

DEKRA Automobil GmbH

INFORME SOBRE LA SEGURIDAD VIAL 2015

Futuro por Experiencia

Estrategias para evitar siniestros viales en las carreteras europeas



**Reconstrucción de accidentes:**  
El número de víctimas mortales en la UE ha disminuido un 65 por ciento desde 1991

**Factor humano:**  
Reducción de riesgos de siniestros viales mediante inmovilizadores electrónicos de alcohol y optimizaciones en la enseñanza y formación de conductores

**Ingeniería automotriz:**  
Muchas preguntas abiertas sobre la realización de la conducción autónoma



# ¡La seguridad mola!



## ¡Proponga un ejemplo singular!

Con el fin de ser vistos en su camino hacia el colegio, sus hijos deben llamar la atención: Para asegurarse que son bien distinguidos entre el tráfico, DEKRA en Alemania está repartiendo una vez más gorras rojas brillantes y reflectantes. Encontrará más información en [www.dekra.de](http://www.dekra.de)

[www.dekra.es](http://www.dekra.es)

Automotive

Industrial

Personnel

 **DEKRA**

Con toda confianza.



## Seramente comprometidos con la seguridad vial

Con el octavo informe en serie sobre seguridad vial europea, DEKRA continúa su historia exitosa. La repercusión recibida por esta publicación junto con el hecho que dicho informe se cita a menudo por la política así como por asociaciones y organismos, subraya el reconocimiento alcanzado a lo largo de los años, completando eficazmente el compromiso de DEKRA con la seguridad vial que empezó hace ya 90 años.

El objetivo de mejorar la seguridad en las carreteras fue uno de los principios recogidos en los estatutos por nuestros padres fundadores en 1925. Seguimos comprometidos con este objetivo – no sólo en Alemania y Europa sino en más de 50 países a escala mundial en los que opera DEKRA. Sentamos las bases importantes de una mejora en la seguridad vial con inspecciones técnicas periódicas de vehículos así como con numerosas pruebas de colisión. Más allá aún, nuestros analistas de accidentes son consultados con regularidad cuando se trata de investigar las causas de accidentes de tráfico. Al mismo tiempo se aprecian a nuestros peritos en numerosos gremios nacionales e internacionales como interlocutores competentes.

Las estadísticas anuales sobre siniestros viales muestran que todavía queda mucho por hacer para lograr una reducción constante de víctimas mortales y heridos en las carreteras. Bien es verdad, que también en 2013 se ha mantenido la tendencia positiva en la Unión Europea, reduciendo las víctimas mortales alrededor de un 7,3 por ciento respecto al año 2012, de 28.136 a 26.073. Sin embargo, este número sigue siendo demasiado elevado. Para poder alcanzar el objetivo de la UE para 2020 de reducir a la mitad las víctimas mortales anuales respecto a

las cifras de 2010 siguen siendo necesarias grandes esfuerzos de todas las partes implicadas. Esto solo será posible si se mantiene la reducción porcentual del año 2012 al 2013 – y será tarea cada vez más difícil en vista del descenso ya alcanzado.

En el presente informe señalamos dónde, según nuestra opinión, se encuentra el mayor potencial para poder alcanzar este objetivo o, en su defecto, acercarnos lo máximo posible. Esto implica no solo medidas de prevención como los inmovilizadores electrónicos por consumo de alcohol, la educación vial, servicios de emergencia, infraestructura o construcción de carreteras, sino también la vigilancia de tráfico y legislación y, especialmente, la ingeniería automotriz. Este campo en particular experimenta desde hace años un desarrollo que en un futuro no muy lejano podría convertir en realidad la visión de una conducción autónoma. El Ministro Federal de Transportes, Alexander Döbrindt, anunció recientemente la creación de un tramo de pruebas digitalizado en la autopista A 9 para poder alcanzar esta visión. Resaltamos también en el presente informe que todavía quedan muchas preguntas abiertas en el camino hacia una conducción autónoma y que habrá que superar diversos obstáculos legales. Simultáneamente miramos al pasado, señalando las medidas y desarrollos que han sido de gran importancia para alcanzar los niveles actuales.



