



Observatorio Europeo de Seguridad Vial

Informe temático sobre seguridad vial - Velocidad

Este documento forma parte de una serie de 20 informes temáticos sobre seguridad vial. Su objetivo es ofrecer a los profesionales de la seguridad vial una visión general de las cuestiones y los resultados más importantes de la investigación sobre el tema en cuestión. El nivel de detalle es intermedio, y se sugiere la lectura de documentos o informes más detallados. Cada informe tiene un resumen de una página.

Contrato	Este documento se ha elaborado en el marco del Contrato de Servicios de la CE MOVE/C2/SER/2019-100/SI2.822066 con el Instituto Vias (BE) y el Instituto SWOV para la Investigación de la Seguridad Vial (NL).
Versión	Versión 1.1, enero de 2021
Autor	Wouter Van den Berghe (Instituto Vias)
Revisión interna	Ingrid van Schagen (SWOV)
Evaluación externa	Rune Elvik (TØI)
Editor	Heike Martensen (Instituto Vias)
Referencias	Se autoriza la reproducción de este documento con la debida mención. Remítase al documento de la siguiente manera: Comisión Europea (2021) Informe temático sobre seguridad vial - Exceso de velocidad. Observatorio Europeo de Seguridad Vial. Bruselas, Comisión Europea, Dirección General de Transportes.
Fuente:	El documento se basa en parte y cita en parte las versiones traducidas del Informe temático de Vias "Velocidad y exceso de velocidad (Van den Berghe & Pelsers, 2020).

Descargo de responsabilidad

Aunque se ha hecho todo lo posible para garantizar que el material presentado en este documento sea fiable, exacto y actualizado, los (sub)contratistas no pueden aceptar ninguna responsabilidad por cualquier error u omisión, o por la confianza en parte o la totalidad del contenido en otro contexto.

La información y las opiniones expresadas en este documento son las de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Comisión Europea. La Comisión no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este estudio. Ni la Comisión ni ninguna otra persona actúa

El uso que pueda hacerse de la información contenida en este documento puede comprometer la responsabilidad de cualquier persona que actúe en nombre de la Comisión.

Contenido

Resumen	2
Exceso de velocidad en carretera	2
Contra medidas	2
1 Destacados	3
2 ¿Cuál es el problema?	3
2.1 ¿Qué es el exceso de velocidad?	3
2.2 ¿Qué porcentaje de las colisiones se atribuye al exceso de velocidad?	3
2.3 ¿Cuál es el efecto del aumento de velocidad en la seguridad vial?	3
2.4 ¿Cuál es el impacto de las diferencias de velocidad en el tráfico sobre la seguridad vial?	4
2.5 ¿Cuál es el impacto de la velocidad en la gravedad de los accidentes?	5
2.6 ¿Qué factores influyen en el impacto de la velocidad en las colisiones?	6
3 ¿Cuántas personas aceleran y por qué?	7
3.1 ¿Cuál es la prevalencia del exceso de velocidad en el tráfico?	7
3.2 ¿Quién excede el límite de velocidad?	7
3.3 ¿Por qué se acelera?	8
4 ¿Qué medidas ayudan contra el exceso de velocidad?	8
4.1 Límites de velocidad	9
4.2 Diseño de infraestructuras viarias	10
4.3 Aplicación de los límites de velocidad	10
4.4 Educación y comunicación	12
4.5 Tecnología de seguridad	12
5 Lecturas complementarias	14
6 Referencias	14

Resumen

Exceso de velocidad en carretera tráfico

Conducir a una velocidad excesiva o inadecuada es una de las principales amenazas para la seguridad en carretera. Se calcula que entre el 10 y el 15% de todas las colisiones y el 30% de todas las colisiones mortales son consecuencia directa del exceso de velocidad o de una velocidad inadecuada. Cuanto más rápido se conduce, mayor es el riesgo de , pero también mayor es la gravedad de la colisión y la probabilidad de que sea mortal. Otro factor importante que influye en el riesgo de colisión son las diferencias de velocidad de los vehículos. Cuanto menor sea la diferencia de velocidad los vehículos, menor será el riesgo de .

Los principales factores que afectan al impacto de las colisiones relacionadas con la velocidad son: el diseño de la vía, los sistemas de seguridad de los vehículos, las diferencias de masa entre los vehículos/usuarios de la vía que colisionan y la vulnerabilidad de los usuarios de la vía. La probabilidad de que un usuario vulnerable de la vía pública (peatón, ciclista, motorista) muera en una colisión con un turismo o un camión es mucho mayor que la de los ocupantes de un vehículo. Este es uno de los principales argumentos a favor de la introducción de zonas de baja velocidad en zonas densamente pobladas.

Muchos conductores superan con frecuencia los límites de velocidad. El 67% de los europeos haber conducido con exceso de velocidad en carreteras rurales en los últimos 30 días. Hay cinco razones principales por las que se conduce demasiado rápido: (1) igualar la velocidad del tráfico circundante; (2) tener prisa; (3) disfrutar conduciendo rápido; (4) por aburrimiento; y (5) no ser consciente de conducir demasiado rápido. El exceso de velocidad está socialmente más aceptado que otras infracciones del código de circulación, como conducir bajo los efectos del alcohol.

Contramedidas

Las medidas contra la velocidad (excesiva) son posibles y necesarias en varios ámbitos:

- determinación de los límites de velocidad adecuados
- diseño adecuado de las infraestructuras viarias
- aplicación de los límites de velocidad
- educación y sensibilización
- tecnología de vehículos.

La mejora estructural de los comportamientos de exceso de velocidad requiere una combinación de medidas. Los límites de velocidad deben basarse en el principio de minimización de lesiones. Dependerán de la situación del tráfico, como las interacciones y posibles conflictos entre distintos usuarios de la vía, y del diseño de las carreteras (por ejemplo, curvatura de la calzada, presencia de una barrera me- diana). Los límites de velocidad deberían ser creíbles para los conductores -no percibidos como demasiado bajos o demasiado altos- y las características infraestructurales (p. ej. curvatura, anchura, presencia de arcén) deberían reforzar esta credibilidad; de lo contrario, no se respetarán los límites de velocidad.

La aplicación de los límites de velocidad mediante sistemas de detección de velocidad su eficacia para reducir el riesgo de colisiones y lesiones, en particular los sistemas de control de secciones. El exceso de velocidad también puede prevenirse mediante la educación de los jóvenes y campañas de concienciación, sobre todo si se combinan con otras medidas. Los sistemas de seguridad de los coches (como los sistemas inteligentes de asistencia a la velocidad) pueden evitar el exceso de velocidad o reducir la gravedad de una colisión.

1 Destacados

- Alrededor del 30% de las muertes en carretera se deben a una velocidad excesiva o inadecuada.
- El 67% de los europeos admite haber circulado con exceso de velocidad por carreteras rurales en los últimos 30 días.
- Un peatón que es atropellado por un coche que circula a 65 km/h tiene cuatro veces más probabilidades de morir que uno que circula a 50 km/h.
- Reducir la velocidad media en 1 km/h en todas las carreteras de la UE salvaría más de 2.000 vidas al año.

2 ¿Cuál es el problema?

2.1 ¿Qué es el exceso de velocidad ?

Tradicionalmente, dos tipos de velocidad se consideran problemáticos para la seguridad vial:

- Velocidad **excesiva**: conducir a una velocidad superior a la máxima permitida;
- Velocidad **inadecuada**: conducir a una velocidad demasiado elevada teniendo en cuenta la situación del tráfico, la infra-estructura, las condiciones meteorológicas y/u otras circunstancias especiales.

A diferencia de la velocidad excesiva, la velocidad inadecuada es hasta cierto punto subjetiva. Conducción a una velocidad excesiva o inadecuada se denomina "exceso de velocidad".

