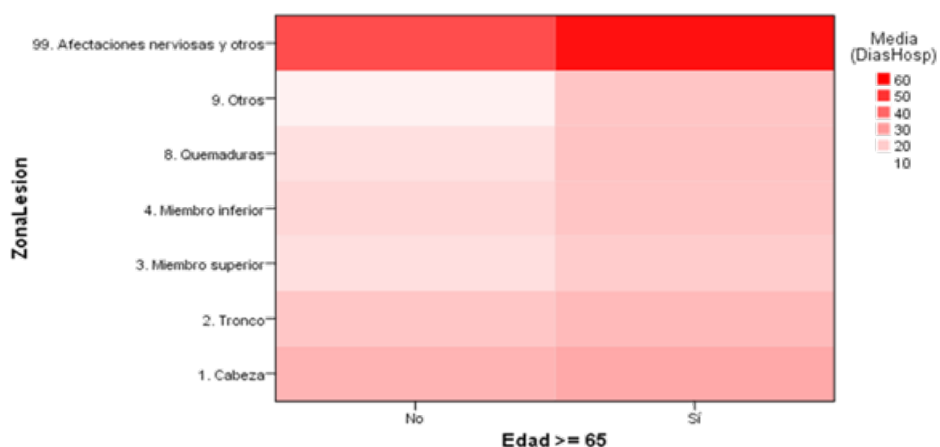
#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

largos de hospitalización (más de 100 días) son aquellas que padecen lesiones en la cabeza. Esto demuestra, una vez más, la gravedad de las lesiones en dicha zona.

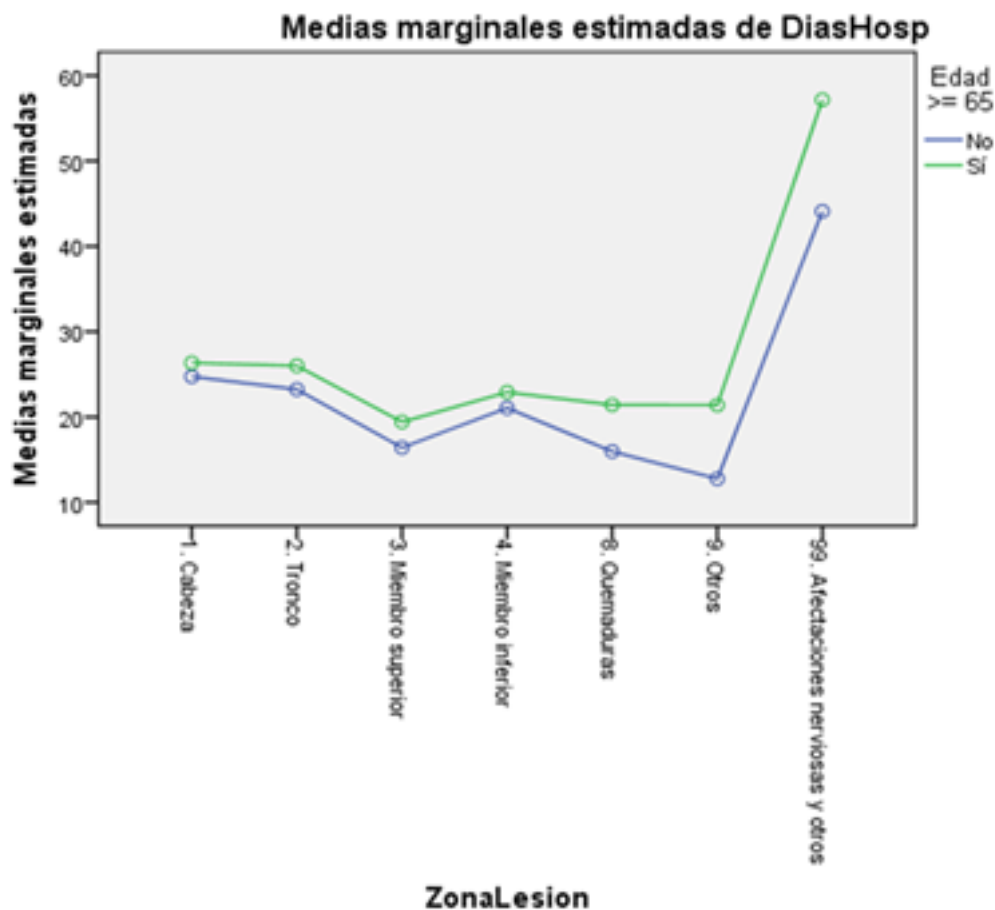
Zona general de la lesión	0. Sin hospitalización	1. Un día	2. De 2 a 5 días	3. De 6 a 10 días	4. De 11 a 30 días	5. De 31 a 50 días	6. De 51 a 100 días	7. Más de 100 días
1. Cabeza	2%	4%	3%	4%	9%	6%	14%	34%
2. Tronco	29%	16%	12%	10%	13%	24%	29%	14%
3. Miembro sup	25%	32%	31%	24%	19%	23%	10%	14%
4. Miembro inf	32%	36%	45%	56%	54%	39%	39%	31%
8. Quemaduras	5%	6%	4%	5%	3%	8%	2%	6%
9. Otros	7%	4%	5%	1%	1%	0%	6%	0%
99. Afectación nerviosas y otros	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Total =</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

El análisis de la relación entre la zona del cuerpo lesionada y los días de baja muestra un patrón similar: la conclusión es que, se mire como se mire, las lesiones en la cabeza están claramente relacionadas con la gravedad del accidente.

El mapa de color a continuación y la gráfica subsiguiente muestran cómo, para cualquier zona de lesión, el número de días que pasa en el hospital un peatón lesionado con más de 65 años de edad es mayor que el número de días que pasa hospitalizado un peatón lesionado más joven. En este gráfico puede verse cómo son las afectaciones nerviosas las afecciones que, a pesar de ser las menos numerosas, más tiempo medio de hospitalización requieren, seguidas de las lesiones en la cabeza.



#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA



Las diferencias entre personas menores de 65 años y mayores de dicha edad que muestran las gráficas anteriores son significativas estadísticamente (es decir, no son fruto del azar), tanto para la edad como para la zona afectada.

A continuación, el foco de atención del estudio vira hacia las secuelas que padecen los peatones lesionados. En los análisis subsiguientes, las víctimas se han clasificado en función de la gravedad de sus secuelas. La gravedad de las secuelas se ha determinado a partir de los puntos funcionales asignados a las secuelas (según el baremo de lesiones por accidente de tráfico español). La clasificación de la gravedad de las víctimas en función de sus secuelas incluye las siguientes categorías: sin secuelas, secuelas leves, secuelas graves y secuelas muy graves.

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

Clasificación de las secuelas	Puntos funcionales
Sin secuelas	0
Secuelas leves	1 a 5
Secuelas graves	6 a 50
Secuelas muy graves	51 a 100

Por lo que respecta a la gravedad de las secuelas en función de la edad de los peatones atropellados (diferenciando entre peatones mayores y menores de 65 años), se obtienen los siguientes resultados.

Gravedad Secuelas	Menor de 65 años	Menor de 65 años (porcentajes)	Mayor de 65 años	Mayor de 65 años (porcentajes)	Total	Total (porcentajes)
0. Sin secuelas	2.421	30,1%	554	17,2%	2.975	26,4%
1. Secuelas leves	4.384	54,6%	1.636	50,7%	6.020	53,4%
2. Secuelas graves	1.174	14,6%	1.001	31,0%	2.175	19,3%
3. Secuelas muy graves	56	0,7%	39	1,2%	95	0,8%
<i>Total =</i>	<i>8.035</i>	<i>100,0%</i>	<i>3.230</i>	<i>100,0%</i>	<i>11.265</i>	<i>100,0%</i>

De esta tabla se deduce, por ejemplo, que el 50,7% de las secuelas que sufren los peatones mayores de 65 años son de carácter leve y únicamente el 1,2% son muy graves. En general, la gravedad de las secuelas en el caso de las personas con más de 65 años de edad es mayor que en el caso de los menores de 65 años.

A continuación, y en esta ocasión sin distinguir entre grupos de edad, se analiza la relación entre la gravedad de las secuelas y la zona del cuerpo lesionada. Así, la siguiente tabla muestra en qué zonas del cuerpo se producen las lesiones en función de la gravedad de las secuelas. Por ejemplo, el 35,7% del total de lesionados con secuelas muy graves ha sufrido una lesión en la cabeza; el 31,0% de los lesionados con secuelas muy graves, una lesión en el tronco, etcétera. De nuevo en esta ocasión, y al igual que en la anterior y para simplificar el análisis, se incluyen peatones con lesiones en una única zona del cuerpo (un total de 6.239 lesionados, en este caso).

Zona Lesión	0. Sin secuelas	1. Secuelas leves	2. Secuelas graves	3. Secuelas muy graves	Total
1. Cabeza	3,4%	1,7%	4,0%	35,7%	2,9%
2. Tronco	29,6%	28,4%	14,1%	31,0%	26,0%
3. Miembro superior	21,3%	26,5%	32,8%	21,4%	26,2%
4. Miembro inferior	31,4%	35,6%	44,4%	7,1%	35,9%
8. Quemaduras	7,2%	2,1%	3,2%	4,8%	3,7%
9. Otros	6,8%	5,8%	1,4%	0,0%	5,2%
99. Afectaciones nerviosas y otros	0,4%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%
<i>Total (N = 6.239 lesiones) =</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

El Anexo 1, en la sección final de este documento, muestra cuáles son las lesiones y las secuelas más frecuentes en el conjunto general de todos los 12.108 peatones atropellados incluidos en este estudio.

Para completar esta sección sobre lesiones en peatones atropellados, en las tablas y gráficas siguientes se realiza un análisis de las lesiones sufridas por todo el conjunto de peatones atropellados (considerando ahora conjuntamente tanto a aquellos peatones menores de 65 años de edad como aquellos mayores de dicha edad) según diversas escalas internacionales normalizadas<sup>13</sup>:

- **AIS (*Abbreviated Injury Scale*, o Escala Abreviada de Lesiones):** asigna a cada lesión un valor que oscila entre 1 (lesión menor) y 6 (lesión crítica) en función de la gravedad de la lesión (incluida la probabilidad de que la lesión produzca un fallecimiento)
- **MAIS (*Maximum AIS*, o Máximo AIS):** en los pacientes con varias lesiones (varios AIS), el máximo AIS de todas las lesiones de dicho paciente
- **NISS (*New Injury Severity Score*, o Nueva Puntuación de la Gravedad de las Lesiones):** suma de los valores AIS, elevados al cuadrado, de las tres lesiones más graves. El NISS puede adquirir valores que oscilan entre 0, para pacientes ilesos, y 75. Por ejemplo, un lesionado con tres lesiones de gravedad AIS 5 tendría un  $NISS = 5^2 + 5^2 + 5^2 = 75$ . En el caso de lesionados con múltiples lesiones, el NISS es un índice que guarda una mejor correlación con la probabilidad de fallecimiento que el AIS u otras escalas como el ISS (*Injury Severity Score* o Puntuación de la Gravedad de las Lesiones).

La siguiente tabla, en primer lugar, muestra la distribución de la gravedad de las lesiones en función de la escala internacional AIS. La tabla considera un total de 23.082 lesiones, que son todas aquellas para las que se ha podido asignar un código AIS (se ha conseguido codificar el 88% de todas las lesiones identificadas, un valor que se considera muy alto y que es posible gracias a la gran calidad de la descripción de las lesiones en la base de datos original):

AIS	Frecuencia	Porcentaje
9 - no especificado	103	0,4
5 - crítica	2	0,0
4 - severa	66	0,3
3 - seria	814	3,5
2 - moderada	5.269	22,8
1 - menor	16.828	72,9
<i>Total =</i>	<i>23.082</i>	<i>100,0</i>

<sup>13</sup> Una explicación más detallada sobre estas escalas se incluye como anexo al final de este estudio.

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

A continuación, la siguiente tabla muestra la relación entre la zona del cuerpo en la que se producen las lesiones y la gravedad de éstas medida según la citada escala internacional AIS. En esta tabla se recogen un total de 18.080 zonas de lesiones agrupadas para las que se disponía simultáneamente tanto de información sobre su localización como sobre su código o gravedad AIS. Este análisis se centra no tanto en la lesión como en la zona del cuerpo afectada; así, dos lesiones distintas pueden estar en la misma zona de lesión, de forma que ambas se agruparían para el análisis en esa parte del cuerpo.

Zona general de la lesión	1 - menor	2 - moderada	3 - seria	4 - severa	5 - crítica	9 - no especificado
1. Cabeza	10,2%	11,3%	27,3%	8,7%	0,0%	0,0%
2. Tronco	29,5%	20,7%	2,6%	78,3%	100,0%	23,9%
3. Miembro superior	14,8%	31,1%	1,1%	0,0%	0,0%	21,7%
4. Miembro inferior	28,1%	36,0%	69,1%	13,0%	0,0%	37,0%
8. Quemaduras	10,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9. Otros	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
99. Afectaciones nerviosas y otros	0,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,4%
<i>Total =</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>	<i>100,0%</i>

La siguiente tabla muestra el NISS (New Injury Severity Score o Nueva Puntuación de la Gravedad de las Lesiones) de los peatones lesionados incluidos en este estudio. Así, por ejemplo, puede verse cómo un total de 5.828 lesionados (fila superior) tiene un índice NISS igual a 1 (puntuación mínima), y cómo 191 lesionados tienen un valor NISS de 14:

Valor del índice NISS	Número	Porcentaje	% válido
1	5.828	58,1	58,1
4	1.400	14,0	14,0
5	2.047	20,4	20,4
9	219	2,2	2,2
10	124	1,2	1,2
13	149	1,5	1,5
14	191	1,9	1,9
16	8	0,1	,1
17	11	0,1	,1
20	16	0,2	,2
21	8	0,1	,1
25	5	0,0	,0
26	1	0,0	,0
29	19	0,2	,2
<i>Total =</i>	<i>12.107</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

La siguiente tabla muestra la relación entre la gravedad de las secuelas y el índice NISS. En este caso, la tabla contiene información sobre un total de 9.325 lesiona-