*Dipl.-Ing. (FH) Clemens Klinke, miembro de la junta directiva DEKRA SE y gerente de DEKRA Automobil GmbH.*

<b>Editorial</b>	<b>3</b>	<b>Seramente comprometidos con la seguridad vial</b> Dipl.-Ing. (FH) Clemens Klinke, miembro de la junta directiva DEKRA SE y gerente de DEKRA Automobil GmbH
<b>Saludo</b>	<b>5</b>	<b>La seguridad vial marcada por el cambio de movilidad y la conexión digital</b> Alexander Dobrindt (Miembro del Parlamento) Ministro Federal de Transportes e Infraestructura Digital
<b>90 años de DEKRA</b>	<b>6</b>	<b>Camino a un mundo seguro</b> En 2015 DEKRA tiene buenos motivos para celebrar. Desde hace 90 años nuestros expertos velan por la seguridad. El presente informe sobre seguridad vial muestra que hoy día tanto los vehículos como la seguridad desempeñan un papel importante en este asunto.
<b>Introducción</b>	<b>8</b>	<b>Menos muertos y heridos gracias a unas medidas firmes de seguridad</b> Las experiencias de las últimas décadas muestran reiteradamente que la seguridad vial no puede ser flor de un solo día sino que tan solo tendrá éxito si se trata de un proceso permanente. El hecho que, sobre todo en Europa, el número de víctimas mortales y heridos en siniestros viales se haya reducido desde hace décadas se debe principalmente a las interacciones preventivas de medidas tecnológicas, organizativas e infraestructurales de prevención y atenuación de las consecuencias de los accidentes de tráfico.
<b>Accidentes</b>	<b>18</b>	<b>En el buen camino – pero todavía sin alcanzar el objetivo</b> En principio la tendencia no podrá ser más positiva. El número de víctimas mortales en los siniestros viales se ha reducido prácticamente en todo Europa en las últimas décadas pese al incremento constante tanto del parque móvil como del volumen de tráfico. Sin embargo, todavía no se está aprovechando todo el potencial en la prevención de los accidentes.
<b>Ejemplos de siniestros/ pruebas de colisión</b>	<b>28</b>	<b>Comparación de generaciones de vehículos</b> Seis casos seleccionados
<b>Factor humano</b>	<b>34</b>	<b>¡Más responsabilidad al volante!</b> La causa más frecuente de los siniestros viales sigue siendo el mal comportamiento de los conductores. Aparte del uso de una velocidad inadecuada, adelantamientos arriesgados o pasar por alto un ceder el paso, muchos accidentes se deben a la conducción bajo los efectos del alcohol, pudiéndose evitar este último con el uso del llamado alcohol-interlock. Otras contribuciones importantes para aumentar la seguridad vial son campañas publicitarias impactantes, sin olvidar una mejora en la educación y formación de los conductores.
<b>Ingeniería automovilística</b>	<b>48</b>	<b>¿Conducción sin conductor?</b> Mientras que en los ámbitos clásicos de seguridad el potencial parece agotado, los sistemas modernos de asistencia de conducción ofrecen una variedad de posibilidades para la prevención y atenuación de las consecuencias de los siniestros viales.
<b>Infraestructura</b>	<b>62</b>	<b>Auxilio rápido y normas comprensibles</b> Para aumentar la seguridad vial, la infraestructura junto con los sistemas específicos de conducción juegan un papel importante. No basta solo con la ampliación y el mantenimiento de las carreteras o con la protección con medidas de seguridad adecuadas. Existe un gran potencial de optimización en el ámbito del servicio de emergencia así como en la homologación de las normas de tráfico en toda la UE.
<b>Conclusión</b>	<b>68</b>	<b>Construir un futuro vial seguro</b> Los distintos capítulos de este informe han evidenciado que el trabajo eficaz de la seguridad vial no es flor de un solo día sino que se trata de un proceso constante. Disponemos del estado actual de la seguridad de los vehículos gracias al impulso constante en el desarrollo de ideas, a menudo pioneras.
<b>Interlocutores</b>	<b>70</b>	<b>¿Alguna pregunta?</b> Personas de contacto y bibliografía del informe sobre la seguridad vial de DEKRA 2015.