A nivel internacional, se suelen utilizar los siguientes indicadores para analizar la velocidad del tráfico (Aigner Breuss, Braun, Eichhorn, & Kaiser, 2017): (1) límite de velocidad; (2) velocidad media del tráfico; (3) velocidad por debajo de la cual circula el 85% de los conductores ("V85"); y (4) dispersión de la velocidad (rango).

Este informe temático se centra en el exceso de velocidad de los conductores de turismos y furgonetas (otros vehículos se tratan en otros informes temáticos del Observatorio Europeo de Seguridad Vial).

2.2 ¿Qué proporción de los accidentes de tráfico es atribuible al exceso de velocidad de ?

En general, la literatura especializada coincide en que se calcula que entre el 10% y el 15% de todas las colisiones en carretera y el 30% de las colisiones con heridos mortales son consecuencia directa de una velocidad excesiva o inadecuada (Adminaité-Fodor & Jost, 2019; OCDE/CEMT, 2006; Trotta, 2016). A menudo, sin embargo, la velocidad no es la causa principal, sino un factor contribuyente o agravante. No existen buenas estimaciones del porcentaje de colisiones en las que este es el caso.

2.3 ¿Cuál es el efecto del aumento de velocidad en la seguridad vial ?

Como factor de riesgo clave en el tráfico rodado, la velocidad de conducción se asocia con el número de colisiones, así como con la gravedad de las mismas (IRTAD, 2018; SWOV, 2012). Hay varias razones por las que los riesgos de colisión aumentan con la velocidad:

- Un conductor que circula a alta velocidad tiene menos tiempo para reaccionar ante un imprevisto que cuando conduce a velocidad moderada. Aunque el tiempo de reacción sigue siendo el mismo, la distancia recorrida antes de que el conductor reaccione es mayor a alta velocidad.
- A velocidades más altas, la distancia de frenado aumentará porque es proporcional al cuadrado de la velocidad.

- Cuando un vehículo se aproxima a mayor velocidad los demás usuarios de la vía disponen de menos tiempo para evitar una colisión. A una velocidad excesiva, los demás usuarios suelen sobreestimar el tiempo de que disponen para reaccionar.
- El campo de visión de los conductores se estrecha a medida que conducen más rápido. A 130 km/h, el conductor sólo tiene un ángulo de unos 30°, lo que significa que los conductores son capaces de estimar muchos menos peligros potenciales (OCDE/CEMT, 2006).

La figura 1 muestra la relación entre el cambio de velocidad y el cambio en el riesgo de colisión para las colisiones con jurado y las colisiones mortales. Esta figura ilustra que un aumento de velocidad de 10 km/h conduce a un riesgo de colisión mortal que es el 220% original, lo que significa que el riesgo se ha más que duplicado. El aumento del riesgo es mayor en el caso de las colisiones mortales (véase también 2.5).

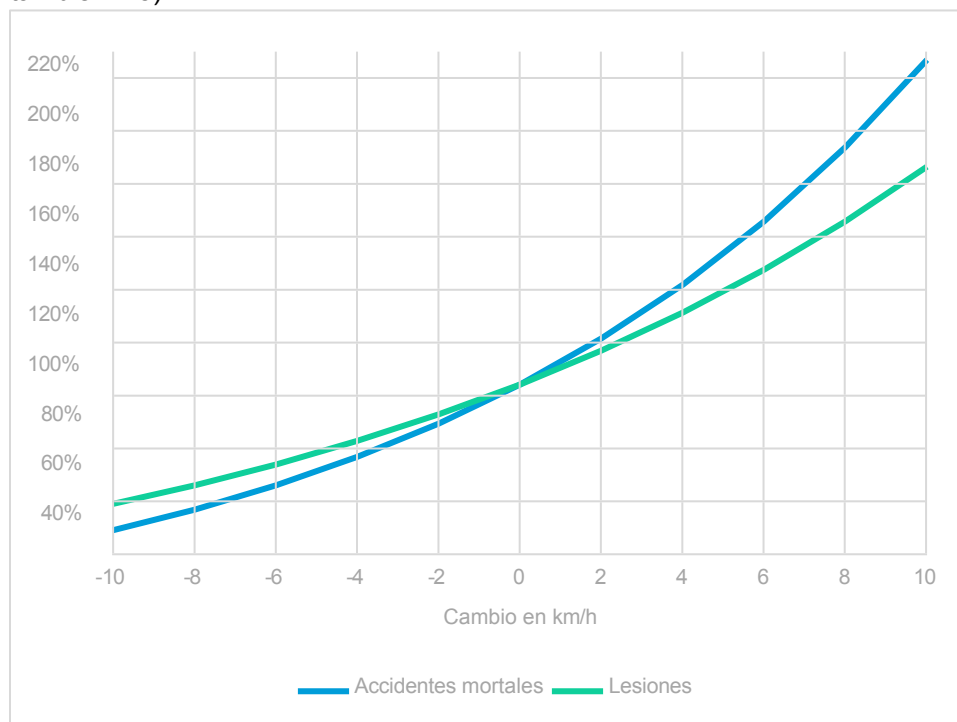


Figura 1. Relación entre el cambio de velocidad y el índice de colisiones

Fuente: Van den Berghe & Pelssers (2020) basado en coeficientes del modelo exponencial en Elvik et al. (2019)

El Consejo Europeo de Investigación sobre el Transporte (ETSC) calcula que reducir la velocidad media en 1 km/h en todas las carreteras de la UE salvaría más de 2000 vidas al año (Adminaité-Fodor & Jost, 2019). Otro ejemplo procede de la Organización Mundial de la Salud: un peatón atropellado por un coche que circula a 65 km/h tiene cuatro veces más probabilidades de morir en comparación con un coche que circula a 50 km/h (OMS, 2018).

2.4 ¿Cuál es el impacto de las diferencias de velocidad del tráfico en la seguridad vial ?

Además de la velocidad en absolutos la diferencia de velocidad (o variación) también influye en el índice de colisiones. Las diferencias de velocidad provocan más encuentros con otros usuarios de la vía y también más maniobras de cambio de carril y adelantamiento; esto aumenta el riesgo de colisiones (Aarts & Van Schagen, 2006; Elvik, Christensen, & Amundsen, 2004; Hauer, 1971).

Kloeden et al. (2002; 2001) constataron un aumento de la tasa de colisiones entre los conductores que circulaban a una velocidad superior a la media, especialmente en un entorno urbano. Quddus (2013) descubrió incluso que, en las autopistas de Londres y sus alrededores, las diferencias en la velocidad de los vehículos estaban estrechamente relacionadas con el número de accidentes. Un aumento del 1% en la distribución de la velocidad -a la misma velocidad media- incrementaba el número de accidentes en un 0,3%.

2.5 ¿Cuál es el impacto de la velocidad en la gravedad de un accidente?

La velocidad no sólo influye en el riesgo de accidente, sino también en su gravedad. Para los ocupantes de turismos modernos (con zona de deformación, airbags y cinturones de seguridad), el riesgo de sufrir mortales es bajo por debajo de 50 km/h y muy alto a partir de 100 km/h (Elvik, 2009). En este contexto, "velocidad" se define como la velocidad de impacto del vehículo en el momento de la colisión, no el límite de velocidad o la velocidad a la que se circulaba antes de la colisión.

La mayoría de los expertos explican este fenómeno refiriéndose a la absorción de la energía cinética del vehículo. Sin embargo, Stipdonk (2019) ha señalado que la fuerza sobre el cuerpo resulta de la "cantidad de movimiento" del cuerpo, que a su vez es proporcional al cuadrado de su velocidad. Esto explica que, aunque los vehículos tengan una zona de deformación perfecta que absorba prácticamente toda la energía cinética, no pueden evitar los ocupantes mueran cuando las velocidades son elevadas. Lo peligroso no es la disipación de energía, sino la deceleración, el empuje y la fuerza sobre el cuerpo durante la colisión.