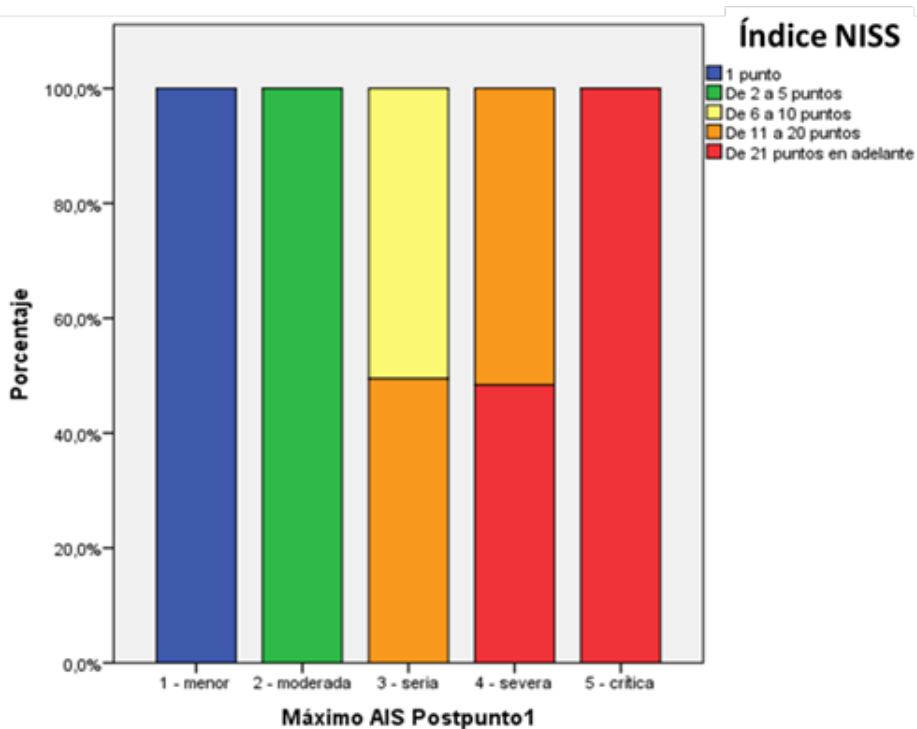


#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

dos:

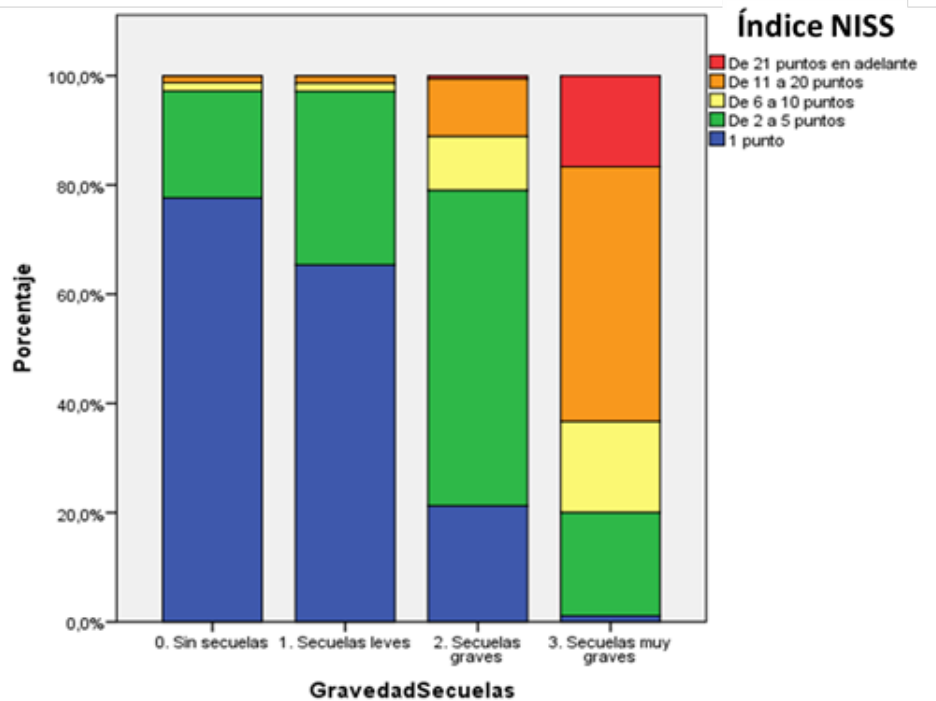
Gravedad Secuelas	Valor NISS					Total
	1 punto	De 2 a 5 puntos	De 6 a 10 puntos	De 11 a 20 puntos	De 21 puntos en adelante	
0. Sin secuelas	1824	460	36	28	2	2.350
1. Secuelas leves	3173	1544	73	63	4	4.857
2. Secuelas graves	431	1171	200	214	12	2.028
3. Secuelas muy graves	1	17	15	42	15	90
<i>Total =</i>	<i>5429</i>	<i>3192</i>	<i>324</i>	<i>347</i>	<i>33</i>	<i>9.325</i>

El siguiente gráfico, por su parte, muestra la relación entre los valores MAIS e NISS (en este caso para un total de 9.934 lesionados):

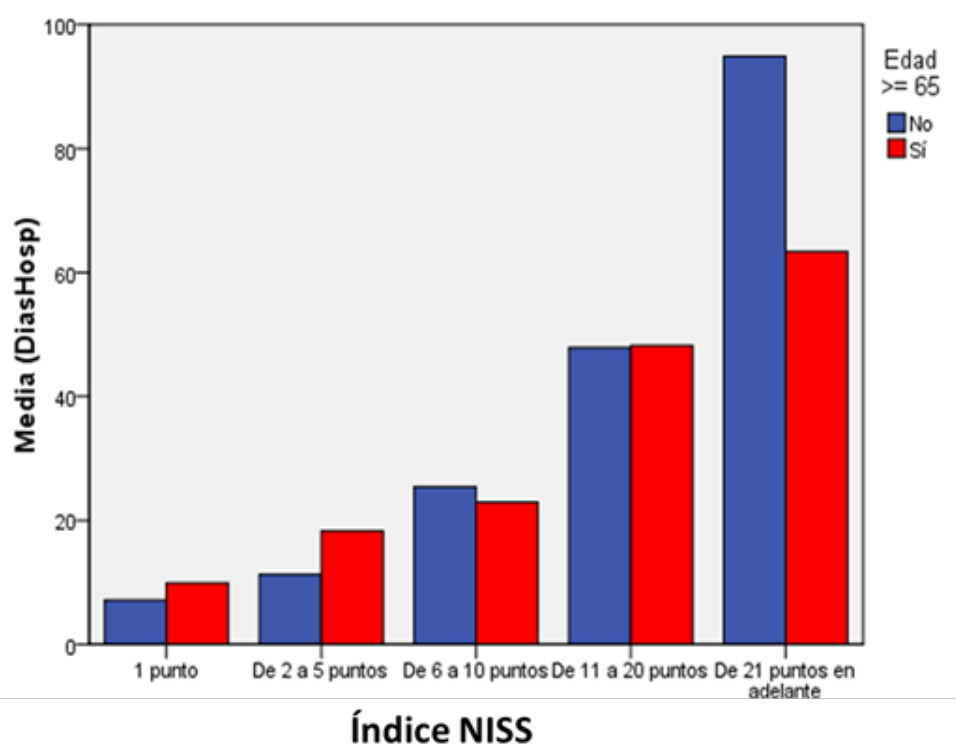


A continuación, el siguiente gráfico muestra la relación entre la gravedad de las secuelas y el índice NISS. Se observa cómo según crece la gravedad de las secuelas disminuye la proporción de individuos con menor valor asociado de su índice NISS:

#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

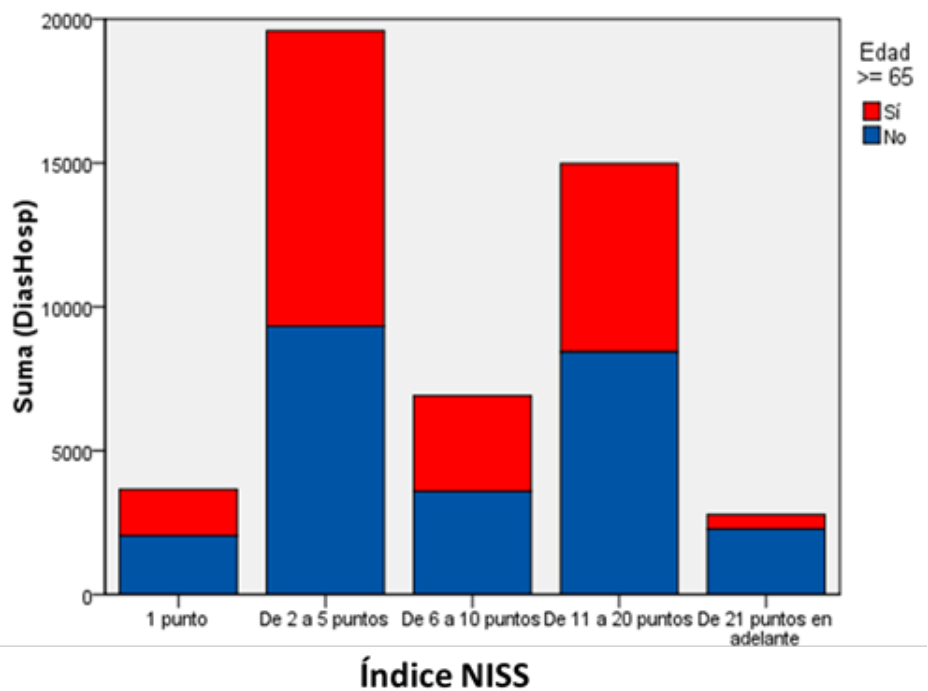


La siguiente gráfica muestra la media de días de hospitalización en función del valor del índice NISS: se observa cómo según se incrementa el valor del índice NISS crece el número medio de días que el lesionado pasa en el hospital:



#### 4. LESIONES EN PEATONES MAYORES DE 65 AÑOS ATROPELLADOS EN ESPAÑA

Por último, la siguiente gráfica muestra la suma de días de hospitalización de todos los peatones lesionados en función de los puntos NISS de éstos. Se observa cómo los lesionados con un índice NISS de entre 2 y 5 puntos (en principio, se trataría de lesionados de poca gravedad) constituyen el grupo de lesionados que más días de cama hospitalaria requieren entre todos ellos (suma de los días de hospitalización de todos los lesionados en dicho rango del índice NISS). Ello se debe a que dicho grupo, por una parte, es muy numeroso y, por otra parte, a que algunas de sus lesiones, si bien no suponen un grave riesgo para la vida, son muy "costosas" desde el punto de vista del número de días de hospitalización que requieren.

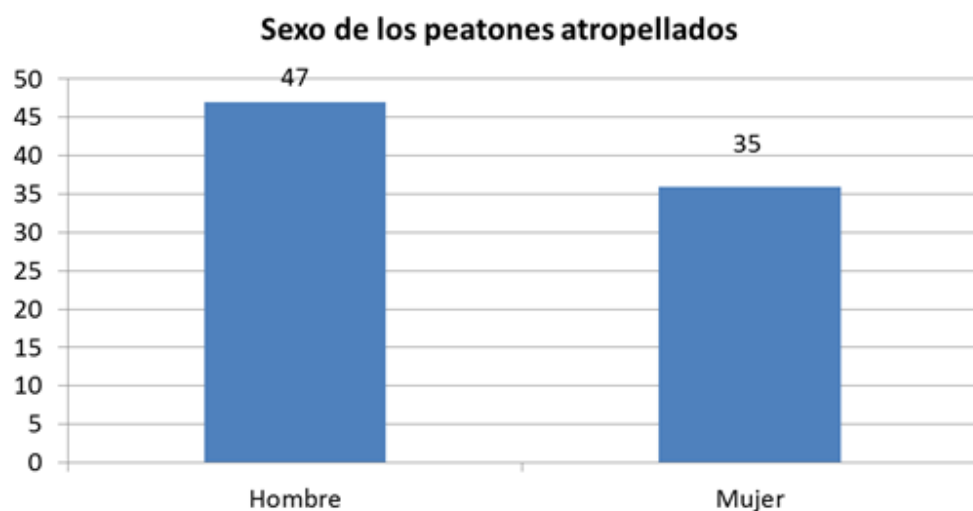


## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

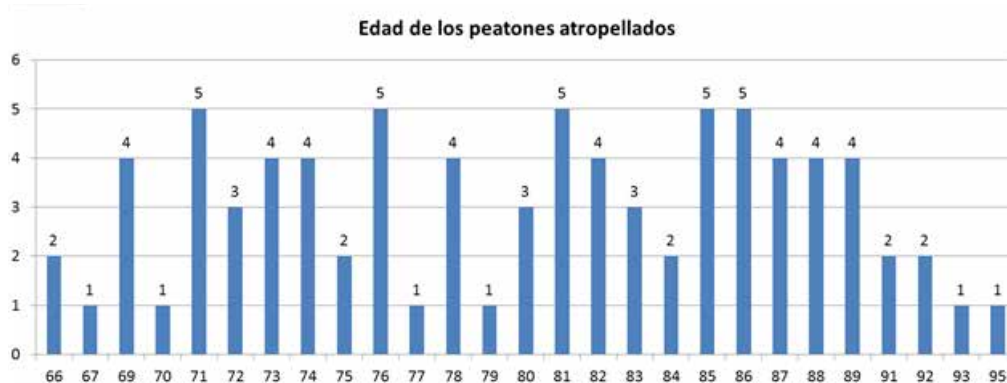
La tercera parte del estudio FUNDACIÓN MAPFRE "Atropellos y personas mayores" analiza un total de 82 accidentes mortales de peatones mayores de 65 años sucedidos en España a lo largo del periodo 2009-2013.

La consulta inicial a la base de datos de siniestros de la compañía MAPFRE devolvió un total de 429 peatones fallecidos. De ellos, 219 (el 51%) tenían edades por encima de los 65 años. De esos 219, 82 casos fueron analizados en detalle (atestados, autopsias, declaraciones...), respetando siempre la anonimidad de los datos.