## IMPRESO

### Informe sobre la seguridad vial de DEKRA 2015 – Futuro por Experiencia

**EDITOR:**  
DEKRA Automobil GmbH  
Handwerkstraße 15  
70565 Stuttgart  
Tel. +49.7 11.78 61-0  
Fax +49.7 11.78 61-22 40  
www.dekra.com  
Abril 2015

**Editor responsable:**  
Stephan Heigl  
**Concepto/coordinación/  
redacción:** Wolfgang Sigloch  
**Redacción:** Matthias Gaul  
**Maquetación:**  
Florence Frieser  
**Jefe de proyecto:**  
Alexander Fischer

**Realización:** ETMServices,  
ein Geschäftsbereich der  
EuroTransportMedia Verlags-  
und Veranstaltungs-GmbH  
Handwerksstraße 15, 70565 Stuttgart  
www.etmservices.de  
**Gerente Comercial:** Thomas Göttl  
**Gerente:** Oliver Trost  
**Traducción:** DEKRA España S.L.

**Índice de ilustraciones:** Atelier Busche: página 1; Daimler und Benz Stiftung: 1; A. Berg: 11; K. Bergman: 37; W. Blaupe: 65; BMVI: 5; BMW: 12, 50; Daimler: 9, 10 (2), 12, 13, 14, 17; DEKRA: 6-7, 28-33, 60, 66; Dräger: 38; DVR: 42; A. Fischer: 22, 24, 44, 63, 64; Fotolia: 13, 65, 67; F. Frieser: 68; Getty Images: 72; Google: 17, 49; HeERO project coordinated by ERTICO ITS-Europe: 26; Honda: 15; Imago: 3, 5, 8, 11, 34, 36, 54, 56, 59; M. Hernandez: 53; T. Küppers: 3, 16, 22, 46, 54, 58; F. Van Loock: 43; Michelin: 8; ÖAMTC: 46; J. Pauls: 11; picture-alliance: 41; A. Rosar: 18, 20; H. Schacht/www.berlinpressphoto.de: 5; Karin Berg/Taxikurir: 37; Volvo: 9, 16, 48, 51, 52; Wikipedia: 24; K. Yves: 47; A. Zwegarth: 62



## La seguridad vial marcada por el cambio de movilidad y la conexión digital

Nuestro país es más móvil que nunca. Y: las necesidades de movilidad junto con la dinámica vial resultante crecerán. Por eso es cada vez más importante desarrollar una movilidad más eficiente, menos ofensiva para el medio ambiente y, sobre todo, lo más segura posible. En el ámbito de la seguridad vial se han logrado grandes éxitos, especialmente en Alemania. No debemos cesar en nuestro empeño.

El mundo de la movilidad está inmerso en un cambio profundo. Sus principales impulsos son la digitalización y la integración en la red. La penetración digital en todo el ámbito de la movilidad conlleva una ventaja considerable para cada uno de los usuarios de las carreteras, un gran potencial de eficiencia para todo el sistema, así como un aumento significativo de la seguridad. Innovaciones digitales claves en la industria del automóvil como la asistencia sensorial de distancia y giro aumentan la seguridad vial de nuestras carreteras. Esto también se aplica a las tecnologías viales inteligentes para vehículos e infraestructura así como a la integración en la red. Nosotros fomentaremos e impulsaremos estos avances.