En una colisión entre un coche y un usuario vulnerable de la vía pública (VRU) -peatones, ciclistas y conductores de vehículos de dos ruedas con motor-, el riesgo de lesiones graves para los VRU es mucho mayor que para los ocupantes del coche. Al fin y al cabo, los VRU no están protegidos por un vehículo con zonas deformables, airbags y cinturones de seguridad.

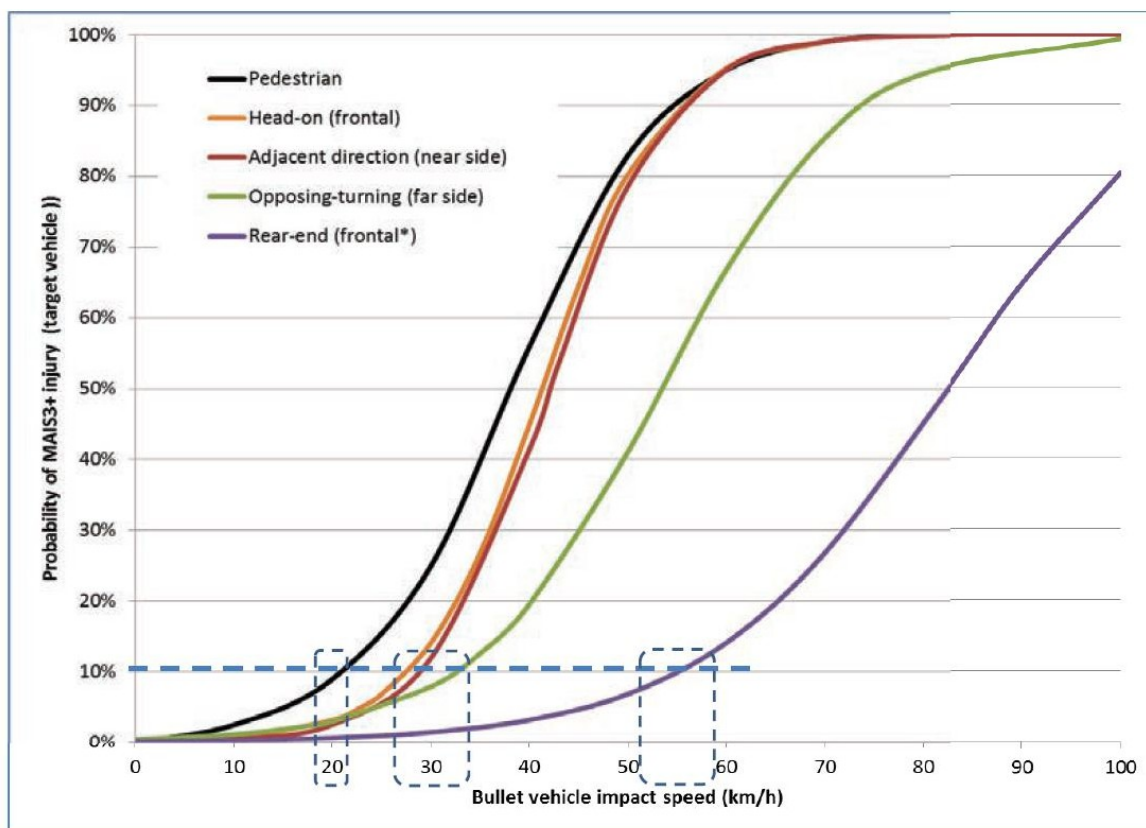


Figura 2. Relación entre la velocidad de impacto de un vehículo y la probabilidad de que el accidente de tráfico sea grave (MAIS3+) para distintos tipos de accidentes. Fuente: Jurewicz et al. (2016)

A una velocidad de impacto de 70 km/h, el riesgo de *sufrir lesiones mortales* es del 16% para un ocupante de automóvil, y del doble (38%) para un peatón; a 80 km/h, esta probabilidad aumenta al 33% para los ocupantes de automóviles y al 61% para los peatones (Elvik, 2009).

Jurewicz et al. (2016) trazaron la probabilidad de que se produjera *una colisión grave* (nivel de lesiones MAIS3+) en cinco tipos habituales de colisión: colisiones entre vehículos y peatones, colisiones frontales, colisiones laterales (en el mismo sentido de la marcha), colisiones con el tráfico que circula en sentido contrario al girar y colisiones por alcance. Los resultados se muestran en la figura 2. Los autores llegaron a la conclusión de que la velocidad de impacto crítica para sufrir lesiones graves es de 20 km/h para las colisiones con peatones, 55 km/h para las colisiones por alcance y 30 km/h para la mayoría de los demás tipos de colisiones con turismos.

Basándose en una investigación en profundidad de colisiones en Francia, se descubrió que el riesgo de mortalidad de los peatones al ser atropellados por un coche era bajo (alrededor del 1 %) a una velocidad de impacto de 30 km/h, pero aumentaba en un factor de 2 a 40 km/h, un factor de 6 a 50 km/h, un factor de 18 a 60 km/h y un factor de 59 a 70 km/h (Martin y Wu, 2018).

2.6 ¿Qué factores influyen en el impacto de la velocidad en las colisiones en ?

Varios factores influyen en los efectos de la velocidad y el exceso de velocidad sobre la seguridad vial:

- **Características del diseño de la carretera.** La velocidad no es igual de peligrosa en todas partes. Conducir a 100 km/h en una autopista diseñada para altas velocidades es menos arriesgado que conducir a la misma velocidad en una carretera rural con curvas. Pero en un lugar determinado, riesgo de colisión y su gravedad aumentan si aumenta la velocidad media (y no cambian las demás condiciones) (Aarts & Van Schagen, 2006).
- **Sistemas de seguridad en los vehículos.** La mayoría de los coches están equipados con una serie de sistemas de seguridad (zonas de deformación, ABS sistema de frenado automático), ESC (control electrónico de estabilidad), cinturones de seguridad, airbags) y, cada vez más, con sistemas de seguridad inteligentes como el EBS (sistema de frenado electrónico) y los sistemas ADAS (advertencia de velocidad, ISA (asistencia inteligente a la velocidad), ACC (control de crucero adaptativo) que pueden evitar que los coches se estrellen cuando circulan a alta velocidad, o reducir los efectos de las colisiones.
- **Diferencias de masa.** En caso de colisión entre dos vehículos, los ocupantes del vehículo más ligero están mucho peor que los del más pesado. Las diferencias de masa son evidentes cuando nos fijamos en los camiones y autobuses, por un lado, y en los turismos, por otro, pero también hay grandes diferencias de masa dentro de los turismos: la masa de un todoterreno grande puede ser tres veces mayor que la de un coche pequeño de ciudad. Las diferencias de masa en una colisión entre un vehículo de motor y un ciclista o peatón desprotegido y, por tanto, vulnerable, son de un orden totalmente distinto. En estos casos, las masas difieren entre un factor de 10 (coches ligeros) y casi 700 (para camiones de 50 toneladas). Las posibilidades de supervivencia de los usuarios vulnerables de la vía pública disminuyen drásticamente al aumentar las diferencias de masa.
- **Vulnerabilidad.** usuarios mayores son físicamente más vulnerables que los jóvenes. Por ello, sus probabilidades de sobrevivir a un como peatón o ciclista a una velocidad de impacto similar son considerablemente menores que las de los jóvenes.

3 ¿Cuántas personas aceleran y por qué?

3.1 ¿Cuál es la prevalencia del exceso de velocidad en el tráfico de ?

En 2014, el ETSC publicó un resumen de estudios nacionales sobre el exceso de velocidad en Europa (ETSC, 2014). En él se mostraba que aproximadamente el 30 % de los conductores supera el límite de velocidad en las autopistas, y que más del 70 % conduce demasiado rápido fuera de las zonas urbanizadas y el 80 % dentro de . En la mayoría de los países, la velocidad media en las autopistas tiende a disminuir. Este descenso es mucho menor en las zonas urbanas. El ETSC concluyó en una encuesta reciente (Adminaité-Fodor & Jost, 2019) que, en las urbanas, entre el 35% y el 75% de los europeos no respetan el límite de velocidad. Lo mismo ocurre con entre el 9% y el 63% de los conductores fuera de las zonas urbanizadas y entre el 23% y el 59% de los conductores en autopistas.