El 57% de los peatones fallecidos son varones (un total de 47 fallecidos); el 43%, son mujeres:

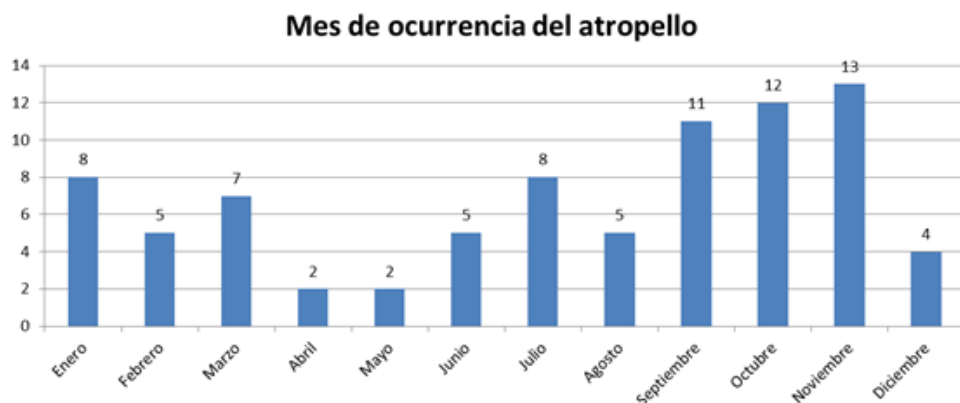


La (elevada) edad de los peatones fallecidos incluidos en el estudio se muestra a continuación:

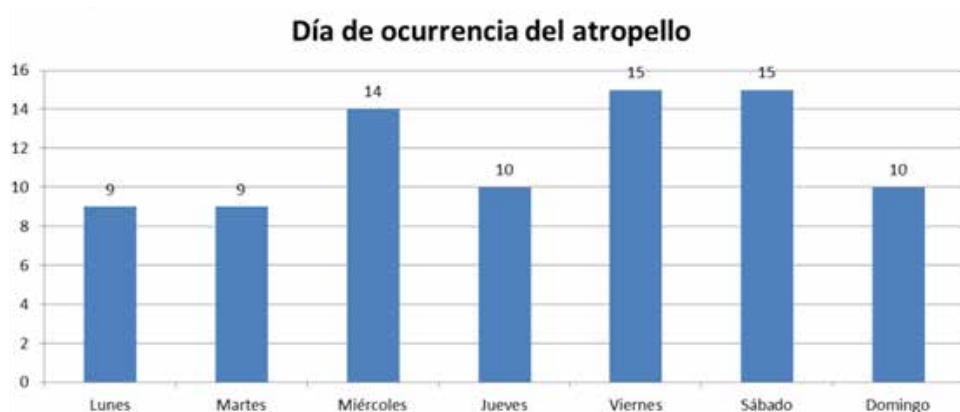


## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

El mes de ocurrencia de los atropellos se muestra en la siguiente gráfica:



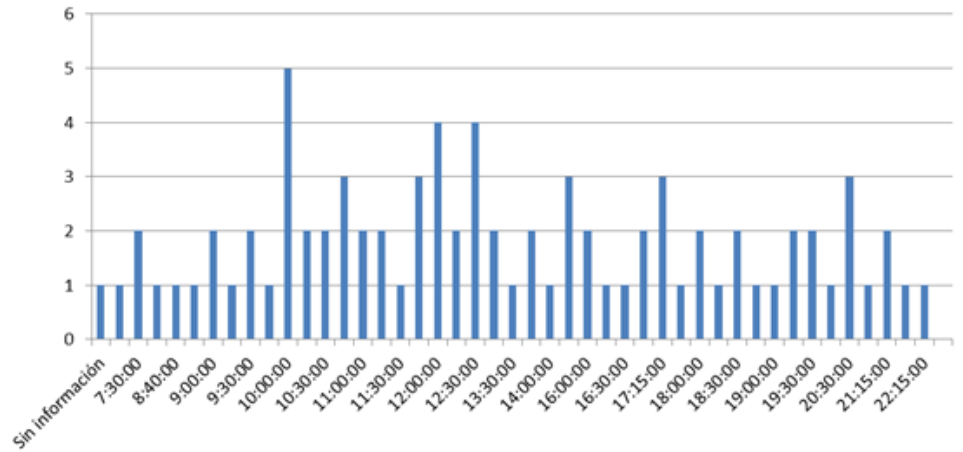
A continuación se muestra el día de ocurrencia de los atropellos analizados. Puede observarse cómo son el miércoles, el viernes y el sábado los días en los que tiene lugar el mayor número de fallecidos. En el caso del viernes y el sábado, se trata de los días coincidentes con el comienzo del fin de semana y, posiblemente, con un incremento del número de desplazamientos.



La siguiente gráfica muestra la hora de ocurrencia de los atropellos a peatones:

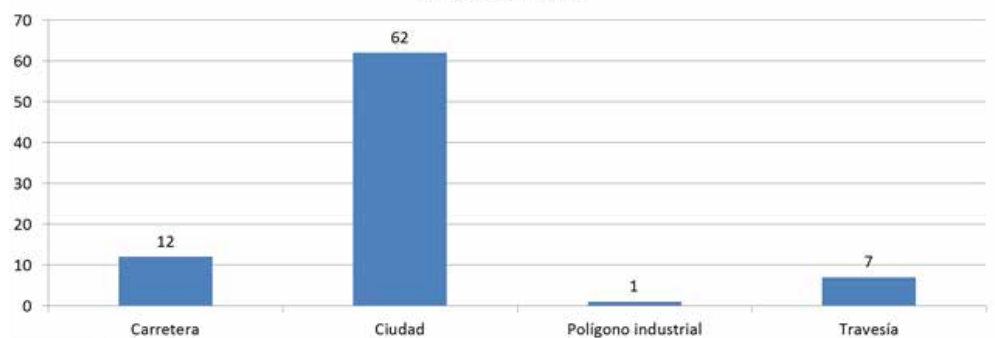
## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

Hora de ocurrencia



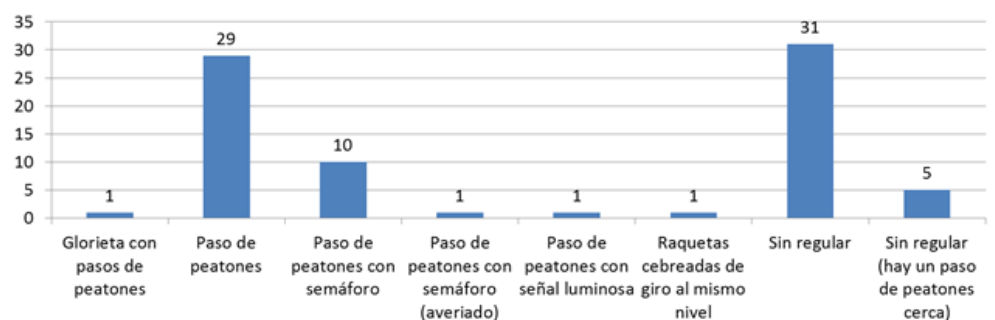
La zona de ocurrencia de los atropellos se muestra a continuación. El 84 % de los peatones fallecidos se producen en zona urbana (ciudad o travesía) y el 15%, en carretera:

Zona de ocurrencia



En cuanto al tipo de regulación del tráfico en el lugar en el que se produce el atropello, éste se muestra a continuación:

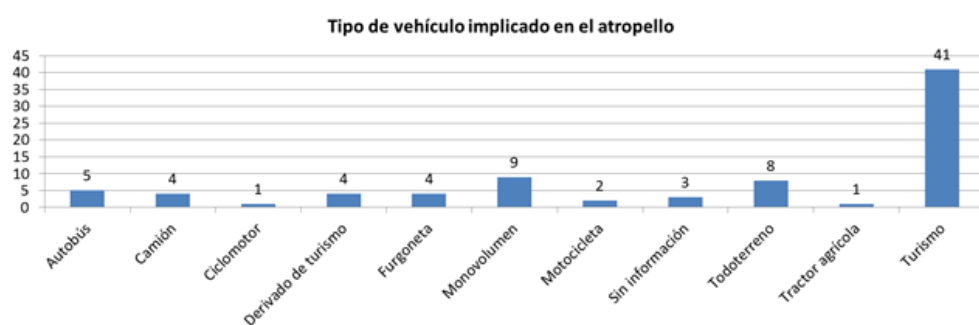
Tipo de regulación



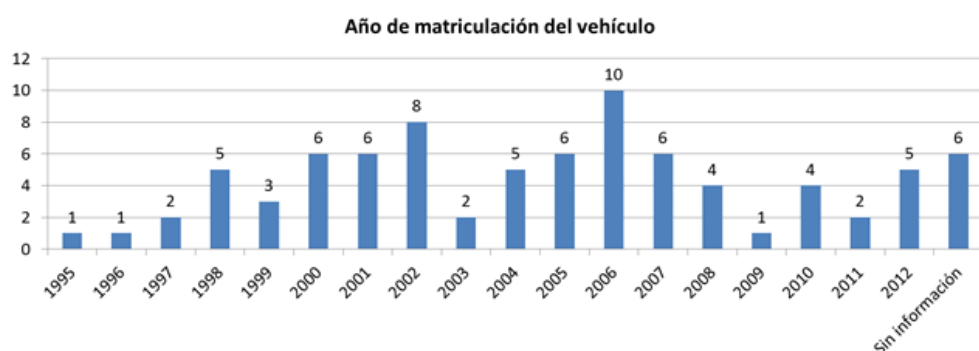
## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

Como puede observarse en la gráfica anterior, el mayor número de accidentes por atropello se produce en pasos de peatones (con o sin semáforo, o en glorietas). En concreto, 42 atropellos del total de 82 analizados (el 51%) se producen en pasos de peatones. Ello es lógico si se tiene en cuenta que los pasos de peatones son el lugar habilitado, precisamente, para cruzar la vía. Un número tan elevado de atropellos en pasos de peatones debería entenderse como una llamada de atención de cara a revisar la seguridad de los pasos de peatones, tanto desde el punto de vista de su diseño o su entorno (existencia de vehículos aparcados cerca, por ejemplo) como desde el punto de vista del comportamiento de los conductores y los peatones.

El tipo de vehículos implicados en los atropellos se muestra en la siguiente gráfica. Puede observarse cómo existe una gran variedad de tipos de vehículos implicados en los atropellos y, de hecho, únicamente el 50% de los accidentes involucran a vehículos turismos.



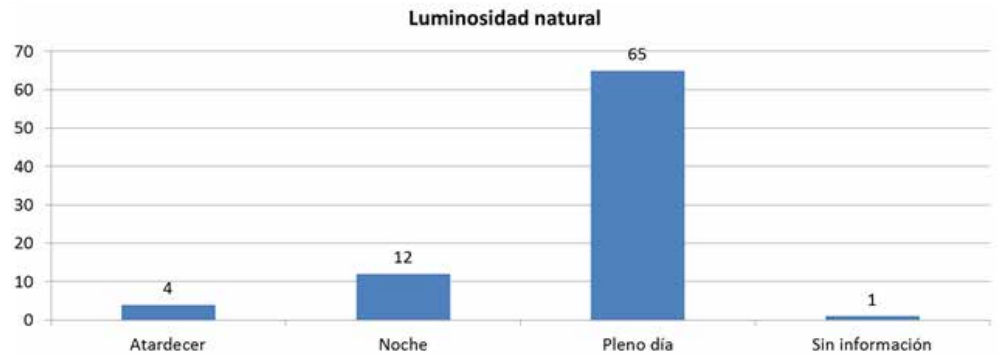
La siguiente gráfica muestra el año de matriculación de los vehículos implicados en los atropellos:



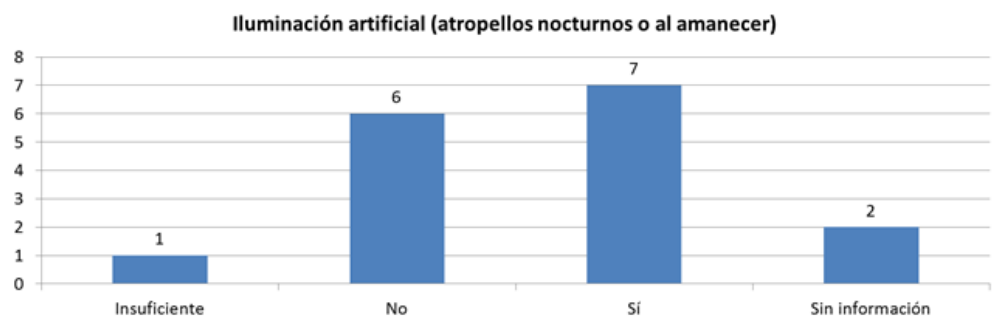
El año de matriculación de los vehículos es un parámetro importante puesto que en los últimos años se han implementado nuevas medidas de seguridad para los peatones, las cuales deberían reducir de manera significativa el número de peatones fallecidos.

La luminosidad en el momento del accidente se muestra en la siguiente gráfica. El 15% de los peatones fallece de noche, pero la mayoría de los atropellos mortales sucede de día.

## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

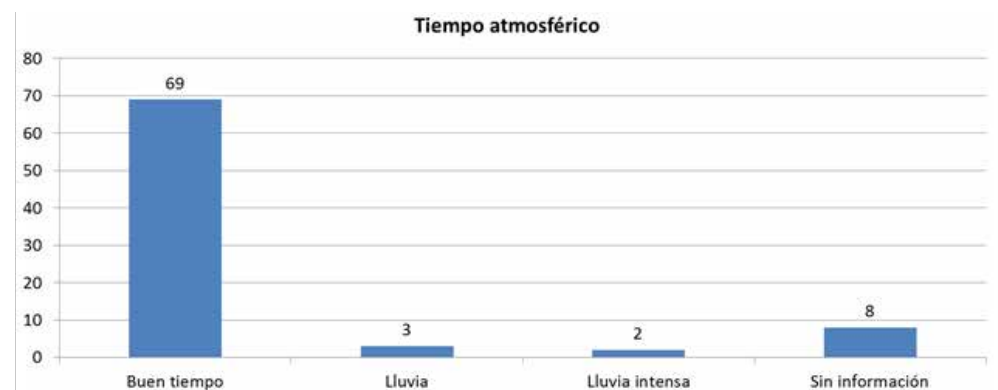


En el caso de los atropellos nocturnos o que suceden con iluminación natural insuficiente, la existencia o no de iluminación artificial se muestra a continuación:



Resulta muy preocupante constatar cómo, en los atropellos fuera de ciudad nocturnos o que suceden con iluminación natural insuficiente, ninguno de los cuatro peatones fallecidos en dichas circunstancias hacía uso de elementos reflectantes o chalecos.

El tiempo atmosférico en el momento del atropello se indica a continuación. El 84% de los accidentes tienen lugar en condiciones atmosféricas de buen tiempo.