En las condiciones de cambio digitalizado y la demanda cada vez más creciente de rapidez y confort, la seguridad vial es un cometido importante. Los desarrollos de movilidad 4.0 como la conducción automatizada o autónoma plantean nuevas interrogantes respecto a la seguridad vial. Nosotros afrontamos estas preguntas. Hemos inicia-

do una 'mesa redonda sobre la conducción automatizada' donde identificamos los puntos centrales jurídicos, económicos y sociales, respectivamente y buscamos posibles soluciones. Se debe reglamentar claramente cuestiones de soberanía y seguridad de información, requisitos técnicos y las normas de responsabilidades futuras. Puesto que: la movilidad de mañana requiere aceptación, normas comprensibles y vinculantes y una fiabilidad tecnológica.

En este proceso dependemos de interlocutores competentes como DEKRA. Fundada en el año 1925 como Asociación Alemana para la Vigilancia del Automóvil (Deutscher Kraftfahrzeug-Überwachungsverein), DEKRA lleva más de 90 años comprometido con la seguridad vial activa y pasiva. Mi más sincera enhorabuena en este aniversario. Al mismo tiempo me alegra que el informe de DEKRA 2015 sobre seguridad vial refleje un espectro temario que aborda y profundiza en las nuevas tendencias del mundo automovilístico. DEKRA vuelve a subrayar: el trabajo de seguridad vial es una tarea constante que siempre debe estar a la altura de los tiempos. Y además es una tarea a la cual muchos nos debemos enfrentar.



*Alexander Dobrindt (Miembro del Parlamento), Ministro Federal de Transportes e Infraestructura Digital*



## Camino a un mundo seguro

En 2015 DEKRA tiene buenos motivos para celebrar. Desde hace 90 años nuestros expertos velan por la seguridad. El presente informe sobre seguridad vial muestra que hoy día tanto los vehículos como la seguridad desempeñan un papel importante en este asunto. Pero nuestras exigencias son bastante más amplias: sea en la carretera, en el trabajo o en casa – DEKRA satisface la necesidad central de las personas por la seguridad.

Cada tiempo tiene sus visionarios. Al principio del siglo 20 el gran empresario Hugo Stinnes se convierte en uno de ellos. El reconoce el desafío de la seguridad como consecuencia de la creciente motorización. Junto con otras personalidades desarrolla la idea de una inspección técnica voluntaria de los vehículos, marcando el nacimiento de DEKRA: El 30 de junio de 1925 se registra el Deutsche Kraftfahrzeug-Überwachungs-Verein e.V. en el juzgado de primera instancia en Berlín-Centro. Su misión es clara: 'El fin de la Asociación ... es fomentar y promover la seguridad operativa y vial de los vehículos.'

■ Ya en el año 1925, el año de fundación de DEKRA, los propietarios de parque móviles se dieron cuenta que la seguridad era una base importante de su éxito comercial. El transporte de vehículos abrió nuevas posibilidades y, al mismo tiempo, un aumento en el número de siniestros viales. Por esta razón, los padres fundadores de DEKRA e. V. formularon en los estatutos de la asociación su compromiso con la seguridad vial.

Esta idea se implanta rápidamente. Empresas e instituciones públicas con un parque móvil propio se afilian a la asociación; DEKRA como interlocutor competente vela por la fiabilidad y seguridad de los vehículos. A principios de los años 30 DEKRA ya se encuentra presente en más de 80 lugares en inspección técnica. Durante la Segunda Guerra Mundial esta evolución positiva se ve interrumpida, pero ya en el año 1946 empieza su reconstrucción en la ciudad de Stuttgart. Pronto DEKRA tiene representaciones en toda Alemania.



Stefan Kölbl, director general de DEKRA e. V. y DEKRA SE

Cuando en 1960 se implanta la inspección técnica periódica de los vehículos, DEKRA obtiene el reconocimiento como organización de vigilancia. Así también se benefician los conductores particulares de nuestra pericia. Desde entonces DEKRA aporta una contribución esencial a la seguridad vial en el transporte público. Y no solo en Alemania, sino actualmente también a nivel internacional: con 26

millones de inspecciones de vehículos, 11 millones de ellos en Alemania, somos, con diferencia, el número uno del mundo.