Los resultados de la encuesta ESRA (Holoher & Holte, 2019; www.esranet.eu) mostraron que, en 2018, el 56 % de los conductores de automóviles europeos indicaron habían conducido deliberadamente más rápido que el límite de velocidad en zonas urbanizadas al menos una vez en el mes anterior (el 67 % en carreteras rurales y el 62 % en autopistas). Las diferencias entre países se muestran en la figura 3.

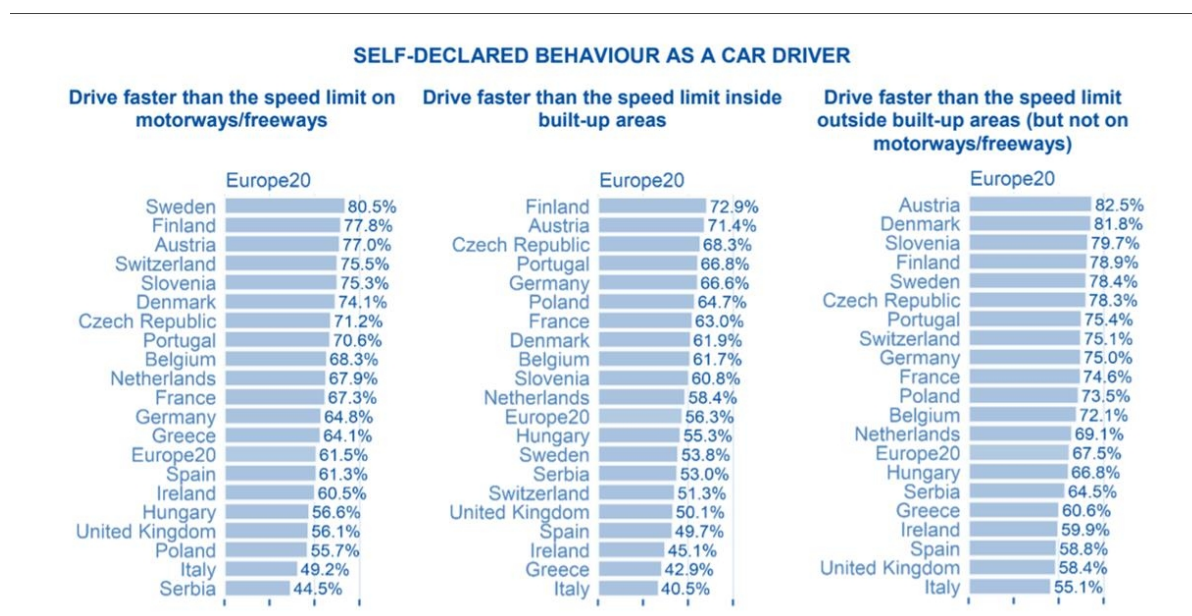


Figura 3. Conducta autodeclarada de exceso de velocidad de los conductores de automóviles (al menos una vez en los últimos 30 días)

Fuente: Holoher & Holte, 2019

3.2 ¿Quién tiene más exceso de velocidad ?

Aunque el exceso y la velocidad inadecuada son fenómenos generalizados, existen diferencias entre los conductores. Los jóvenes suelen conducir más rápido que los conductores de más edad; los hombres suelen conducir más rápido que las mujeres; los conductores que viajan por trabajo suelen conducir más rápido que los conductores que viajan por otros motivos (Holoher y Holte, 2019; Webster y Wells, 2000; Yannis, Laiou, Theofilatos y Dragomanovits, 2016).

3.3 ¿Por qué la gente speed?

La mayoría de la gente no va a velocidad. Las principales razones para respetar los límites de velocidad son, según una encuesta neerlandesa (Duijm, de Kraker, Schalkwijk, Boekwijt, & Zandvliet, 2012) la preocupación por la seguridad vial, la voluntad de cumplir la ley y el riesgo de multa.

Sin embargo, muchas personas conducen con exceso de velocidad de forma ocasional y algunas lo hacen con mucha regularidad. Diversos estudios, el de Elvik et al. (2004), demuestran que hay cinco razones principales por las que la gente conduce demasiado rápido: (1) igualar la velocidad del tráfico circundante; (2) tener prisa; (3) disfrutar conduciendo rápido; (4) por aburrimiento; y (5) no ser conscientes de que están conduciendo demasiado rápido.

Åberg, Larsen, Glad y Bellinson (1997) señalaron que la mayoría de los conductores quieren conducir a la misma velocidad que los demás conductores de la carretera. También señalaron que los conductores suelen sobreestimar la velocidad de esos otros conductores. Por tanto, esto puede explicar en parte el número de infracciones por exceso de velocidad. Como ocurre con otros comportamientos de tráfico, la norma social (percepción individual de cómo se comportan o creen que deberían comportarse los demás) es muy importante en las infracciones por exceso de velocidad. El exceso de velocidad entre los hombres jóvenes suele asociarse a una actitud general positiva hacia la asunción de riesgos y la búsqueda de sensaciones (Goldenbeld & van Schagen, 2007).

El desconocimiento del exceso de velocidad se produce cuando los conductores no saben a qué velocidad pueden conducir o a qué velocidad conducen realmente. Según Haglund & Åberg, (2000) muchos conductores prefieren confiar en la evaluación subjetiva de su velocidad en lugar de mirar el velocímetro y a menudo tienden a subestimar su velocidad, en particular cuando conducen durante un largo periodo de tiempo (DaCoTA, 2012).

Las encuestas han demostrado que el exceso de velocidad está más aceptado socialmente que otras infracciones de tráfico (véase, por ejemplo, Meesmann et al., 2017). Los resultados del ESRA2 muestran que el 14% de los conductores europeos consideran aceptable conducir a más velocidad de la permitida en autopistas, el 11% superar el límite de velocidad en carreteras rurales y el 5% en zonas urbanizadas (Holoher & Holte, 2019). Es interesante observar que estas cifras son mucho más bajas que el número de personas que admiten haber excedido el límite de velocidad: por tanto, incluso cuando el exceso de velocidad se considera inaceptable, la gente lo hace con regularidad.

La morfología de las carreteras y las características de los vehículos también influyen en las velocidades a las que se circula. Si el límite de velocidad no coincide con la impresión que da una determinada infraestructura vial, el límite de velocidad se considerará poco creíble y, por tanto, algunos conductores no lo respetarán. Además, los conductores de vehículos potentes, cómodos y más altos tienden a conducir más rápido que los conductores de otros coches (DaCoTA, 2012).

4 ¿Qué medidas ayudan contra el exceso de velocidad?

En la Declaración de Estocolmo sobre seguridad vial (Conferencia Ministerial sobre Seguridad Vial, 2020), el apartado 11 subraya la necesidad de establecer límites de velocidad y de aplicar la ley para evitar el exceso de velocidad. La declaración afirma: *"Centrarse en la gestión de la velocidad, incluido el refuerzo de la aplicación de la ley para prevenir el exceso de velocidad y ordenar una velocidad máxima de circulación de 30 km/h en zonas donde se mezclen de forma frecuente y planificada usuarios vulnerables y vehículos, excepto cuando existan pruebas sólidas de que velocidades superiores son seguras, señalando que los esfuerzos*

reducir la velocidad en general tendrá un impacto beneficioso sobre la calidad del aire y el cambio climático, ya que además de ser vitales para reducir las muertes y lesiones por accidentes de tráfico".