En 34 de los 82 casos de atropellos mortales analizados, la información disponible también permitió registrar los puntos de impacto en el vehículo, los cuales se





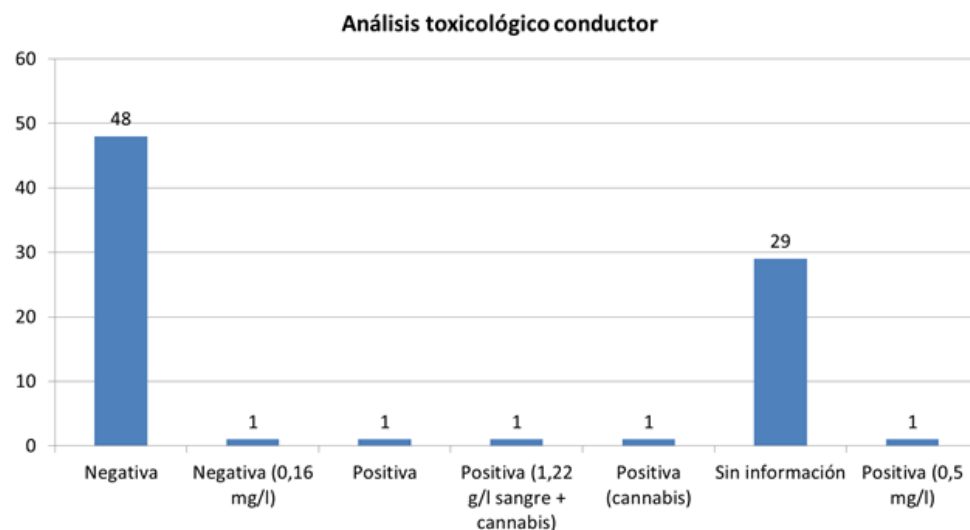
## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

muestran en la tabla siguiente:

PUNTOS DE IMPACTO (casos con información)	Número de casos
Aleta + capó	1
Aleta + capó + parabrisas	1
Aleta + parabrisas	1
Arrollamiento	4
Calzada	1
Capó + parabrisas	5
Capó + parabrisas + calzada	1
Faro + capó	1
Frontal	1
Parabrisas	2
Paragolpes + capó	3
Paragolpes + capó + parabrisas	1
Paragolpes + faro	1
Paragolpes delantero	1
Parte trasera	5
Retrovisor	2
Sin información	3
<i>Total =</i>	34

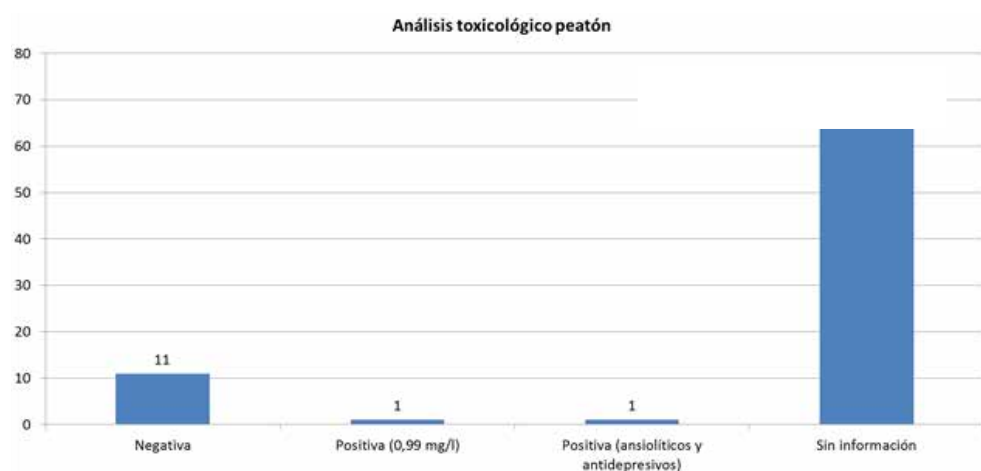
Atendiendo a los puntos de impacto se ha determinado que la combinación capó+parabrisas es la más habitual, con un 14,7% de los casos. Es decir, serían éstas las zonas del frontal de los vehículos que deberían exigir una evolución tecnológica con mayor celeridad, para evitar el mayor número de víctimas posibles.

El análisis toxicológico de los conductores de los vehículos implicados en los atropellos arroja los siguientes resultados (el término negativo o positivo en el caso de la alcoholemia hace referencia a si se supera o no el límite legal general):

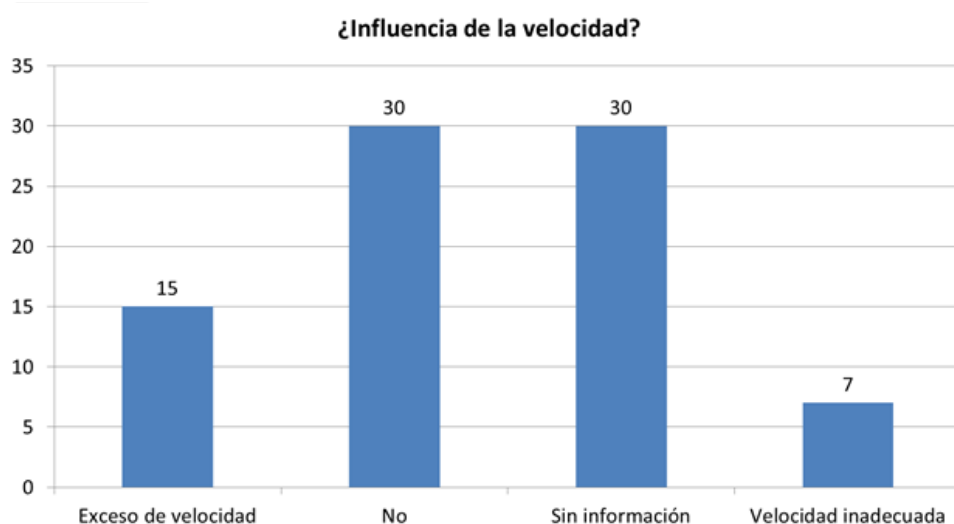


## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

En cuanto al análisis toxicológico en el caso de los peatones fallecidos, lo habitual es que no se disponga de información, como se muestra a continuación:



La velocidad es siempre un parámetro fundamental en los atropellos. La siguiente gráfica muestra la influencia de la velocidad en los siniestros analizados:



Las siguientes dos tablas muestran las infracciones cometidas tanto por los conductores de los vehículos implicados como por los peatones atropellados:

¿INFRACCIÓN DEL CONDUCTOR?	Número de casos
Dar marcha atrás sin la debida precaución	5
Distracción	10
Distracción + velocidad inadecuada	2
Distracción + exceso de velocidad	1
Exceso de velocidad	6
Falta de diligencia en la conducción	1

## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

Falta de pericia	1
No respetar el paso de peatones	18
Velocidad inadecuada	5
No respetar el paso de peatones + velocidad inadecuada	1
No respetar el paso de peatones + exceso de velocidad	7
No respetar el semáforo de peatones	1
Alcohol y/o drogas + exceso de velocidad	1
Invadir el sentido contrario de circulación	1
No mantener distancia de seguridad	1
No	7
Sin información	14
<i>Total general =</i>	<i>82</i>

Cuando se analizan las infracciones que comenten los conductores, se observa que el 22% consisten precisamente en no respetar un paso de peatones.

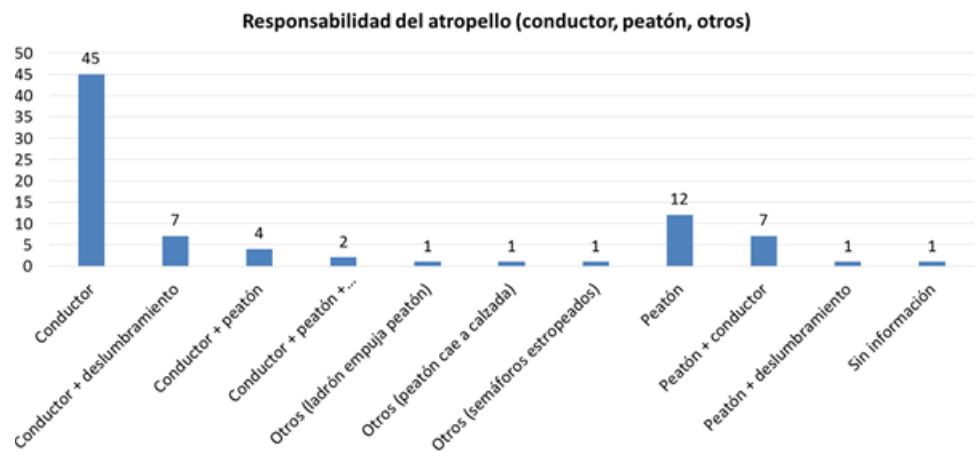
A continuación se observa cómo los peatones también comenten un considerable número de infracciones: el número de casos en los que no se observa ninguna infracción por parte de los peatones es comparable al número de peatones que sí comenten infracciones (consistiendo éstas, normalmente, en cruzar la vía de modo antirreglamentario).

¿INFRACCIÓN DEL PEATÓN?	Número de casos
Cruzar la vía indebidamente (entre vehículos aparcados)	1
Cruzar la vía indebidamente (fuera del paso de peatones)	12
Cruzar la vía indebidamente (por la noche y sin chaleco)	3
Cruzar la vía indebidamente (sin respetar el semáforo)	4
Está o camina por la vía antirreglamentariamente	2
No	19
Sin información	41
<i>Total general =</i>	<i>82</i>

Utilizando como base la información contenida en las tablas anteriores, así como la forma de ocurrencia de los accidentes, la siguiente gráfica muestra el modo en que se considera que se reparten las contribuciones respectivas de los conductores y los peatones en los 82 siniestros analizados en el presente estudio:



## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES



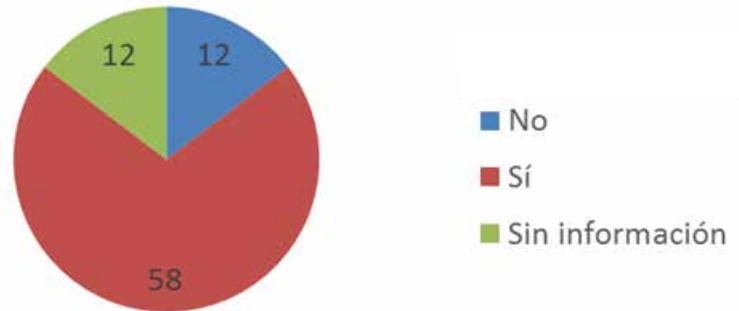
En cuando a la causa de la muerte de los peatones, ésta se indica en la siguiente tabla. El 29% de las víctimas de atropellos de peatones fallecen por un shock traumático o una parada cardiorrespiratoria (las expresiones “shock traumático” y “parada cardiorrespiratoria” hacen referencia a víctimas politraumatizadas, las cuales también sufren en muchas ocasiones traumatismos cráneo-encefálicos):

CAUSA DE LA MUERTE	Número de casos
Complicaciones dos meses tras el accidente	5
Fallo renal	1
Hemorragia abdominal	1
Insuficiencia respiratoria	2
Muerte súbita, infarto	2
Rotura aorta (abdominal)	1
Rotura aorta (torácica)	1
Shock traumático, parada cardiorrespiratoria	24
Sin información	12
TCE	23
TCE fractura base del cráneo	2
TCE leve	2
TCE severo	6
<i>Total general =</i>	<i>82</i>

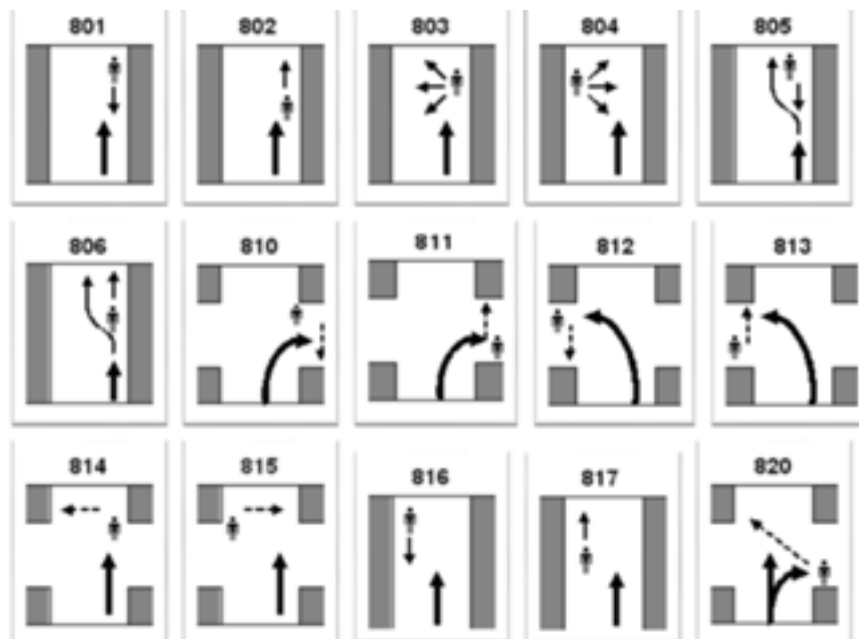
La mayoría de los peatones fallecidos (el 70,7 % de las víctimas) sufren traumatismos cráneo-encefálicos (TCE), como se muestra en la gráfica siguiente:

## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES

¿TCE?

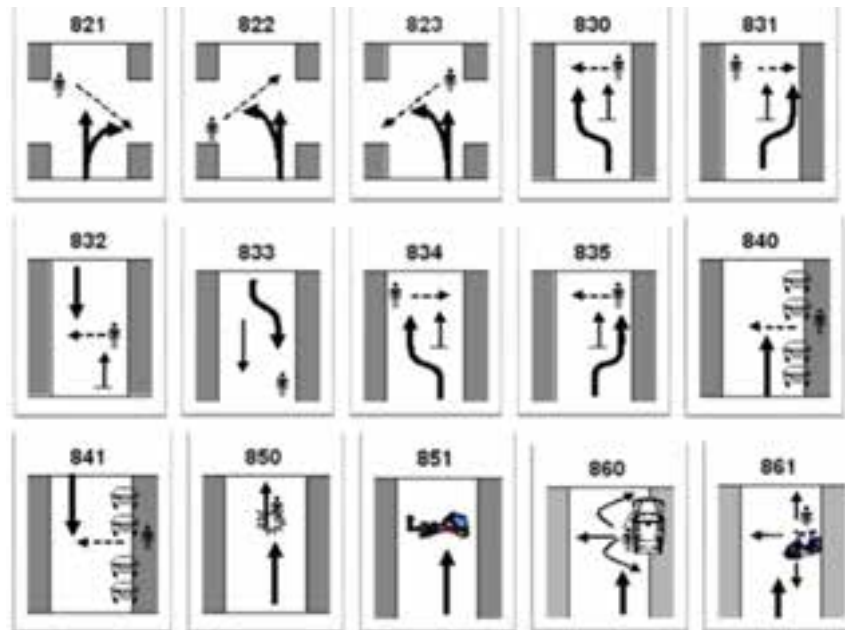


A continuación, en el estudio se ha identificado la forma de ocurrencia de los atropellos según la propuesta internacional de clasificación HFF<sup>14</sup> (*Human Functional Failure*, o Fallo Funcional Humano). El interés de clasificar los atropellos analizados según estándares internacionales reside en la oportunidad de realizar comparaciones posteriores de tipologías de accidentes en, por ejemplo, diferentes, países. A continuación se muestran los tipos de atropellos recogidos en dicha clasificación:

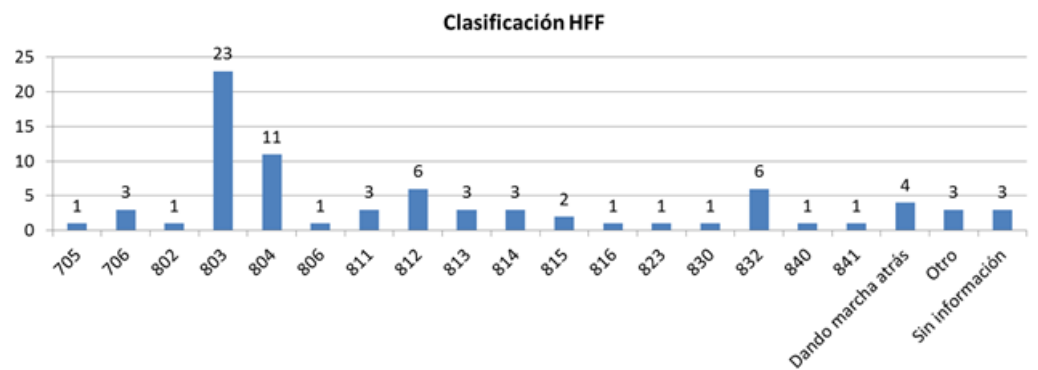


14 Pierre VAN ELSLANDE, Lydie ALBERTON, Claudine NACHTERGAELE & Gaëlle BLANCHET. Scénarios-types de production de "l'erreur humaine" dans l'accident de la route. Problématique et analyse qualitative. Rapport INRETS n° 218. Juin 1997. INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS ET LEUR SECURITÉ

## 5. ATROPELLOS MORTALES DE PERSONAS MAYORES



La siguiente gráfica muestra los tipos de atropellos analizados en función de dicha clasificación HFF:



Por último, el Anexo 3 al final de este documento incluye un listado de breves descripciones del modo en que se produjeron los atropellos analizados en el presente estudio.