## COMPROMETIDOS CON LA SEGURIDAD

En base a su probada experiencia en la inspección de vehículos DEKRA comienza en los años 90 a expandirse y se introduce en nuevos campos de negocios. Con servicios innovadoras nos establecemos, entre otros, en la certificación de productos y sistemas, la inspección de materiales y la gestión de vehículos de segunda mano. Al principio del nuevo milenio DEKRA está presente en prácticamente todos los países europeos. Hoy en día trabajamos en más de 50 países de los cinco continentes y nos encontramos en una posición excelente para seguir creciendo a nivel internacional. Al mismo tiempo estamos cada vez más comprometidos con la seguridad – no solo con la seguridad vial sino también respecto al trabajo y el hogar. Gracias a nuestros exámenes, certificaciones e inspecciones, empresas industriales pueden producir de forma segura y los consumidores confiar en la seguridad de los productos. Con servicios de asesoramiento y cualificaciones profesionales promovemos la seguridad de procesos así como la protección laboral en las empresas. Desde hace poco también nos encargamos de la seguridad ferrocarril y aéreo.

En base a esta probada experiencia, DEKRA seguirá desarrollando su papel como controlador y percusor de seguridad a nivel mundial. Queremos convertirnos en el interlocutor global de un mundo seguro. Esto es una meta ambiciosa. Pero tenemos todas las posibilidades de conseguirlo. Aun así: cuando se trata de avances en la seguridad vial hoy día se siguen necesitando visionarios. Puesto que la historia nos demuestra que los grandes logros requieren visiones atrevidas.

## VISIÓN CERO ES POSIBLE

DEKRA apoya la Visión Cero de la Comisión Alemana de Seguridad. Con 26.000 víctimas mortales solo en Europa, a primera vista parece imposible alcanzar el objetivo de cero víctimas. Pero los avances actuales nos hacen ser optimistas. El número de víctimas mortales en siniestros viales en Alemania se ha reducido un 85 por ciento desde 1970, de 21.300 a 3.300. En unas 600 ciudades europeas con más de 50.000 habitantes había al menos un año en el que no se tenía que lamentar ninguna víctima mortal. En los EEUU son más de 100 ciudades que lo han logrado y también hay ejemplos en

Japón. Todos sabemos: la movilidad está a la puerta de un empuje de innovación. Sistemas de asistencia de conducción y nueva tecnología en la conducción automatizada nos abrirán grandes dimensiones de seguridad.