Las medidas contra la velocidad (excesiva) son posibles y necesarias en varias áreas: determinación de límites de velocidad adecuados; diseño adecuado de la infraestructura vial; aplicación de los límites de velocidad; educación y concienciación; y tecnología de los vehículos. La mejora estructural del exceso de velocidad requiere una combinación de medidas.

4.1 Velocidad límites

Establecer límites de velocidad en las carreteras es un paso crucial dentro de una política de velocidad. El límite debe ser un acto de equilibrio entre consideraciones de seguridad, movilidad, impacto medioambiental y calidad de vida de los residentes locales (OCDE/CEMT, 2006). Históricamente, se acostumbraba a establecer un límite de velocidad midiendo el percentil 85 de la velocidad en una vía (o V85, la velocidad no superada por el 85% de los conductores) y considerarlo un buen indicador del límite de velocidad a imponer (OCDE/CEMT, 2006). Sin embargo, muchas observaciones de comportamiento, mediciones de atención y el elevado número de colisiones de tráfico causadas por la velocidad excesiva han demostrado que no siempre se puede confiar en el juicio de los conductores para establecer un límite de velocidad adecuado.

Por eso han surgido otros enfoques para determinar el límite de velocidad correcto con el fin de minimizar las lesiones. Uno de esos enfoques es la "Seguridad Sostenible". Se trata de un concepto originario de los Países Bajos. La tabla 1 muestra las velocidades máximas incluidas en el concepto original de Seguridad Sostenible. Estos límites se determinaron sobre la base de análisis de la gravedad de los accidentes, investigaciones de colisiones y reflexiones desarrolladas en la estrategia sueca de seguridad vial Visión Cero (Tingvall & Haworth, 1999). Puede encontrarse un conjunto más detallado de límites de velocidad recomendados en Van Schagen & Aarts (2018).

Tabla 1. Límite máximo de velocidad para diferentes situaciones de tráfico

Tipos de carretera en combinación con los usuarios permitidos	Velocidad segura (km/h)
Carreteras con posibles conflictos entre coches y usuarios desprotegidos	30
Intersecciones con posibles conflictos cruzados entre coches	50
Carreteras con posibles conflictos frontales entre coches	70
Carreteras en las que los conflictos frontales o laterales con otros usuarios de la vía son imposibles.	≥100

Fuente: Tingvall & Haworth, 1999; Wegman & Aarts, 2005.

Numerosos estudios han demostrado que cuando se reducen los límites de velocidad, también disminuye la velocidad media, lo que a su vez conlleva una reducción del número de víctimas (Elvik, 2019), (IRTAD, 2018). Un ejemplo de una reciente iniciativa exitosa de limitación de velocidad a nivel nacional es la reducción del límite de velocidad de 90 km/h a 80 km/h en las carreteras rurales de Francia. Una evaluación ha demostrado que esta medida ha salvado 349 vidas durante los primeros 20 meses de la medida (CEREMA, 2020). Cada vez son más las ciudades que han implantado una zona de 30 km/h en el centro de la ciudad (entre ellas, Múnich, Helsinki, Bilbao, Bruselas, Madrid y Grenoble). En Toronto (Canadá), una reducción del 67% en

mueres de peatones se observó en calles en las que el límite de velocidad se redujo de 40 a 30 km/h. (Fridman et al., 2020)

4.2 Diseño de infraestructuras viarias

Idealmente, la infraestructura vial debería garantizar que las carreteras sean "legibles", de modo que los usuarios entiendan a qué velocidad deben conducir. Esto tiene mucho que ver con la clasificación de las carreteras. Cada categoría de carretera debería ser reconocible mediante características infraestructurales concretas, para que los conductores sepan en qué tipo de carretera se encuentran y, por tanto, qué velocidad es adecuada/está permitida. Dentro del concepto de Seguridad Sostenible, se distinguen tres tipos de carreteras (Van Schagen & Aarts, 2018):

- **Vías de paso:** carreteras destinadas a gestionar tráfico de gran capacidad a alta velocidad (100-130 km/h). El tráfico lento no está permitido en estas carreteras. Las calzadas también están separadas físicamente entre sí.
- **Carreteras distribuidoras:** carreteras que conectan las "carreteras de paso" y las "carreteras de acceso".
La velocidad está fijada en 80 km/h fuera de las urbanizadas y en 70 o 50 km/h dentro de ellas. El tráfico lento y el rápido deben estar separados entre sí.
- **Vías de acceso:** este tipo de vía se considera la categoría más baja dentro de Sustain-
seguridad. Estas carreteras deben dar acceso a zonas residenciales, parques empresariales, etc. La velocidad se fija en 30 km/h dentro de las zonas urbanizadas y en 60 km/h fuera de . Dado que la función residencial es primordial en este tipo de , suelen aplicarse medidas adicionales de reducción de la velocidad.

Las autoridades viales pueden establecer restricciones locales de velocidad que tengan en cuenta la configuración de las carreteras y/o las situaciones de tráfico peligrosas. Los límites de velocidad dinámicos (que tienen en cuenta las condiciones del tráfico en tiempo real, el tiempo o la contaminación) también pueden reforzar la credibilidad de los límites de velocidad. También es importante informar regularmente a los conductores sobre los límites de velocidad, mediante señales de tráfico y mensajes en tiempo real en la carretera o en los vehículos.

Los límites de velocidad deben ser creíbles para los conductores. En los Países Bajos, SWOV ha desarrollado el concepto de "límites de velocidad creíbles" (Aarts, Van Nes, Wegman, Van Schagen y Louwerse, 2009). La idea es que el límite de velocidad establecido en un determinado tramo de carretera no se considere ni demasiado alto ni demasiado bajo. La credibilidad de los límites de velocidad bajos puede aumentarse con medidas infraestructurales como el estrechamiento de la calzada, la compensación de ejes, el control de semáforos por ondas verdes, las rotondas y los badenes.

4.3 Aplicación de los límites de velocidad

Los controles del cumplimiento de las normas de velocidad disuaden a distintos niveles. Por un , una multa disuadirá a los conductores de volver a cometer la misma infracción.

Por otro lado, los conductores que aún no han sido multados también tenderán a reducir la velocidad cuando consideren que la probabilidad de ser pillados es alta. La probabilidad subjetiva de ser descubierto no sólo depende del número real de controles, sino también y sobre todo de la percepción que tienen los conductores de la presencia de controles.

Además el modo en que se a cabo la imposición de la velocidad parece influir en su aceptabilidad. Por ejemplo, los expertos (Delaney, Ward, Cameron y Williams, 2005; OCDE/CEMT, 2006; SafetyNet, 2009) recomiendan que los controles se lleven a cabo en las vías en las que la velocidad tenga un impacto negativo importante en la seguridad vial y en los momentos en los que lo tenga.

Idealmente, la imposición de la velocidad debería basarse en un análisis exhaustivo de las colisiones de tráfico y del papel de la velocidad. Sin embargo, la OCDE también subraya que no deberían pasarse por alto otras vías (OCDE/CEMT, 2006). Si los controles de velocidad sólo se llevan a cabo en determinados puntos, puede reducirse la expectativa de ser descubierto. Hay que concienciar a los conductores de que los límites de velocidad deben respetarse en todo momento y en todas partes, y no sólo en los lugares peligrosos donde se producen más colisiones.

La mayoría de los estudios confirman que los controles por radar influyen positivamente en la velocidad a la que se conduce y en la incidencia de colisiones. Las reducciones estimadas de colisiones oscilan entre el 5% y el 69% (Pilkington & Kinra, 2005). Los efectos preventivos suelen ser mayores en las colisiones más graves. Efectos aún mayores se derivan de la aplicación del control de secciones, en el que se mide la velocidad media en un segmento de carretera (De Ceunynck, 2017; Pilkington & Kinra, 2005). Un metaanálisis (Høye, 2014) muestra que los radares fijos reducen el número de colisiones en tramos de carretera en torno a un 20 % de media, mientras que el efecto medio de los controles de tramo es del 30 %.