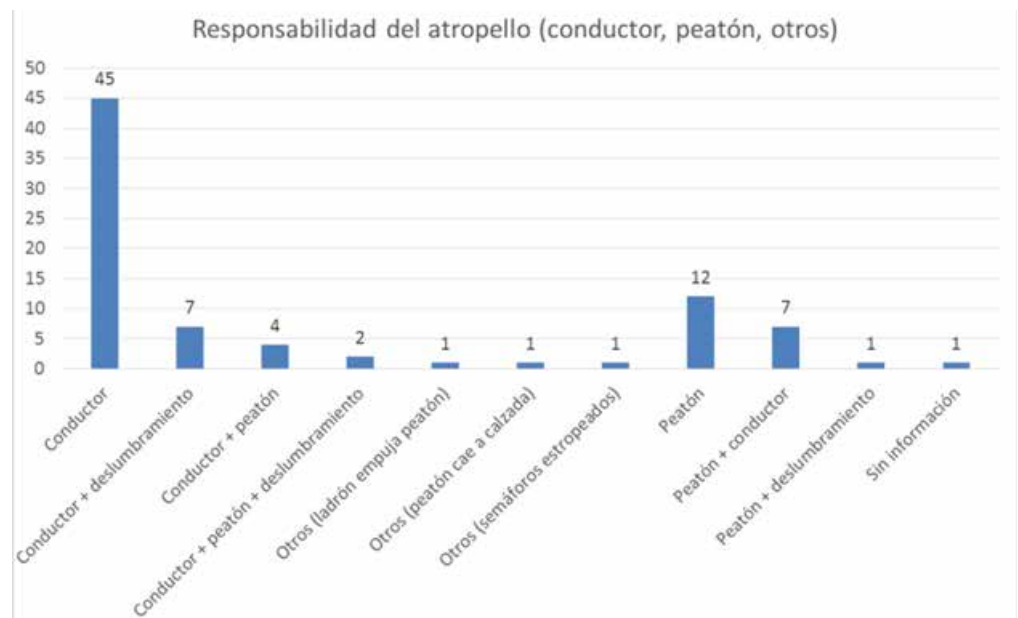
## 6. CONTRIBUCIÓN DEL CONDUCTOR, EL PEATÓN, EL VEHÍCULO Y LA VÍA

### 6. CONTRIBUCIÓN DEL CONDUCTOR, EL PEATÓN, EL VEHÍCULO Y LA VÍA

Como parte del estudio se ha intentado determinar si la responsabilidad del accidente podría atribuirse en exclusiva al conductor del vehículo (por ejemplo, en el caso de un peatón que resultara atropellado mientras cruzaba correctamente en un paso de peatones y con el semáforo de peatones en fase verde), en exclusiva al peatón (por ejemplo, un peatón sin chaleco reflectante que irrumpiera inesperadamente por la noche en una carretera justo cuando pasa un vehículo que circula correctamente), o a ambos simultáneamente.

En el 55% de los casos, se ha considerado que el conductor era el responsable exclusivo del accidente. En el 15% de los casos, se ha considerado que el peatón era el responsable exclusivo del accidente.

En dos casos resulta probablemente totalmente correcto hablar de “accidente”, al menos desde el punto de vista del tráfico, pues que apenas puede atribuirse responsabilidad ni al conductor ni al peatón. Así, en uno de estos dos casos, el accidente se produce durante un robo en el que el atracador empuja y tira a la calzada al peatón. En otro caso, un peatón que camina por la acera se desestabiliza y cae a la calzada.



Pero, ¿es que sólo pueden ser o el peatón o el conductor los responsables de un accidente? ¿Podría ser que fuesen el vehículo y sus malas condiciones de conservación y mantenimiento, o quizás las condiciones o el diseño de la vía de circulación, los causantes del siniestro? Estas son las preguntas que sería preciso responder para poder enunciar unas conclusiones que incluyan todos y cada uno de los factores implicados.

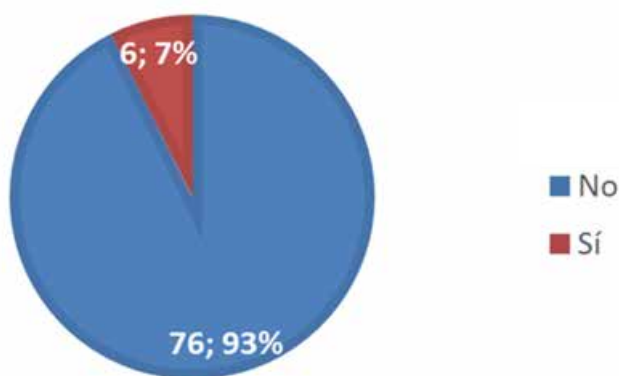
El correspondiente análisis llevado a cabo como parte de este estudio indica lo siguiente:

## 6. CONTRIBUCIÓN DEL CONDUCTOR, EL PEATÓN, EL VEHÍCULO Y LA VÍA

- El vehículo se considera un factor que contribuye al atropello en el 7% aproximadamente de los casos. En algunos, casos se trata de un mantenimiento insuficiente, o de un mal ajuste de los retrovisores.
- La vía se considera un factor que contribuye al atropello en el 20% aproximadamente de los casos.

La siguiente gráfica muestra la contribución del vehículo (su diseño y su mantenimiento) a los accidentes mortales analizados:

### ¿CONTRIBUCIÓN DEL VEHÍCULO?



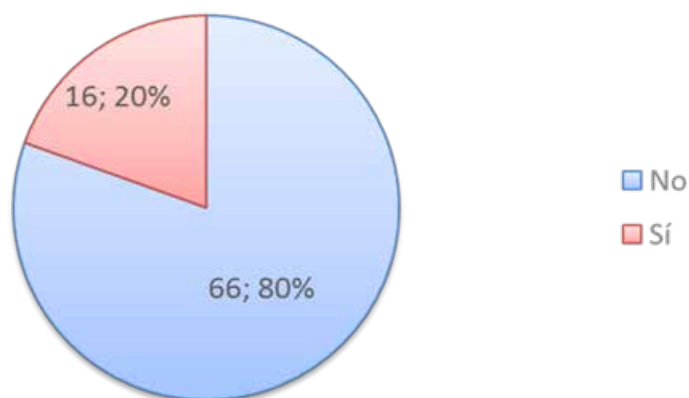
Los principales factores identificados relacionados con el vehículo son los siguientes:

- Vehículo pesado con mala visibilidad a su alrededor (circunstancia que aparece en dos ocasiones)
- Furgoneta con mala visibilidad a través de su retrovisor interior
- Mala visibilidad hacia atrás debido a la forma y posición del retrovisor
- Vehículo con avisadores acústicos de marcha atrás estropeados (mantenimiento insuficiente)
- Suciedad en parabrisas (mantenimiento insuficiente)



## 6. CONTRIBUCIÓN DEL CONDUCTOR, EL PEATÓN, EL VEHÍCULO Y LA VÍA

¿Contribución de la vía?



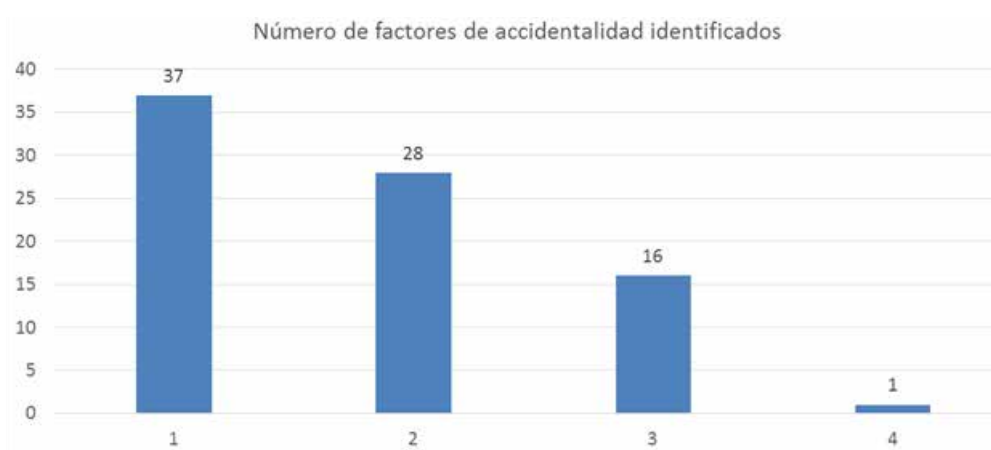
Los principales factores identificados relacionados con la vía son los siguientes:

- Obstáculos a la visión por vegetación, vehículos aparcados o contenedores (circunstancia que aparece en seis ocasiones)
- Iluminación insuficiente: farolas apagadas en un lado de la calle o apagadas demasiado pronto, antes del amanecer (circunstancias que aparecen en dos ocasiones)
- Vía con pendiente pronunciada (circunstancia que aparece en dos ocasiones)
- Vía muy estrecha (circunstancia que aparece en dos ocasiones)
- Falta de señalización vertical y horizontal, o señalización deficiente de la velocidad (circunstancia que aparece en dos ocasiones)
- Semáforo que no se encontraba en funcionamiento o que estaba estropeado (circunstancia que aparece en dos ocasiones)
- Pintura deslizante por lluvia
- Márgenes irregulares
- Carretera con numerosas viviendas adyacentes y limitación de 70 km/h (habría sido preciso en el caso concreto analizado en el presente estudio un menor límite de velocidad)
- Excesiva distancia entre pasos de peatones (los peatones no se desplazan hasta ninguno de ellos y optan por cruzar la vía por la zona, desprotegida, situada entre dos pasos)

## 7. FACTORES DE SINIESTRALIDAD EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES

El análisis de los más de ochenta atropellos mortales ha permitido identificar los principales factores de siniestralidad. Los factores de siniestralidad se definen como aquellas circunstancias que han contribuido a la producción del siniestro. Puesto que es frecuente que en un mismo siniestro coincidan varios factores, se ha distinguido entre factores primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios.

La siguiente gráfica muestra cómo en 37 de los 82 casos analizados se identificó un único factor; en 28 de los 82 casos, se identificaron dos factores; en 16 casos, 3 factores; y en 1 caso, hasta cuatro factores.



En la siguiente tabla se ordenan los factores identificados, tras ponderarlos del siguiente modo:

$$\begin{aligned}
 \text{Puntuación total} = & (4 \times \text{número de veces que el factor aparece como factor primario}) + \\
 & (3 \times \text{número de veces que el factor aparece como factor secundario}) + \\
 & (2 \times \text{número de veces que el factor aparece como factor terciario}) + \\
 & (1 \times \text{número de veces que el factor aparece como factor cuaternario})
 \end{aligned}$$

## 7. FACTORES DE SINIESTRALIDAD EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES

	Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario	Total
Distracción del conductor	23	8	1		118
Infracción del peatón al cruzar la vía	21	7			105
Exceso de velocidad	9	5			51
Infracción del conductor (no respetar el paso de peatones)	11	1			47
Deslumbramiento	1	5	4		27
Dar marcha atrás sin la debida precaución	5	1			23
Falta de uso de chaleco reflectante	0	4	2		16
Falta de pericia del conductor	2	1	1		13
Velocidad inadecuada	3				12
Semáforo estropeado	1		1		6
Alcohol-drogas (conductor)	0	2			6
Falta de visibilidad (lluvia intensa)	0	2			6
Obstáculos a la visión (vegetación en márgenes)	0	1	1		5
Infracción del conductor (no respetar el semáforo de peatones)	1				4
Obstáculos a la visión (vehículos aparcados)	0		2		4
Alumbrado público apagado	0	1			3
Distracción del peatón	0	1			3
Falta de cuidado por parte del conductor (en la proximidad de otros usuarios)	0	1			3
Falta de visibilidad (vehículo de grandes dimensiones)	0	1			3
Otra infracción del conductor (apurar el semáforo)	0	1			3
Otra infracción del conductor (distancia de seguridad)	0	1			3
Otra infracción del conductor (estacionar en acera)	0	1			3
Señales de la policía malinterpretadas	0	1			3
Condiciones psíquicas del peatón	0		1		2
Falta de iluminación (iluminación inexistente)	0		1		2
Falta de iluminación (alumbrado público apagado)	0		1		2
No utilizar las luces de carretera	0		1		2
Vehículo sin ABS	0		1		2
Marcas viales deslizantes con lluvia	0			1	1
Vehículo sin ABS	0		1		2
Marcas viales deslizantes con lluvia	0			1	1

## 7. FACTORES DE SINIESTRALIDAD EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES

Los dos factores de accidentalidad más importantes, según la tabla anterior, son los siguientes:

- Distracción del conductor
- Infracción del peatón al cruzar la vía indebidamente

A continuación, los factores de accidentalidad que se sitúan en tercer y cuarto lugar son:

- Exceso de velocidad
- Infracción del conductor (no respetar el paso de peatones)

## 8. FACTORES DE PREVENCIÓN EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES

Además de los anteriores factores de siniestralidad, el estudio ha identificado cuáles son los principales factores de prevención. Éstos se definen como aquellos que podrían haber ayudado a prevenir el accidente.

De entrada, es posible apuntar aquellos factores o circunstancias relacionadas directamente con los factores de siniestralidad citados en el apartado anterior y que son más recurrentes en los atropellos:

- a) Mayor concienciación general, tanto en el caso de los conductores como de los propios peatones, sobre los peligros generales del tráfico y, en particular, sobre la fragilidad de las personas mayores. Por ejemplo, mayor formación vial sobre cómo cruzar la vía con seguridad (contacto visual con el conductor antes de comenzar a cruzar, esperar a que el vehículo se detenga completamente...).
- b) Mayor concienciación general sobre los peligros de las distracciones
- c) Uso de chaleco reflectante y prendas claras por la noche (principalmente, fuera de poblado)
- d) Elementos para la prevención del deslumbramiento (10 casos con deslumbramiento)

A continuación, la siguientes tablas establecen un ranking de otros posibles factores de prevención identificados, clasificados en función de su relación con el factor humano, la vía o el vehículo (en la columna de la derecha se indica el número de atropellos en los que se ha identificado cada factor de prevención).