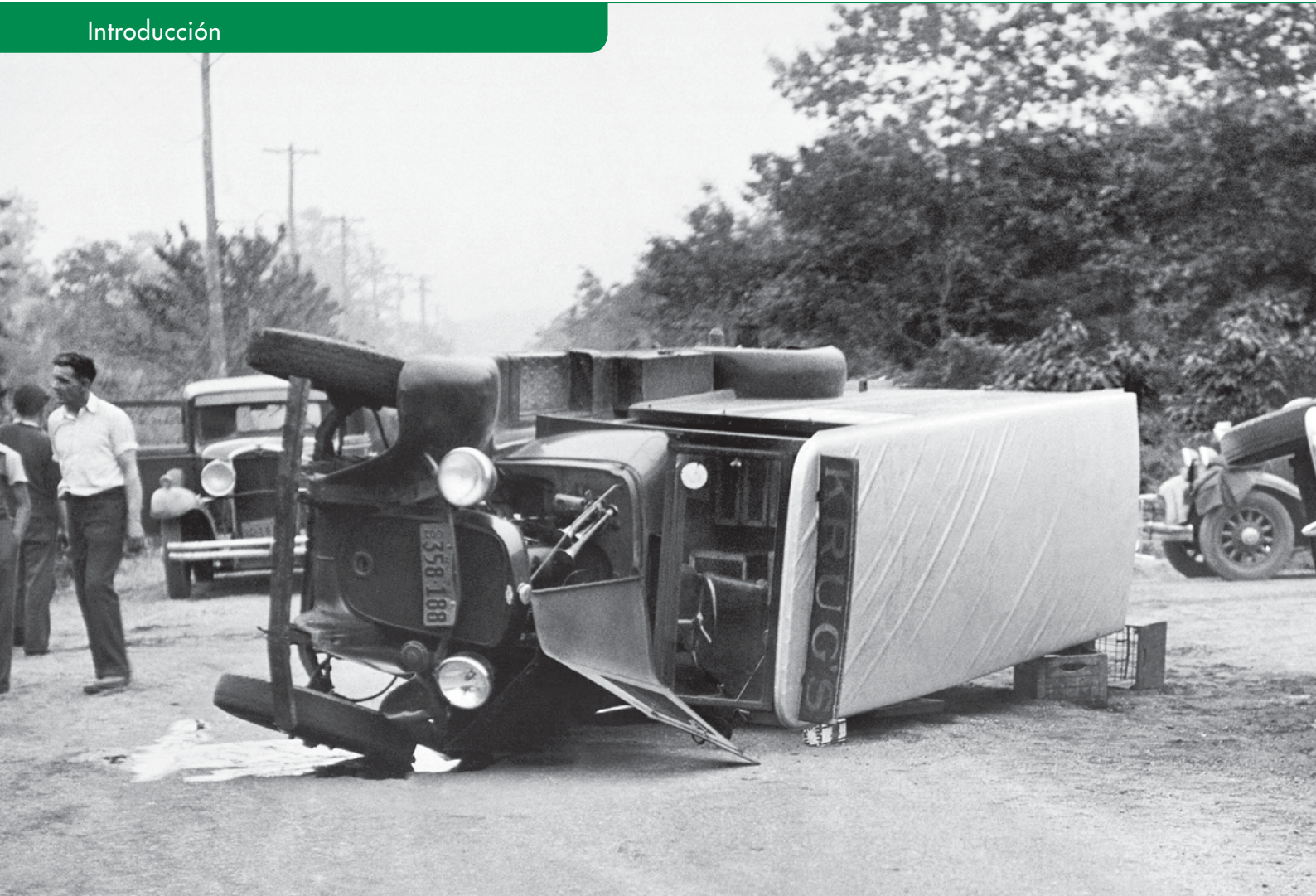
Depende entonces de nuestra voluntad y nuestra determinación hacer realidad la Visión Cero. Yo estoy seguro: si hay una colaboración estrecha entre la industria, la ciencia y organizaciones expertas como DEKRA, se podrán salvar muchas más vidas. En DEKRA estamos seriamente comprometidos en realizar una aportación esencial hacia esta Visión Cero – entre otras cosas acompañando nuevas tecnologías en su fase de desarrollo y inspeccionando vehículos en base a unos estándares muy elevados.



■ Desde hace décadas las inspecciones de camiones también pertenecen al portfolio de DEKRA.

■ Desde la implantación en 1992 en Francia del 'Contrôle Technique' DEKRA se encarga de la seguridad vial en las carreteras.

■ Con la implantación universal del llamado HU adaptador (adaptador de la inspección técnica general) se han establecido los requisitos de revisión respecto a la existencia y el funcionamiento de todos los sistemas de seguridad instalados en un vehículo.



## Menos muertos y heridos gracias a unas medidas firmes de seguridad

Las experiencias de las últimas décadas muestran reiteradamente que la seguridad vial no puede ser flor de un solo día sino que tan solo tendrá éxito si se trata de un proceso permanente. El hecho que, sobre todo en Europa, el número de víctimas mortales y heridos en siniestros viales se haya reducido desde hace décadas se debe principalmente a las interacciones preventivas de medidas tecnológicas, organizativas e infraestructurales de prevención y atenuación de las consecuencias de los accidentes de tráfico. A lo largo del tiempo se han seguido desarrollando tecnologías de seguridad que han abierto una nueva dimensión en la seguridad vial con la posibilidad de una conducción semi-automatizada.