La eficacia de los controles también depende del seguimiento que se haga de la infracción. Es importante que cada infracción registrada vaya seguida de una multa (Goldenfeld, Jayet, Fuller y Mäkinen, 1999). De lo contrario, la eficacia y la credibilidad de los controles se verán mermadas. El equipo de detección suele estar configurado de forma que haya un margen de tolerancia con respecto al límite de velocidad. El uso de estos márgenes de tolerancia sirve para filtrar infracciones menores y accidentales y para hacer frente a la posible falta de fiabilidad del equipo. Sin embargo, una desventaja de este enfoque es que refuerza la opinión de los conductores de que una infracción menor no es tan grave.

La figura 4 muestra el número de multas anuales por exceso de velocidad en 20 países diferentes. Austria (592) y Países Bajos (457) son, con diferencia, los países con más multas por cada mil habitantes, seguidos de Bélgica (299) y Francia (259).

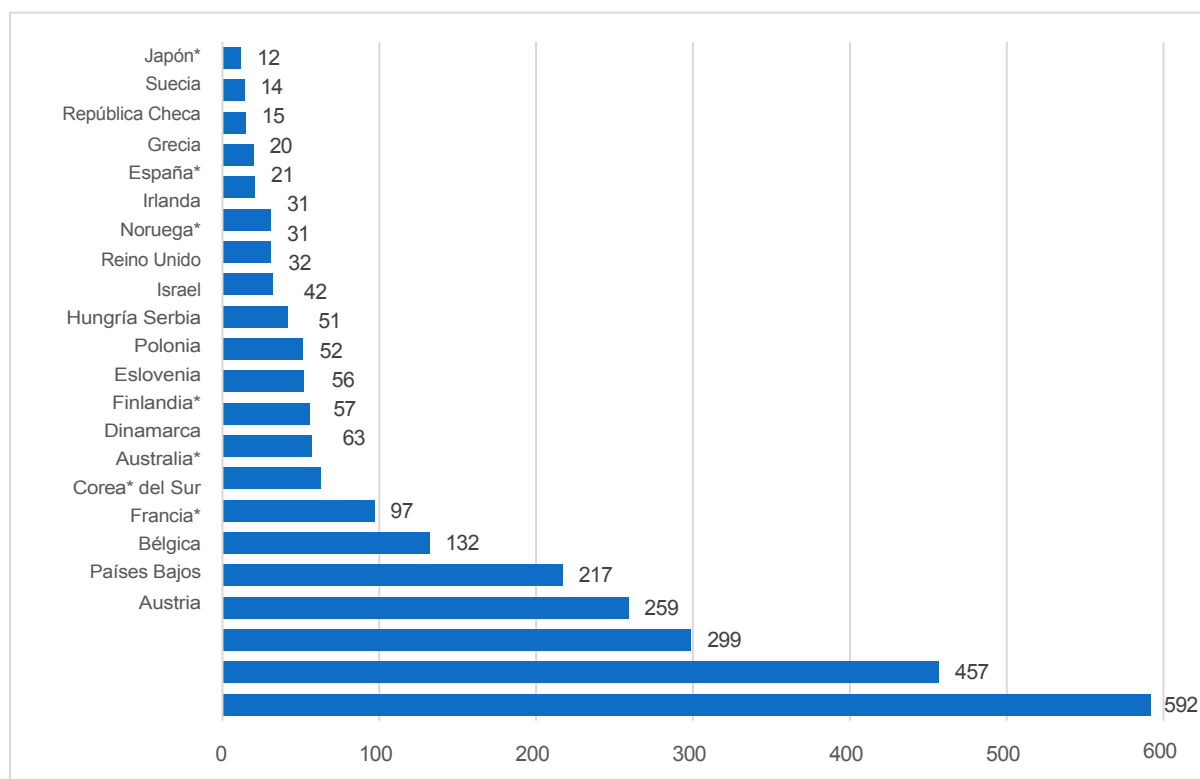


Figura 4. Número de multas por exceso de velocidad por cada 1000 habitantes en 2017 (Holocher & Holte, 2019) - Datos basados en ETSC (2019) y en una encuesta a expertos realizada por ESRA (marcados con *).

4.4 Educación y comunicación

Los jóvenes muestran la mayor tendencia al comportamiento de riesgo y son el grupo objetivo importante para la concienciación sobre los efectos de la velocidad. Aunque esto podría empezar ya en la escuela secundaria, sin duda debería abordarse durante la educación de los conductores. Podrían añadirse cursos adicionales, por ejemplo, en el contexto de la formación continua de conductores. La formación debería centrarse en el reconocimiento de situaciones peligrosas, las formas de evitarlas y las limitaciones del conductor (OCDE/CEMT, 2006). Otro grupo objetivo importante para las medidas educativas son las personas que han cometido infracciones graves de velocidad. Los tribunales pueden proponer o imponer cursos de formación como sanción alternativa o adicional.

En casi todos los países se organizan campañas de concienciación para alertar a los usuarios de la vía pública los peligros del tráfico y animarles a no comportarse de forma arriesgada. Recientes estudios de síntesis indican que las campañas destinadas a reducir la velocidad pueden tener los efectos deseados (Philips, Ulleberg y Vaa, 2009; Pilgerstorfer y Eichhorn, 2017). Sin embargo, varios estudios indican que las campañas de concienciación funcionan mucho mejor (o incluso solo) en combinación con medidas adicionales como la aplicación de la ley, las recompensas, la legislación o la educación (Delhomme, De Dobbeleer, Forward y Simoes, 2009).

Las empresas también pueden concienciar sobre la velocidad. Los empleados que realizan viajes por motivos de parecen a veces más inclinados a conducir más rápido que cuando conducen por otros motivos. En algunos casos, también es necesario concienciar a los responsables de las propias empresas para que no impongan a sus empleados una presión indebida de tiempo que pueda obligarles a conducir demasiado rápido.

4.5 Seguridad technology

Existen varias herramientas tecnológicas que pueden ayudar a los conductores a no superar el límite de velocidad. En primer lugar, los conductores pueden acceder a información sobre el límite de velocidad actual a través de dispositivos en su vehículo (como un GPS o un smartphone). Sin embargo, estos sistemas no siempre tienen en cuenta los límites de velocidad dinámicos o las disposiciones temporales, por lo que conllevan el riesgo de que puedan sobreestimar el límite de velocidad en algunos lugares. También existe el riesgo de que los límites de velocidad de estos sistemas ya no estén actualizados.

Hay varias posibilidades técnicas que pueden ayudar a los conductores a respetar los límites legales. El limitador de velocidad y el control de crucero con los que están equipados la mayoría de los coches nuevos pueden garantizar que los conductores no conduzcan inconscientemente a una velocidad superior a permitida. Sin embargo, estos sistemas también pueden utilizarse para fijar una velocidad máxima superior a permitida. Aunque en la actualidad no existen normas sobre los limitadores de velocidad en los coches, las hay para camiones y autobuses. La velocidad de los camiones (>3,5 toneladas) y autobuses está limitada a 90 km/h. Para los autocares recientes, este límite es de 100 km/h.

La distancia y el tiempo de separación entre vehículos son factores importantes tanto para el flujo total de tráfico como para la seguridad en determinados segmentos de carretera. Las distancias de seguimiento cortas y las pequeñas diferencias de tiempo entre los vehículos precedentes afectan al rendimiento de la seguridad, ya que puede no haber tiempo suficiente para detenerse o evitar a otro vehículo en caso de emergencia. Los sistemas de control de crucero adaptativo (ACC) (Reed, 2017) pueden ayudar a evitar las distancias de seguimiento cortas al

controlar y mantener una distancia de seguimiento segura con respecto a un vehículo que circula delante ajustando automáticamente la velocidad del vehículo. Esto resulta especialmente útil en condiciones de conducción estables, como en autopistas y otras vías de alta velocidad en las que, en ocasiones, un vehículo puede seguir a otro durante más tiempo.