Factor de prevención relacionado con la persona	Número de casos
Mejora de la formación (dar marcha atrás de modo más cuidadoso, por ejemplo, o mayor número de clases prácticas que incluir detenciones del vehículo en vías con pendientes pronunciadas)	2
Mayor atención social a personas en situación de abandono (la víctima de uno de los atropellos, por ejemplo, era una persona mayor con demencia senil, en estado de abandono, que había sido sancionada con múltiples multas por cruzar indebidamente la vía...):	2
Revisión de las exigencias de renovación del permiso de conducción (en el caso, por ejemplo, de un conductor de 89 años)	1

## 8. FACTORES DE PREVENCIÓN EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES

Factor de prevención relacionado con el vehículo	Número de casos
Sistema de vigilancia del estado de atención del conductor	32
Sistema de detección de peatones y frenado automático	31
Sistema de control inteligente de la velocidad	15
Sensores/cámaras de marcha atrás con frenado automático (que no dejen que el vehículo llegue a impactar con el peatón o el obstáculo)	5
Mejora del diseño de los retrovisores (por ejemplo, mayor número de espejos "bordillero-laterales" o frontales), o cámara visión 360° con frenado automático en caso de la presencia de un obstáculo o peatón	3
Frontal más benevolente	1
Laterales carenados	1
ABS	1
Mejor mantenimiento (limpieza del parabrisas)	1
Mejor mantenimiento (aviso sonoro del vehículo cuando éste da marcha atrás estropeado)	1

Factor de prevención relacionado con la vía	Número de casos
Mejora en los pasos de peatones: construcción de pasos de peatones o pasos elevados en lugares donde se echan en falta (factor relevante en cinco casos), retranqueado o ubicación de los mismos a cierta distancia de la intersección (un caso), pasos de peatones sin escalón entre bordillo y calzada (un caso)	7
Mejora en el diseño de la vía: vallas para guiar a los peatones (tres casos), vías de circunvalación en lugar de travesías en poblaciones con alto tráfico (un caso), mayor anchura en el caso de vías muy estrechas (un caso), calmado de tráfico (aunque en este punto del análisis sólo se considera un caso, el calmado del tráfico también podría ser relevante en muchos casos con velocidades excesivas o inadecuadas)	6
Mejoras en los márgenes: eliminación de la vegetación en márgenes o medianas donde pueda suponer un peligro (cuatro casos), márgenes más amplios y nivelados (un caso) y derribo de muro ornamental que resta visibilidad (un caso)	6
Mejoras en la señalización vertical y horizontal: mejoras en un zona compleja de tráfico situada entre un área de emergencias médicas y un aparcamiento (un caso), señalización luminosa de pasos de peatones (dos casos), mejoras en paradas de autobús (un caso), mejoras en zonas en obra para evitar que los vehículos circulen por carriles cerrados a la circulación (un caso)	5
Iluminación: mejora de la iluminación, por ejemplo, en intersecciones (tres casos); encendido de la iluminación, por ejemplo, en caso de lluvia intensa (dos casos)	5
Mejoras en el mantenimiento de la vía: mantenimiento nocturno de los semáforos en lugar de diurno (un caso), sustitución de pinturas deslizantes (un caso), semáforo estropeado (un caso)	3

8. FACTORES DE PREVENCIÓN EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES



Mejoras en los aparcamientos: aparcamiento de motos en calzada en lugar de sobre la acera (un caso), zonas de cruce de peatones sin vehículos aparcados (un caso), prohibición de aparcar en uno de los lados de vías estrechas (un caso)	3
Reducción de límites de velocidad: por ejemplo, limitación de velocidad por debajo de 70 km/h en travesías o zonas con viviendas en los márgenes, o limitación a 30 km/h en calles estrechas de un único carril de circulación y con vehículos aparcados junto a las aceras	2

## 9. PATRONES Y CIRCUNSTANCIAS MÁS LLAMATIVAS EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES

A continuación se exponen las principales conclusiones extraídas en este estudio en relación con los patrones más habituales identificados en los atropellos mortales de peatones.

La primera conclusión que puede extraerse es que estamos ante una población (personas mayores atropelladas) extremadamente frágil y vulnerable. Probablemente éste sea el grupo de usuarios de las vías de circulación más vulnerable de todos, como pasamos a ejemplificar a continuación:

- Ejemplo 1: un padre y su hija cruzan un paso de peatones de la mano y son atropellados por un automóvil de turismo; la hija resulta prácticamente ile-sa, pero el padre fallece días después por complicaciones de sus lesiones.
- Ejemplo 2: en el atropello se produce un traumatismo cráneo-encefálico leve, con un lesionado que se encuentra consciente cuando llegan los ser-vicios médicos; que es atendido inicialmente en un centro de salud de aten-ción primaria; y que, lamentablemente, tras varias horas o días empeora y termina falleciendo en un hospital.
- Ejemplo 3: un peatón que sufre una rotura de pierna cuya curación se alar-ga durante varias semanas y que, como resultado de los numerosos días de reposo en cama, termina provocando una llaga en un talón y, finalmente y tras varios meses, la muerte por infección generalizada.
- Ejemplo 4: vehículo sin daños o con daños muy superficiales (la carcasa ex-terior de un espejo retrovisor, por ejemplo) y peatón que fallece (normal-mente por un traumatismo cráneo-encefálico).

Por otro lado, la velocidad en el momento del atropello es un factor fundamental que permite distinguir entre tres “tipologías fundamentales” de siniestros:

- Accidentes “a alta velocidad”. Principalmente tienen lugar en vías interurba-nas, y suelen acarrear múltiples lesiones gravísimas. En un reducido núme-ro de casos, este tipo de siniestros se produce en zona urbana, lo que indica conductas de elevadísimo riesgo (alta velocidad en zona urbana).
- Accidentes “a muy baja velocidad”, por debajo de 30 km/h en el momento del impacto. A menudo ocurren en pasos de peatones o con vehículos dan-do marcha atrás. En ambos casos apenas se producen daños en los vehícu-los, y las lesiones sufridas por los peatones o bien se producen en la cabeza o bien son leves en un primer momento pero producen posteriormente complicaciones o deterioros generales de la salud de las víctimas que des-embocan en su muerte.
- Accidentes urbanos a velocidades medias estimadas de 30-50 km/h. En este caso, los atropellos suceden a menudo lugar fuera de pasos de peato-nes y también suelen producir politraumatismos.



## 9. PATRONES Y CIRCUNSTANCIAS MÁS LLAMATIVAS EN LOS ATROPELLOS MORTALES DE MAYORES

Por otra parte, cada una de estas situaciones acarrea diferentes tipos de interacción peatón-vehículo, tales como: un único impacto menor contra el vehículo, varios impactos contra el vehículo y proyección hacia adelante o por encima del vehículo en el caso de accidentes a alta velocidad, impactos contra la calzada (a menudo con TCEs graves)...

Además, en cinco casos (alrededor del 6% de los siniestros) los accidentes involucraban vehículos maniobrando marcha atrás, y en otros dos casos se trataba de personas mayores desplazándose en *scooters* o sillas de ruedas eléctricos para personas con movilidad reducida (PMR). Una gran parte de los accidentes se produce con circulación fluida (sin atascos).

En las personas mayores incluidas en el estudio son frecuentes, por otro lado, la presencia de numerosas condiciones médicas preexistentes que podrían contribuir a determinadas situaciones de riesgo: osteoporosis, artrosis, peatones con otros problemas de movilidad (bastones, muletas, deambulación lenta...), Alzheimer, Parkinson, deficiencias auditivas (peatones que, por ejemplo no oyen ni los gritos ni las señales acústicas de aviso de los vehículos dando marcha atrás), cataratas...

Por último, merece la pena indicar las siguientes conductas o circunstancias llamativas extraídas de los casos analizados en el presente estudio:

### Conductas y circunstancias llamativas en ciertos casos de los atropellos a peatones

- |     |  |
|-----|--|
| 1.  | Peatón que sale a diario a caminar por la carretera, de madrugada y con ropa oscura.                               |
| 2.  | Peatón que corre para coger el autobús y cae bajo éste.  |
| 3.  | Los peatones cruzan entre coches aparcados.  |
| 4.  | Vehículo híbrido circulando marcha atrás (es posible que circulara en modo eléctrico y, por lo tanto, silencioso). |
| 5.  | Semáforo apagado desde su instalación, hace 12 años.   |
| 6.  | Dos meses de antigüedad del permiso de conducción.   |
| 7.  | Ocho meses de antigüedad del permiso de conducción.  |
| 8.  | Era sólo la cuarta vez que conducía.   |
| 9.  | Conductor que se da la fuga (se presenta ante la policía días después).  |
| 10. | Claro delito contra la seguridad del tráfico (alcoholemia, exceso de velocidad...).                                |
| 11. | Al ser robado, el peatón cae a la calzada y es atropellado.  |

## 10. CONCLUSIONES FINALES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN

Este estudio de FUNDACIÓN MAPFRE demuestra la extrema fragilidad de las personas mayores en caso de atropello. De hecho, estamos ante una población (peatones mayores) extremadamente frágil y vulnerable: probablemente se trate del grupo de usuarios más vulnerables de todos.

La extremada fragilidad de los peatones mayores hace dudar sobre la idoneidad del sistema vial a la hora de proteger a este grupo de usuarios vulnerables de las vías de circulación. El planteamiento propuesto como conclusión de este estudio es:



Este estudio describe con un elevado nivel de detalle tanto las lesiones que padecen un total de 3.446 peatones mayores de 65 años como las circunstancias detalladas en las que se producen un total de 82 atropellos mortales a peatones mayores de 65 años.

A la luz de toda la información aportada por este informe, y con el objetivo de contribuir a revertir el incremento experimentado en los últimos años en la siniestralidad de las personas mayores, FUNDACIÓN MAPFRE propone las siguientes medidas prioritarias:

## 10. CONCLUSIONES FINALES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN

Medidas relacionadas con el factor humano	1.	Mejorar la concienciación de los conductores sobre la fragilidad de las personas mayores
	2.	Mejorar la concienciación de los propios peatones mayores sobre su fragilidad
	3.	Promover el uso de ropas claras dotadas de elementos fluorescentes y reflectantes
	4.	Reconsiderar o analizar, bien en el entorno familiar o bien en la consulta médica de atención primaria, cuáles son los patrones seguros de movilidad (incluida la peatonal) de las personas mayores en función de su estado psicofísico
Medidas relacionadas con la vía	1.	Acometer un estudio en profundidad que permita mejorar la seguridad de los pasos de peatones. En concreto, analizar en detalle las posibles ventajas de nuevos conceptos de pasos de peatones inteligentes <sup>15, 16</sup>
	2.	Mejorar aspectos como el mantenimiento de la vía, su iluminación, su señalización... Adoptar el "Manual de Diseño Vial Urbano desde la perspectiva de las personas mayores" recientemente publicado por FUNDACIÓN MAPFRE
	3.	Identificar y divulgar las rutas más seguras para los desplazamientos de personas mayores
Medidas relacionadas con el vehículo	1.	Promover la instalación, por ejemplo como parte de futuros planes de renovación de parque de vehículos, del sistema de seguimiento del nivel de atención del conductor
	2.	Promover la instalación, por ejemplo como parte de futuros planes de renovación de parque de vehículos, del sistema de detección de peatones con frenada automática
	3.	Promover la instalación, por ejemplo como parte de futuros planes de renovación de parque de vehículos, del sistema de detección de obstáculos traseros (con sensores y cámaras de visión trasera)
	4.	Finalizar el desarrollo de sistemas inteligentes de adaptación de la velocidad, como paso previo a su incorporación al mayor número posible de vehículos
	5.	Desarrollar sistemas de detección de obstáculos traseros que incorporen la función de detención automática del vehículo
	6.	Desarrollar sistemas anti-deslumbramiento provocado por el sol (similares, por ejemplo, a los sistemas que ya evitan deslumbramientos en los retrovisores interiores provocados por los faros de los vehículos)
Otras medidas	1.	Implicar a los centros para mayores en la mejora de su seguridad vial: charlas, vídeos, consejos...
	2.	Mayor implicación de los ayuntamientos y las policías locales en relación con seguridad vial de las personas mayores <sup>17</sup>

Al inicio de este documento, en su sección de introducción, se planteaban las siguientes preguntas:

1. ¿Es necesario proteger a los mayores frente a los atropellos? ¿Son muchas o pocas las lesiones que se producen en el entorno urbano? ¿Están asociadas el mayor número de las lesiones a una franja de edad o sexo determinado? ¿Cuáles son las principales secuelas? ¿Está el tiempo de hospitalización relacionado directamente con la edad de la víctima?
2. ¿Se comportan de modo seguro los peatones mayores y utilizan todas las medidas de seguridad vial a su alcance? ¿Y los conductores?
3. ¿Es posible reducir el número de atropellos de mayores?

Llegados a este punto, es ya posible ofrecer las siguientes respuestas a las preguntas anteriores:

- a) En España se produce en la actualidad un número inaceptablemente elevado de atropellos a peatones mayores (en el año 2013 fallecieron en nuestro país 222 peatones mayores de 65 años).
- b) Con una población en continuo envejecimiento, y si no se actúa al respecto con decisión, es previsible que dicho número aumente todavía más.
- c) Las lesiones, los periodos de hospitalización y las secuelas cuando se trata de los peatones mayores de 65 años son más graves o más largos que en el caso de los peatones más jóvenes: los peatones mayores son mucho más frágiles, en definitiva.
- d) Muchas de las lesiones se produce en vías urbanas (el 84% de los peatones fallecidos analizados en este estudio pierden su vida en calles y travesías).
- e) En muchos casos de atropellos mortales, tanto los peatones como, sobre todo, los conductores podrían haber extremado sus medidas de precaución.
6. En casi uno de cada tres casos (en el 29% de los atropellos), el peatón se considera principal o parcialmente responsable del siniestro. Así por ejemplo, resulta muy preocupante constatar cómo, en los atropellos nocturnos

15 A conflict-avoiding, artificial vision-based, intelligent traffic light controller. Cristina Conde, Jorge Pérez, Pedro González, Jesús Silva, Enrique Cabello, Jesús Monclús and Tomás Santa Cecilia. 2003 ITS World Congress. Madrid (España), 2003

16 Nota de prensa conjunta Ayuntamiento del Valladolid, CIDAUT y Telvent: Para mejorar y hacer más segura la movilidad de los peatones, el Ayuntamiento de Valladolid presenta un paso de peatones inteligente reforzando su apuesta por las nuevas tecnologías y el concepto de "Smart City". Valladolid 2 de junio de 2014

17 Ejemplo de buena práctica en este sentido: obras de teatro representadas en centros para mayores por miembros de la Policía Local de Madrid

## 10. CONCLUSIONES FINALES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN

o con luz natural insuficiente que se producen fuera de ciudad, ninguno de los cuatro peatones fallecidos en dichas circunstancias hacía uso de elementos reflectantes o chalecos.