### Hitos en el camino a más movilidad y seguridad vial

**1902**

El británico Frederick W. Lancaster inventa el **freno de disco** y solicita la patente.

**1921**

El modelo Duesenberg A es el primer vehículo **con frenos hidráulicos**.



**1946**

El fabricante francés de neumáticos Michelin patenta el primer **neumático radial** que se presenta en 1949 con el nombre Michelin-X.

**1947**

El Coronel John Paul Stapp lleva a cabo el primer auto-ensayo en el desierto norteamericano de Mojave en el marco del programa **'deceleration projects'** dirigido por el mismo, en el cual usa un vehículo con propulsión de cohete para someterse a una deceleración que le lleva al límite físico.





todo menos tranquilizador: aunque en 88 países se redujeron las víctimas mortales en siniestros viales, en otros 87 países aumentaron. Obtuvieron éxitos sobre todo los países con una renta por cápita elevada, mientras que en los países con renta media y baja se registraron más víctimas mortales.

Ya en 2004 la OMS definió cinco factores claves que todos los países deberían incorporar a la legislación: límites de velocidad, especialmente en el tráfico urbano (máximo de 50 km/h), tasa máxima permitida de alcohol en sangre de 0,5g/l, uso obligatorio del casco para motoristas y acompañantes, uso obligatorio del cinturón de seguridad para todos los ocupantes de vehículos y el uso de sistemas de retención infantiles. El problema: según la OMS solo 28 de los 182 estados examinados promulgaron leyes para la totalidad de los cinco factores de riesgo – entre ellos la mayoría de los estados de la UE. Según la OMS solo cuatro estados clasificaron estas medidas como positivas (Estonia, Finlandia, Francia y Portugal).

## OBJETIVO DE LA UE: 50 POR CIENTO MENOS VÍCTIMAS MORTALES HASTA 2020

Aunque la evolución en Europa es mucho mejor comparada con otras regiones del mundo, la Comisión de la UE sigue clasificando los siniestros viales y sus consecuencias como uno de los mayores problemas de la sociedad. Un informe de la Comisión de la UE publicado en octubre de 2014 dice que el enfoque del programa de actuación en curso debería centrarse en medidas que contribuyan a la prevención de los accidentes antes de que se produzcan. El objetivo declarado para 2020 en el marco del programa actual 'On the road – for safer roads in Europe' es reducir a la mitad las víctimas mortales en accidentes de tráfico respecto a 2010.

■ El 'Global Status Report on Road Safety' 2013 es el Segundo informe de la Organización Mundial de la Salud OMS dedicado al tema de la seguridad vial. Según este informe, cada año mueren aproximadamente 1,24 millones de personas en accidentes de tráfico, hasta 50 millones de personas sufren lesiones; el 59 por ciento de las víctimas mortales tienen entre 15 y 44 años. Más aún: la causa más frecuente de muerte en el grupo comprendido entre los 15 y los 29 años es una lesión mortal en un siniestro vial.

Sean estudios de la Organización Mundial de la Salud (WHO), directrices de la Comisión de la UE o programas y campañas nacionales en cualquier lugar del mundo: el tema de la seguridad vial ha ganado en importancia en las últimas décadas. No sin razón. Aunque los números de muertos y heridos en accidentes de tráfico estén bajando a un nivel más o menos constante en muchos estados del mundo, aún queda mucho por hacer. Esto demuestra el 'Informe Global del Estado de la Seguridad Vial' (Global Status Report on Road Safety). Las cifras del informe reciente de 2013 parecen



**1951** El húngaro Béla Barényi solicita la patente para su concepto 'habitáculos de estructura rígida con zona de absorción de impactos delanteros y traseros'.