ISA (Intelligent Speed Assistance) es un sistema que determina la posición de un vehículo y compara su velocidad con el límite de velocidad local. Esta comparación se basa en un mapa de carreteras que contiene los límites de velocidad o mediante el reconocimiento de señales de tráfico. A continuación, el sistema ISA informa al conductor sobre el límite de velocidad o limita la velocidad. La tabla 2 ofrece una visión general de las variantes de ISA.

Los estudios de observación y los experimentos de campo han demostrado que el AIS conlleva una reducción de la velocidad de conducción, una mejora de los indicadores de rendimiento de seguridad y una reducción del número de colisiones mortales (Theofilatos y Macaluso, 2017).

A pesar de algunos obstáculos técnicos -en particular, la dificultad de conocer los límites de velocidad correctos en todas las circunstancias y en todas las carreteras, sobre todo si se desvían de la situación normal-, la Unión Europea ha decidido (Reglamento europeo nº 661/2009) que a partir de 2022 los coches nuevos estarán equipados con un sistema ISA que indique continuamente la velocidad máxima que se aplica al segmento de carretera en el que se encuentra el vehículo, y que pueda ajustarse para que la velocidad del vehículo no supere el límite de velocidad. A partir de 2024, todos los coches comercializados deberán estar equipados con un sistema de este tipo.

Tabla 2. Variantes de sistemas ISA Variantes de sistemas ISA. Fuente: SWOV (2015)

Nivel de asistencia	Tipo de respuesta	Feedback
Información velocidad se dis-	(Principalmente) (visual)	El límite de velocidad y los cambios en el límite de jugado
Advertencia (Abierto) Intervención (semiabierto)	Visual/auditivo Pedal háptico (medium/light feedback)	El sistema avisa al conductor si supera el límite de velocidad local. El conductor decide qué hacer con esta y si ajusta su velocidad. El conductor siente resistencia en el pedal del acelerador cuando intenta superar el límite de velocidad. Si se aplica suficiente fuerza, es posible conducir más rápido que el límite.
Control automático con limitador de velocidad (Cerrado)	Pedal háptico (powerful feedback) y pedal apagado	La velocidad máxima del vehículo se limitará automáticamente al límite de velocidad local. Los intentos del conductor de conducir más rápido simplemente se ignoran.

5 Para saber más

- Adminaité-Fodor, D., & Jost, G. (2019). *Reducir el exceso de velocidad en Europa*. ETSC PIN Flash Report 36. Bruselas: Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte. Obtenido de <https://etsc.eu/wp-content/uploads/PIN-flash-report-36-Final.pdf>
- Elvik, R., Vadeby, A., Hels, T., & van Schagen, I. (2019). Estimaciones actualizadas de la relación entre velocidad y seguridad vial a nivel agregado e individual. *Accident Analysis and Prevention*, 123(octubre 2018), 114-122. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.11.014>
- Holocher, S., & Holte, H. (2019). El exceso de velocidad. ESRA2 Thematic report Nr. 2. Proyecto ESRA (E-Survey of Road users' Attitudes). Bergisch Gladbach, Alemania, Alemania: BAST - Bundesanstalt für Straßenwesen. <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2018thematicreportno2speeding.pdf>
- IRTAD. (2018). *Velocidad y riesgo de colisión*. Informe IRTAD. París, Francia: ITF - Foro Internacional del Transporte. <https://doi.org/10.1007/s11219-006-6001-3>

6 Referencias

- Aarts, L. T., Van Nes, N., Wegman, F., Van Schagen, I., & Louwse, R. (2009). Velocidades seguras y límites de velocidad creíbles (Sacredspeer): una nueva visión para la toma de decisiones sobre la gestión de la velocidad. En *Proceedings of the TRB 2009 Annual Meeting* (pp. 1-15). Washington DC.
- Aarts, L. T., y Van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accident Analysis and Prevention*, 38(2), 215-224. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.07.004>
- Åberg, L., Larsen, L., Glad, A., & Bellinson, L. (1997). Observed Vehicle Speed and Drivers' Velocidad percibida de los demás. *Applied Psychology: An International Review*, 46(3), 287-302.
- Adminaité-Fodor, D., & Jost, G. (2019). *Reducir el exceso de velocidad en Europa*. ETSC PIN Flash Report 36. Bruselas: Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte. Obtenido del sitio Web: <https://etsc.eu/wp-content/uploads/PIN-flash-report-36-Final.pdf>
- Aigner Breuss, E., Braun, E., Eichhorn, A., & Kaiser, S. (2017). Velocidad del Tráfico. *Sistema europeo de apoyo a la toma de decisiones en materia de seguridad vial, desarrollado por el proyecto SafetyCube de H2020*. Obtenido de www.roadsafety-dss.eu
- CEREMA. (2020). *Reducción del límite de velocidad a 80 km/h*. Informe de evaluación final. París, Francia: Cerema.
- DaCoTA. (2012). *Velocidad y gestión de la velocidad*. Deliverable 4.8s del proyecto DaCoTA del 7PM de la CE.
- De Ceunynck, T. (2017). Instalación de cámaras de control de sección y velocidad. Sistema europeo de apoyo a la toma de decisiones en materia de seguridad vial, desarrollado por el proyecto SafetyCube de H2020. Recuperado el 19 de diciembre de 2019, de www.roadsafety-dss.eu
- Delaney, A., Ward, H., Cameron, M., & Williams, A. (2005). Controversies and Speed Cameras: Lessons Learned Internationally. *Journal of Public Health Policy*, 26(4), 404-415.
- Delhomme, P., De Dobbeleer, W., Forward, S., & Simoes, S. (2009). Manual for Designing, Implementing, and Evaluating Road Safety Communication Campaigns. En *Campaigns and Awareness Raising Strategies in Traffic Safety (Proyecto CAST)*. Proyecto CAST, 6e PCRD. Bruselas: Instituto Belga de Seguridad Vial.