- g) En casi cuatro de cada cinco casos (en el 79% de los casos), el conductor se considera principal o parcialmente responsable del siniestro.
- h) En dos casos, y al menos desde el punto de vista del tráfico, podría hablarse de auténticos “accidentes”: peatones que se caen inesperadamente a la calzada bien al dar un traspie o bien al ser empujados durante un robo.
- i) Sí que es posible reducir sustancialmente el número de atropellos a personas mayores, y prueba de ello es la lista de posibles medidas que se acaban de proponer en esta sección.



## ANEXO 1. RANKING DE LAS LESIONES Y SECUELAS MÁS FRECUENTES

### 1. LESIONES MÁS FRECUENTES

Uno de los objetivos de este trabajo fue determinar cuáles eran las lesiones más frecuentes en el conjunto de los 12.108 peatones atropellados incluidos en este estudio. A continuación se muestran las lesiones más frecuentes en el caso de lesionados con cualquier tipo de gravedad de las secuelas:

LESIONES MÁS FRECUENTES (TODOS LOS NIVELES DE SECUELAS)	Total	%
ESGUINCE/TORCEDURA DEL CUELLO	3.113	11,8
CONTUSIÓN DE RODILLA	1.430	5,4
CONTUSIÓN SIN PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO	1.178	4,5
EROSIONES MÚLTIPLES	935	3,6
CONTUSIÓN DE ESPALDA (REGIÓN LUMBAR)	865	3,3
CONTUSIÓN DE HOMBRO	808	3,1
CONTUSIÓN DE CADERA	647	2,5
CONTUSIÓN DE PARED TORÁCICA	547	2,1
CONTUSIÓN DE PIERNA	542	2,1
CONTUSIÓN DEL CODO	475	1,8
ESGUINCE/TORCEDURA DEL TOBILLO	451	1,7
CONTUSIÓN DE PIE	442	1,7
CONTUSIÓN DE ESPALDA (REGIÓN DORSAL)	387	1,5
HERIDA ABIERTA DE CUERO CABELLUDO, SIN COMPLICACIÓN	372	1,4
HERIDA ABIERTA DE CARA-FRENTE Y MEJILLA	351	1,3
FRACTURA DE MESETA TIBIAL	345	1,3
CONTUSIÓN DE TOBILLO	331	1,3
CONTUSIÓN CON PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO BREVE (<1H)	326	1,2
LESIONES NO ESPECIFICADAS	292	1,1
FRACT CERRADA DE PELVIS-OTROS SITIOS (ALA ILÍACA, RAMAS, ETC)	290	1,1
HERIDA ABIERTA DE RODILLA, PIERNA (SALVO MUSLO) Y TOBILLO	276	1,0
FRACTURA DE HUESO(S) METATARSIANO(S)-CERRADA	260	1,0

A continuación se muestran las lesiones más frecuentes en el caso de lesionados con secuelas graves o muy graves únicamente:

LESIONES MÁS FRECUENTES (SECUELAS GRAVES Y MUY GRAVES)	Total	%
ESGUINCE/TORCEDURA DEL CUELLO	373	5,5
CONTUSIÓN SIN PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO	275	4,0
FRACTURA DE MESETA TIBIAL	227	3,3
CONTUSIÓN DE RODILLA	214	3,1
EROSIONES MÚLTIPLES	169	2,5

## ANEXO 1. RANKING DE LAS LESIONES Y SECUELAS MÁS FRECUENTES

FRACT CERRADA DE PELVIS-OTROS SITIOS (ALA ILÍACA, RAMAS, ETC)	152	2,2
CONTUSIÓN DE ESPALDA (REGION LUMBAR)	147	2,2
CONTUSIÓN DE HOMBRO	139	2,0
FRACTURA CERRADA DE MÚLTIPLES COSTILLAS, SIN ESPECIFICAR	137	2,0
CONTUSIÓN CON PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO BREVE (<1H)	132	1,9
CONTUSIÓN DE PARED TORÁCICA	121	1,8
FRACTURA DE DIÁFISIS DE TIBIA/PERONÉ CERRADA	107	1,6
HERIDA ABIERTA DE CARA-FRENTE Y MEJILLA	106	1,6
HERIDA ABIERTA DE CUERO CABELLUDO, SIN COMPLICACIÓN	102	1,5
FRACTURA CERRADA DE EXTREMO SUPERIOR DE HÚMERO	96	1,4
CONTUSIÓN DE CADERA	92	1,4
FRACTURA PERTROCANTEREA DEL CUELLO DE FÉMUR-CERRADA	90	1,3
FRACTURA BIMALEOLAR DE TOBILLO-CERRADA	89	1,3
FRACTURA CERRADA	84	1,2
CONTUSIÓN DE PIERNA	74	1,1
FRACTURA DE CLAVÍCULA-CERRADA	73	1,1

### 2. SECUELAS MÁS FRECUENTES

Las dos tablas siguientes muestran cuáles son las secuelas individuales más frecuentes padecidas por los 12.108 peatones atropellados incluidos en este estudio. La siguiente tabla muestra las secuelas más frecuentes en el caso de lesionados con cualquier tipo de gravedad de las secuelas (merece la pena aclarar que aunque el “perjuicio estético ligero” aparece como secuela más frecuente, al tratarse de un perjuicio “ligero” no suele ser ésta la secuela más grave o preocupante en la mayoría de las ocasiones; de hecho, es normal que una gran parte de las lesiones produzcan cicatrices que implican un cierto perjuicio estético ligero):

SECUELAS MÁS FRECUENTES (TODOS LOS LESIONADOS)	Frecuencia	Porcentaje
PERJUICIO ESTÉTICO LIGERO	10.441	14,6
ALGIAS POSTRAUMÁTICAS SIN COMPROMISO RADICULAR	8.640	12,1
GONALGIA POSTRAUM. INESPECÍFICA/AGRAVACION ARTROSIS	4.584	6,4
ARTROSIS POSTRAUMÁTICA Y/O HOMBRO DOLOROSO	3.553	5,0
AGRAVACIÓN ARTROSIS PREVIA TRAUMATISMO	3.388	4,7
PERJUICIO ESTÉTICO MODERADO	1.961	2,7
TALALGIA/METATARSALGIA POSTRAUMÁTICA INESPECÍFICA	1.927	2,7
SÍNDROME POSTRAUMÁTICO CERVICAL	1.815	2,5
ARTROSIS POSTRAUMÁTICA (LIMIT. FUNCIÓN Y DOLOR)	1.734	2,4
COXALGIA POSTRAUMÁTICA INESPECÍFICA	1.517	2,1
LIMITACIÓN MOVILIDAD HOMBRO (SEGÚN PORCENTAJE)	1.367	1,9
ARTROSIS POSTRAUMÁT. Y/O ANTEBRAZO-MUÑECA DOLOROSA	1.264	1,8
FR. COSTILLAS/ESTERNÓN C/ NEURALGIA ESPORÁD/PERSISTE	1.238	1,7

## ANEXO 1. RANKING DE LAS LESIONES Y SECUELAS MÁS FRECUENTES

MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS TIBIA	1.201	1,7
TRASTORNO NEURÓTICOS POR STRESS POSTRAUMÁTICO	842	1,2
SÍNDROME POSTCONMOCIONAL	755	1,1
LIMITACIÓN FLEXIÓN RODILLA (N: 135 GR): MUEVE >90 GR	723	1,0
SECUELAS LESIONES MENISCALES (OPERADAS O NO) C/ SÍNT.	683	1,0

La siguiente tabla muestra las secuelas más frecuentes en el caso de lesionados con secuelas graves o muy graves únicamente (merece la pena volver a aclarar que aunque el “perjuicio estético ligero” sigue apareciendo como secuela más frecuente, al tratarse de un perjuicio “ligero” no suele ser ésta la secuela más grave o preocupante en la mayoría de las ocasiones):

SECUELAS MÁS FRECUENTES (LESIONADOS CON SECUELAS GRAVES O MUY GRAVES)	Frecuencia	Porcentaje
PERJUICIO ESTÉTICO LIGERO	3.409	9,9
ALGIAS POSTRAUMÁTICAS SIN COMPROMISO RADICULAR	1.700	4,9
GONALGIA POSTRAUM. INESPECÍFICA/AGRAVACIÓN ARTROSIS	1.641	4,8
ARTROSIS POSTRAUMÁTICA Y/O HOMBRO DOLOROSO	1.531	4,5
PERJUICIO ESTÉTICO MODERADO	1.429	4,2
LIMITACIÓN MOVILIDAD HOMBRO (SEGUN PORCENTAJE)	1.039	3,0
MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS TIBIA	927	2,7
AGRAVACIÓN ARTROSIS PREVIA TRAUMATISMO	892	2,6
ARTROSIS POSTRAUMÁTICA (LIMIT. FUNCIÓN Y DOLOR)	830	2,4
COXALGIA POSTRAUMÁTICA INESPECÍFICA	690	2,0
FR. COSTILLAS/ESTERNÓN C/ NEURALGIA ESPORÁD./PERSISTE	591	1,7
LIMITACIÓN FLEXIÓN RODILLA (N: 135GR): MUEVE >90 GR	554	1,6
SÍNDROME POSTCONMOCIONAL	552	1,6
ARTROSIS POSTRAUMÁT. Y/O ANTEBRAZO-MUÑECA DOLOROSA	495	1,4
SÍNDROME POSTRAUMÁTICO CERVICAL	483	1,4
TRASTORNO NEURÓTICOS POR STRESS POSTRAUMÁTICO	459	1,3
ARTROSIS POSTRAUM.: ARTIC. FEMOROTIBIAL Y FEMOROPAT.	452	1,3
TALALGIA/METATARSALGIA POSTRAUMÁTICA INESPECÍFICA	451	1,3
ACORTAMIENTO EXTREMIDAD INFERIOR: < 3 CM	411	1,2
PERJUICIO ESTÉTICO MEDIO	394	1,1
FRACTURA ACUÑAMIENTO ANTERIOR/APLASTAMIENTO (-50%)	377	1,1
LESIONES LIGS. CRUZADOS (OPERADOS O NO) C/ SINTOMAT.	372	1,1
TRASTORNO DEPRESIVO REACTIVO	360	1,0
MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS TOBILLO	327	1,0



## ANEXO 2. EXPLICACIÓN DE LAS ESCALAS INTERNACIONALES DE CODIFICACIÓN DE LESIONES

Este anexo tiene como objetivo describir las distintas escalas de gravedad de lesiones utilizadas o mencionadas en el presente estudio. Así, se describirá la *Abbreviated Injury Scale* (AIS, o Escala Abreviada de Lesiones), el *Maximum AIS* (MAIS, o Máximo AIS), el *Injury Severity Score* (ISS, o Puntuación de la Gravedad de las Lesiones) y el *New Injury Severity Score* (NISS, o Nueva Puntuación de la Gravedad de las Lesiones).

### 1. ABBREVIATED INJURY SCALE (AIS)

La AIS es fundamentalmente una escala sobre la “gravedad de las lesiones” que fue desarrollada a principios de la década de los 70 por la *Association for the Advancement of Automotive Medicine* (AAAM, o Asociación para el Avance de la Medicina del Automóvil), la *Society of Automotive Engineers* (SAE, o Sociedad Americana de Ingenieros de la Automoción) y la *American Medical Association* (AMA, o Asociación Médica Americana)<sup>1-3</sup>.

Esta escala ha ido evolucionando a lo largo de la historia y adaptándose a las nuevas necesidades hasta llegar a la versión actual, la AIS 2005 (actualización 2008)<sup>3</sup>.

La AIS se define como “un sistema de codificación de gravedad global de lesiones, consensado y basado en la anatomía corporal, que clasifica cada lesión según la región del cuerpo, de acuerdo con su importancia relativa, en una escala ordinal de 6 puntos”<sup>1</sup>.

Así mismo, funciona como una medida de mortalidad aunque, en realidad, el riesgo de fallecimiento no es el único determinante de la gravedad en la AIS. Ésta incluye otras dimensiones, entre las que se encuentran, por ejemplo, la energía disipada, el daño en los tejidos, la complejidad del tratamiento, la discapacidad asociada, etc.

En la actualidad, cada código AIS consta de 7 dígitos. Los seis primeros dígitos caracterizan el tipo y la localización de la lesión y el séptimo dígito (colocado detrás de un punto) indica la gravedad de ésta.

Este código de gravedad adquiere valores entre 1 y 6, donde 1 equivale a una lesión menor y 6 equivale a la gravedad máxima (lesiones sin posibilidad de tratamiento actualmente).

- 1 Menor
- 2 Moderado
- 3 Serio
- 4 Grave

## ANEXO 2. EXPLICACIÓN DE LAS ESCALAS INTERNACIONALES DE CODIFICACIÓN DE LESIONES

- 5 Crítico
- 6 Máximo

Es una escala basada en la anatomía corporal porque clasifica las lesiones en función de la región corporal en la que se produce la lesión. Así, la AIS diferencia 9 regiones corporales: cabeza, cara, cuello, tórax, abdomen, columna vertebral, extremidades superiores, extremidades inferiores y área corporal externa.

Al tratarse de una escala ordinal, no se puede afirmar que una lesión AIS 4 sea el doble de grave que una lesión AIS 2. AIS 4 es más grave que AIS 2, eso sí, pero no existe una relación lineal entre ambos.

Un dato importante a tener en cuenta es que el dígito que asigna la gravedad, señala la gravedad relativa de una lesión en un paciente "medio" que sólo presenta esa lesión.

Cada código AIS tiene un código de gravedad establecido por consenso y que no varía bajo ninguna circunstancia. Por ejemplo, una fractura de fémur siempre será un AIS 3, independientemente de que el paciente finalmente fallezca o no.

Hoy en día se acepta como definición de paciente grave todo aquel que presenta al menos una lesión AIS igual mayor que 3 (AIS = 3+).

Los usos de la AIS son múltiples en la actualidad. Originalmente, su propósito era la investigación en accidentes de vehículos de motor. Clasificar las lesiones permite tener información acerca de su frecuencia, distribución, los mecanismos lesionales... y todo ello ayudar a mejorar el diseño de los vehículos. La espectacular evolución de los sistemas de seguridad de los vehículos en las últimas décadas se debe en parte al uso de la AIS evaluando las lesiones producidas en los accidentes de vehículos a motor<sup>4</sup>.

Una segunda categoría de uso de la AIS es la clínica. La clasificación AIS ha sido incluida en los registros de trauma de gran parte de los países desarrollados, convirtiéndose en una información fundamental del paciente traumático a partir de la cual poder hacer estudios de cribado, evaluar resultados en el paciente y estimar mortalidad, probabilidad de supervivencia<sup>5</sup>, etc...

La tercera categoría es la investigación en salud. La información sobre las lesiones puede ser estudiada desde un punto de vista más amplio y resulta útil para identificar áreas en las que reducir el costo social de las lesiones y en la mejora de la atención a los pacientes lesionados. Esta información afecta a la política de salud pública y la legislación correspondiente<sup>4</sup>.

Dado que la AIS asigna la gravedad correspondiente a una única lesión sufrida por un paciente "medio", para calcular la gravedad de un individuo con múltiples lesiones surgieron otras clasificaciones como el MAIS, ISS y NISS (estas clasificaciones se presentan a continuación).

## 2. MAXIMUN AIS

Esta clasificación surge en 1980 junto con la versión de dicho año de la clasificación AIS (versión conocida como AIS 80). El MAIS es el AIS de mayor valor en un paciente con múltiples lesiones<sup>6,7</sup>.

El MAIS ha sido utilizado por los investigadores para describir tanto la gravedad general en una zona concreta del cuerpo como la gravedad general en todo el cuerpo de un lesionado<sup>1</sup>.

Un paciente con MAIS 5 puede obtener este valor por múltiples vías:

- Una sola lesión con AIS 5
- Una lesión AIS 5 y una lesión AIS 4
- Una lesión AIS 5 y una lesión AIS 1
- Dos lesiones AIS 5, y tres lesiones AIS 4
- Etc...

Las tasas de mortalidad pueden resultar muy diferentes según el caso. De hecho, con el paso del tiempo, la investigación clínica concluyó que no existe una relación lineal directa entre el MAIS y la probabilidad de muerte. Ello se debe a que las tasas de mortalidad varían significativamente para un cierto MAIS (gravedad de la lesión con mayor AIS) dependiendo a su vez del valor del AIS de la segunda lesión más severa<sup>6,7</sup>. Dicho de otro modo, una paciente con una única lesión AIS de gravedad 5 (y, por tanto, con un MAIS de 5) tiene mayor riesgo de fallecimiento si la siguiente lesión más grave es un AIS 4 que si, por ejemplo, la segunda lesión más grave es un AIS 2.

La utilidad de la clasificación MAIS es importante en el mundo de la investigación biomecánica en lo que respecta a comparar la frecuencia y gravedad relativa de lesiones específicas, así como los cambios en dichos factores que pueden ser debidos a modificaciones en el diseño de los vehículos, como los airbag, o a cambios en políticas de seguridad vial, como la obligatoriedad del uso del cinturón<sup>1</sup>.

## 3. INJURY SEVERITY SCORE (ISS)

Esta puntuación fue desarrollada por Susan Baker y cols. en 1971 para evaluar la gravedad de pacientes con lesiones múltiples. Los estudios de Baker sobre la relación entre los efectos combinados de las lesiones múltiples y la tasa de mortalidad dieron lugar al cálculo del ISS<sup>8</sup>.

Esta clasificación, es la suma de los cuadrados de los 3 AIS más graves en 3 regiones corporales diferentes<sup>8,2</sup>.

$$ISS = MAIS^2_{\text{region1}} + MAIS^2_{\text{region2}} + MAIS^2_{\text{region3}}$$

Durante el desarrollo de la puntuación ISS, se analizaron diversas correlaciones con las tasas de mortalidad y se concluyó que esta correlación era mejor utilizando 3 regiones corporales que utilizando 2 ó 4 regiones corporales<sup>9</sup>.

El ISS es una escala cuyos valores van de 0 a 75, siendo 0 la ausencia de gravedad y 75 la gravedad máxima. El valor 75 puede obtenerse cuando hay tres lesiones AIS 5 en tres regiones corporales distintas o cuando hay 1 lesión AIS 6 en cualquier región corporal. El ISS toma un valor de 99 cuando alguna de las lesiones del paciente es AIS 9 (gravedad desconocida)<sup>1,2,8</sup>.

Por su estructura, el ISS presenta algunos valores matemáticamente imposibles de obtener como, por ejemplo, el 7, 15, 23, etc... por lo que debe tratarse como una escala ordinal.

El ISS clasifica las lesiones en 6 regiones corporales, en vez de 9 como en el caso de la AIS. Estas seis regiones son las siguientes<sup>1,2</sup>:

- Cabeza o cuello
- Cara
- Tórax
- Abdomen o contenido pélvico
- Extremidades y anillo pélvico
- Área externa

#### 4. NEW INJURY SEVERITY SCORE (NISS)

El NISS fue propuesto por Baker y cols. en 1997 como un nuevo método para estimar la gravedad global del paciente con múltiples lesiones, más preciso y fácil de calcular que el ISS<sup>10</sup>.

El NISS se calcula a partir de la suma del cuadrado de los 3 AIS más altos, independientemente de la región corporal<sup>1,2,10</sup>.

El NISS también es una escala ordinal de 0 a 75. Al igual que el ISS, el NISS tiene determinados "vacíos" dentro del intervalo de valores (valores que matemática no puede adquirir).

Diversos estudios avalan una mayor correlación general del NISS con la mortalidad que el ISS<sup>10-12</sup>. Sin embargo, no es así en todos los casos: por ejemplo, parece ser que en el caso de lesiones penetrantes, el ISS podría ser más específico prediciendo el riesgo de mortalidad que el NISS<sup>13</sup>.

Aunque, en general, el NISS parece ser más fiable como predictor de la mortalidad

## ANEXO 2. EXPLICACIÓN DE LAS ESCALAS INTERNACIONALES DE CODIFICACIÓN DE LESIONES

que el ISS, aún no se ha extendido su uso<sup>1</sup>.

### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Association for the Advancement of Automotive Medicine. Escala de Lesiones Abreviada 2005. Actualización 2008. Illinois, 2008.
2. Arregui Dalmases JC, Luzón Narro J, López Valdés FJ, Del Pozo de Dios E, Seguí Gómez M. Fundamentos de Biomecánica en las lesiones por accidentes de tráfico, 12: 183-205. Etrasa, 1ª Ed 2007.
3. Rating the Severity of Tissue Damage I. The Abbreviated Injury Scale, JAMA 215(2): 277-280, 1971.
4. Petrucelli E, States JD, Hames LN, The Abbreviated Injury Scale: Evolution, Usage and Future Adaptability, *Accid. Anal. & Prev.* 13: 29-35, 1982.
5. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: Establishing National Norms for Trauma Care, *J Trauma* 30 (11), 1356-1365, 1990.
6. Association for the Advancement of Automotive Medicine. The abbreviated Injury Scale Revision 1990. Update 1998. Illinois, 1998.
7. Association for the Advancement of Automotive Medicine. The abbreviated Injury Scale Revision 1990. Illinois, 1990.
8. Baker SP, O'Neill B, Haddon W. Long WV, The Injury Severity Score: Development and Potential Usefulness, *Proceedings, Association for the Advancement of Automotive Medicine* 18: 58-74, 1974.
9. Baker SP, O'Neill B, The Injury Severity Score: An Update, *JTrauma* 16: 882-885, 1976.
10. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma* 43 (6): 922-5, 1997
11. Balogh ZJ, Varga E, Tomka J, Süveges G, Tóth L, Simonka JA. The new injury severity score is a better predictor of extended hospitalization and intensive care unit admission than the injury severity score in patients with multiple orthopaedic injuries. *J Orthop Trauma* 17 (7): 508-12, 2003
12. Souza Nogueira L, Alencar Domingues C, De Araujo Campos M, Cardoso de Sousa RM. Ten years of New Injury Severity Score (NISS): Is is a posible change? *Rev Latino am Enfermagem* 16 (2): 314-9, 2008.
13. Zhao XG, Ma YF, Zhang M, Gan JX, Xu SW, Jiang GY. Comparison of the new injury severity score and the injury severity score in multiple trauma patients. *Chin J Traumatol* 11 (6): 368-71, 2008

### ANEXO 3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODO DE OCURRENCIA DE LOS ATROPELLOS MORTALES

- Un peatón que cruza la vía fuera del paso de peatones en una zona en obras es atropellado por una furgoneta que está dando marcha atrás
- Un peatón cruza la vía en una intersección entre dos calles en un pueblo, donde no hay paso de peatones, cuando una de las ruedas de un tractor agrícola que está efectuando un giro a la izquierda le pasa por encima de un pie
- En una intersección interurbana a nivel regulada por raquetas de giro y cebreado, cruza un peatón por la noche sin chaleco y es atropellado por un vehículo cuyo conductor se percata de su presencia demasiado tarde
- En una avenida urbana con farolas apagadas en uno de los lados de la vía y por la noche, un peatón se baja del autobús y cruza la calzada por detrás de éste, siendo atropellado por un vehículo que circula en el mismo sentido que el autobús
- Atropello a peatón en paso de peatones, sin obstrucciones visuales aparentes
- El conductor del vehículo atropella inicialmente a un perro en una calle de un pueblo (la calle tiene una pendiente pronunciada), se baja del coche y al volver a subirse a su vehículo, pierde el control del vehículo, el cual comienza a desplazarse hacia atrás hasta terminar atropellando a la dueña del perro que lo acababa de recoger de la calzada
- El vehículo contrario, cuyo conductor se ve deslumbrado por el sol, atropella a un peatón que cruza por paso de peatones
- Motocicleta que no respeta un paso de peatones y atropella a un peatón
- El vehículo atropella al peatón que cruza correctamente por el paso de peatones
- El vehículo hace un giro a la izquierda y golpea a un peatón que está cruzando por el paso de peatones
- Motocicleta que atropella a un peatón en un paso de peatones semaforizado
- El conductor de un ciclomotor da marcha atrás para abandonar su aparcamiento (aparcamiento efectuado sobre la acera) y golpea a un peatón que camina por la calzada
- Un peatón se dispone a cruzar una vía, saliendo de una mediana ajardinada justo cuando pasa un coche, siendo atropellado por éste. Cerca del lugar del atropello existe un paso de peatones
- Un *scooter* eléctrico para personas con movilidad reducida se hace a un lado para dejar pasar a un furgón en un camino vecinal estrecho, se desestabiliza y cae bajo el furgón

### ANEXO 3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODO DE OCURRENCIA DE LOS ATROPELLOS MORTALES

- Al describir una curva suave a derechas, el conductor se encuentra con un peatón cruzando la calzada
- Un peatón cruza la carretera por la noche y es atropellado por un conductor que no lo ve hasta el último momento
- Al girar a la izquierda en un cruce semaforizado, un vehículo atropella a un peatón que está cruzando por el paso de peatones (con semáforo verde para peatones)
- Un vehículo, dando marcha, atrás atropella a pareja de mayores que cruza la vía saliendo entre vehículos aparcados
- Al girar a la izquierda a gran velocidad, un vehículo atropella a una pareja de peatones
- Al girar a la derecha y tras ceder el paso a los vehículos que venían de frente, un vehículo atropella a peatón
- Atropello a un peatón en un paso de peatones, cuando un vehículo gira a la izquierda
- Atropello a un peatón cuando cruza por un paso de peatones
- El peatón cruza la calzada en zona no habilitada para que los peatones crucen la vía
- Atropello a un peatón en un paso de peatones. Posible deslumbramiento
- Dando marcha atrás, saliendo de un aparcamiento, un vehículo atropella a un peatón
- El peatón, que utiliza muletas, hace un mal apoyo y cae a la vía, siendo atropellado por un autobús en una parada de autobuses
- Atropello a un peatón en un paso de peatones
- Dando marcha atrás, el vehículo atropella a un peatón
- Atropello a un peatón cuándo éste sale por la derecha del vehículo
- Atropello a un peatón en un paso de peatones
- Atropello a un peatón en un paso de peatones
- El peatón es empujado a la calzada durante un robo por el método del tirón, siendo atropellado
- El vehículo gira a la izquierda en un cruce apurando el semáforo correspondiente y atropella a un peatón
- Peatón que cruza por lugar prohibido

### ANEXO 3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODO DE OCURRENCIA DE LOS ATROPELLOS MORTALES



- Peatón que cruza indebidamente la calzada sin chaleco reflectante
- Un vehículo gira a izquierda en una intersección y atropella a 2 peatones que cruzaban por paso de peatones
- Un peatón camina por la acera cuando un vehículo pierde el control, se sube a la acera y lo atropella
- Un vehículo contrario da marcha atrás y atropella a un peatón que cruza por paso de peatones
- Un peatón atraviesa la vía por un paso de peatones semaforizado, en fase roja, cuando es atropellado
- Atropello a un peatón cuando cruzaba una autovía
- Un vehículo no respeta un paso de peatones y atropella a un peatón que cruzaba por el mismo
- Un vehículo realiza una maniobra de marcha atrás, aplastando a un peatón contra una pared
- Un vehículo atropella a una peatón en un paso de peatones
- Un vehículo atropella a un peatón al no respetar un paso de peatones
- Un vehículo invade la acera, atropellando a dos peatones
- Un vehículo, cuyo conductor se ve deslumbrado por el sol, no respeta paso de peatones
- Un peatón cruza por un lugar indebido y es atropellado por un camión que inicia la marcha
- Un vehículo frena de golpe, desplazándose al final de la frenada hacia atrás y golpeando con su parte trasera a un peatón que cruza por un paso de peatones
- Un vehículo no respeta un paso de peatones y atropella a un peatón
- Un peatón cruza por un lugar indebido sin respetar la preferencia de paso de los vehículos, siendo atropellado
- Un vehículo da marcha atrás y atropella a varios peatones que cruzan por un paso peatones con semáforo en verde para éstos
- Un peatón cruza con semáforo en rojo, siendo atropellado por un vehículo
- Un peatón circula por el margen de la vía, cayéndose sobre ésta y siendo atropellado por un autobús
- En un cruce, un vehículo realiza un giro a la izquierda y atropella a un peatón



### ANEXO 3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODO DE OCURRENCIA DE LOS ATROPELLOS MORTALES

- Atropello a un peatón en un cruce regulado por glorieta. El peatón cruza con el semáforo en verde para el vehículo
- El peatón cruza los tres carriles de una autovía saliendo desde un muro-mediana, siendo atropellado
- Un peatón sale entre coches aparcados y es atropellado
- Atropello a un peatón en un paso de peatones
- Un taxi atropella a un peatón en un paso de peatones
- Al tomar una curva con importante exceso de velocidad, un vehículo atropella a un peatón
- Un peatón camina por la parte de atrás de un autobús, cuando éste inicia la marcha atrás y le atropella en la propia dársena
- Un peatón sale repentinamente entre vehículos estacionados, siendo atropellado
- Un vehículo invade el carril contrario en una curva sin visibilidad, atropellando a un peatón
- Un peatón camina cerca de un autobús cuando es atropellado por la rueda trasera derecha de ésta