- Duijm, S., de Kraker, J., Schalkwijk, M., Boekwilt, L., & Zandvliet, R. (2012). *PROV 2011. Periodiek Regionaal Onderzoek Verkeersveiligheid - Bijlagenrapport*. Delft: Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart.
- Elvik, R. (2009). *El modelo Power de la relación entre velocidad y seguridad vial: Actualización y nuevos análisis. Informe TOI 1034*. Oslo: Transportøkonomisk institutt (TØI). <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.05.003>
- Elvik, R. (2019). Un marco integral y unificado para analizar los efectos sobre las lesiones de las medidas que influyen en la velocidad. *Accident Analysis and Prevention*, 125(febrero), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.01.033>
- Elvik, R., Christensen, P., & Amundsen, A. (2004). *Velocidad y accidentes de tráfico: An evaluation of the Power Model. Informe TOI 740 (Vol. 740)*. Oslo: Transportøkonomisk institutt (TØI). Obtenido de <http://www.trg.dk/elvik/740-2004.pdf>
- ETSC. (2014). *PIN Flash 16. Abordar los tres principales asesinos en las carreteras. Una prioridad para el próximo Programa de Acción de Seguridad Vial de la UE*. Brussels: Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte.
- Fridman, L., Ling, R., Rothman, L., Cloutier, M. S., Macarthur, C., Hagel, B., & Howard, A. (2020). Effect of reducing the posted speed limit to 30 km per hour on pedestrian motor vehicle collisions in Toronto, Canada - A quasi experimental, pre-post study. *BMC Public Health*, 20(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-8139-5>
- Goldenbeld, C., Jayet, M. C., Fuller, R., & Mäkinen, T. (1999). *Enforcement of Traffic Laws. Revisión de la literatura sobre el cumplimiento de las normas de tráfico en el marco del paquete de trabajo 5 de GADGET*.
- Goldenbeld, C., & van Schagen, I. (2007). The credibility of speed limits on 80 km/h rural roads: the effects of road and person(ality) characteristics. *Accident Analysis & Prevention*, 39(6), 1121-1130.
- Haglund, M., & L. (2000). Elección de velocidad en relación con el límite de velocidad y las influencias de otros conductores. *Transportation Research. Parte F*, 3, 39-51.
- Hauer, E. (1971). Accidentes, adelantamientos y control de velocidad. *Accident Analysis and Prevention*, 3(1), 1-13.
- Holcher, S., & Holte, H. (2019). *El exceso de velocidad. ESRA2 Thematic report Nr. 2. Proyecto ESRA (E-Survey of Road users' Attitudes)*. Bergisch Gladbach, Alemania, Alemania: BASt - Bundesanstalt für Straßenwesen. Obtenido de <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2018thematicreportno2speeding.pdf>
- Høyø, A. (2014). Radares fijos, control de tramos y saltos canguro: un metaanálisis. *Accident Analysis & Prevention*, 73, 200-208. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.09.001>
- IRTAD. (2018). *Velocidad y riesgo de colisión. Informe IRTAD*. París, Francia: ITF - Foro Internacional del Transporte. <https://doi.org/10.1007/s11219-006-6001-3>
- Jurewicz, C., Sobhani, A., Woolley, J., Dutschke, J., & Corben, B. (2016). Exploración de las relaciones entre la velocidad de impacto del vehículo y la gravedad de las lesiones para su aplicación en el diseño de carreteras más seguras. *Transportation Research Procedia*, 14, 4247-4256. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.396>
- Kloeden, C. N., Mclean, A. J., & Glonek, G. (2002). *Reanalysis of Travelling Speed and the Risk of Crash Involvement in Adelaide South Australia*. Canberra: Department of Transport and Regional Services, Australian Transport Safety Bureau. Obtenido de <http://casr.adelaide.edu.au/speed/RESPEED.PDF>
- Kloeden, C. N., Ponte, G., & Mclean, A. J. (2001). *Travelling Speed and the Risk of Crash Involvement on Rural Roads (Vol. 1)*. Canberra: Oficina Australiana de Seguridad en el Transporte.

- Martin, J. L., y Wu, D. (2018). Fatalidad peatonal y velocidad de impacto al cuadrado: Modelado de zuecos a partir de datos nacionales franceses. *Traffic Injury Prevention*, 19(1), 94-101. <https://doi.org/10.1080/15389588.2017.1332408>
- Meesmann, U., Torfs, K., & Van den Berghe, W. (2017). *El proyecto ESRA: Síntesis de las principales conclusiones de la 1ª encuesta ESRA en 25 países*. Brussels: Instituto Vias. Obtenido de <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2017-en.pdf>
- Conferencia Ministerial sobre Seguridad Vial. (2020). Declaración de Estocolmo. En *Tercera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial: Consecución de los Objetivos Mundiales 2030*.
- OCDE/CEMT. (2006). *La gestión de la velocidad. La gestion de la vitesse*. Paris: Les Editions de l'OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789282103807-fr>
- Philips, R., Ulleberg, P., & Vaa, T. (2009). ¿Funcionan las campañas de seguridad vial? A meta-analysis of road safety campaign effects. En S. Forward & A. Kazemi (Eds.), *A theoretical approach to assess road safety campaigns. Evidence from seven European countries* (pp. 25-45).
- Pilgerstorfer, M., y Eichhorn, A. (2017). Sensibilización y campañas - Exceso de velocidad. European Road Safety Decision Support System, desarrollado por el proyecto SafetyCube de H2020. Obtenido el 19 de diciembre de 2019, de www.roadsafety-dss.eu
- Pilkington, P., & Kinra, S. (2005). Effectiveness of speed cameras in preventing road traffic collisions and related casualties: systematic review. *British Medical Journal*, (12 de febrero). <https://doi.org/10.1136/bmj.38324.646574.AE>
- Quddus, M. (2013). Exploring the Relationship Between Average Speed, Speed Variation, and Accident Rates Using Spatial Statistical Models and GIS. *Journal of Transportation Safety and Security*, 5(1), 27-45. <https://doi.org/10.1080/19439962.2012.705232>
- Reed, S. (2017). Control de crucero adaptativo. Sistema europeo de apoyo a la toma de decisiones en materia de seguridad vial, desarrollado por el proyecto SafetyCube de H2020. Recuperado el 19 de diciembre de 2019, de www.roadsafety-dss.eu
- SafetyNet. (2009). Speed. Obtenido el 19 de octubre de 2019, del sitio Web: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/specialist/knowledge/pdf/speeding.pdf
- Stipdonk, H. (2019). *La relación matemática entre el riesgo de colisión y la velocidad; un resumen de los hallazgos basados en la literatura científica. Informe PIN Flash del ETSC*. Brussels: Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte. Obtenido de <https://www.swov.nl/publicatie/mathematical-relation-between-collision-risk-and-speed-summary-findings-based-scientific>
- SWOV. (2012). *Elección de la velocidad : la influencia del hombre, el vehículo y la carretera. Hoja informativa de SWOV*. Leidschendam: Instituto SWOV de Investigación sobre Seguridad Vial.
- SWOV. (2015). *Intelligente Snelheidsassistentie (ISA). SWOV Factsheet*. Leidschendam: Instituto de Investigación sobre Seguridad Vial de SWOV.
- SWOV. (2016). *Snelheid en Snelheidsmanagement. SWOV Factsheet*. Den Haag: SWOV Institute for Road Safety Research.
- Theofilatos, A., & Macaluso, G. (2017). Adaptación inteligente de la velocidad , limitador y regulador de velocidad. European Road Safety Decision Support System, desarrollado por el proyecto H2020 SafetyCube. Recuperado el 19 de diciembre de 2019, de www.roadsafety-dss.eu
- Tingvall, C., & Haworth, N. (1999). Vision Zero - Un enfoque ético de la seguridad y la movilidad. En *6th ITE International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000, Melbourne, 6-7 de septiembre de 1999*.

- Trotta, M. (2016). *¿Qué aportan los datos GPS sobre la salud en nuestro entorno? Gedragmeting snelheid buiten de bebouwde kom 2015*. Bruselas: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Van den Berghe, W., & Pelssers, B. (2020). *Themadossier nr. 9 - Snelheid en te snel rijden*. Brussels. Obtenido del sitio Web: [https://www.vias.be/publications/Themadossier verkeersveiligheid nr.9 - Snelheid en te snel rijden \(2020\)/Themadossier_verkeersveiligheid_nr.9_-_Snelheid_en_te_snel_rijden.pdf](https://www.vias.be/publications/Themadossier_verkeersveiligheid_nr.9_-_Snelheid_en_te_snel_rijden.pdf)
- Van Schagen, I., & Aarts, L. T. (2018). *Seguridad sostenible 3ª edición - La visión avanzada para 2018- 2030. Principios para el diseño y la organización de un sistema de tráfico por carretera sin víctimas*. Den Haag, Países Bajos: SWOV Institute for Road Safety Research. Obtenido de <https://www.swov.nl/en/publication/sustainable-safety-3rd-edition-advanced-vision-2018-2030>
- Webster, D. C., & Wells, P. A. (2000). *Las características de los conductores con exceso de velocidad. Informe 440 de TRL*. Crowthorne, Reino Unido: Transport Research Laboratory (TRL).
- Wegman, F., & Aarts, L. T. (2005). *Door met Duurzaam Veilig - Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de Jaren 2005-2020*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- OMS. (2018). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2018*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/
- Yannis, G., Laiou, A., Theofilatos, A., & Dragomanovits, A. (2016). *El exceso de velocidad. ESRA thematic report no. 1*. Atenas, Grecia: Universidad Técnica Nacional de Atenas. Obtenido de <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2015thematicreportno1speeding-0.pdf>