**1951** En Alemania se implanta la inspección técnica principal (HU) para vehículos.

**1954** Alemania introduce el examen psico-físico para comprobar las aptitudes de los futuros conductores.

**1959** El ingeniero de Volvo Nils Ivar Bolin solicita la patente del cinturón de seguridad con tres puntos de sujeción.

**1959** Mercedes-Benz lanza al mercado el Mercedes 220/S/SE (W111), el primer vehículo con habitáculo de seguridad.





■ **Primera prueba de colisión de Mercedes-Benz el 10 de septiembre de 1959. Con esta colisión frontal de un vehículo de la serie W111 (1959 hasta 1965) comienzan las pruebas de colisión en Mercedes.**

Según la Comisión de la UE este objetivo se puede alcanzar mediante la compensación de los errores humanos como causa principal de los siniestros viales con el uso de sistemas electrónicos. Especialmente apto para este fin son los controles electrónicos de estabilidad del vehículo (Electronic Stability Control), sistemas de alerta de velocidad, sistemas avanzados de frenadas de emergencia AEBS (Advanced Emergency Braking System), alerta de cambio de carril (Lane Support=Lane Departure Warning+Lane Keeping), inmovilizadores de alcohol electrónicos, sistemas de emergencias automáticas (eCall) para todos los vehículos incluidos motocicletas, vehículos industriales pesados y autobuses, sistemas de aviso de cinturón (Seat belt Reminder) para todos los ocupantes y sistema de presión de ruedas (Tyre Pressure Monitoring System). La UE también otorga gran importancia a la caja negra (Event Data Recorder) que facilita información detallada sobre los hechos de un accidente.

## PIONEROS EN SEGURIDAD PASIVA

Estos sistemas relativamente nuevas se encuentran al final de una serie de hitos que han contribuido de manera sustancial a la seguridad vial. Los nue-

vos sistemas de asistencia de conducción pueden hacernos olvidar que solo gracias al desarrollo de los neumáticos radiales en los años 40 disfrutamos de una conducción ‘dócil’ hoy en día: la rueda es el elemento que mediante adhesión mantiene el vehículo en la carretera. Sin olvidar a los frenos de disco que a diferencia de los frenos de tambor no disminuyen su efectividad al calentarse. El temido ‘fading de frenos’ ya no es tema en prolongadas bajadas – por lo menos en lo que se refiere a los turismos. En especial la buena regulación de los frenos de disco hidráulicos es un requisitos indispensable en los sistemas modernos y eficientes de asistencia de frenada como el ABS y el ESP. Ya en el año 1902 se le otorgó al británico Frederick W. Lancaster la patente y desde entonces se le considera el inventor de los frenos de disco.

Quien verdaderamente sentó una base revolucionaria para los nuevos sistemas de seguridad fue sin duda el diseñador Béla Barényi quien trabajó durante décadas para el consorcio antiguo de Daimler-Benz: Béla, natural de Hungría, solicitó en 1951 la patente para su concepto de ‘habitáculo rígido con zona de absorción de impactos delanteros y traseros’. Sin este tipo de carrocería que hoy día se considera estándar fallarían todos los siste-

**1963** Béla Barényi solicita la patente para su desarrollo de ‘la columna de dirección de seguridad para vehículos’.



**1965** El defensor de los consumidores Ralph Nader publica su libro ‘Unsafe at any Speed’ llamando la atención sobre graves faltas de seguridad en los vehículos americanos de entonces.

**1971** Daimler Benz AG solicita la patente de un **airbag** viable para el conductor.

mas de protección de ocupantes en caso de un siniestro vial grave.

Barényi también es el impulsor de la ‘columna de dirección de seguridad’ para la cual solicitó la patente en 1963. La novedad: estos dispositivos apenas penetran en el habitáculo y ceden en caso de impacto del conductor si están instalados en combinación con un volante de seguridad. Un volante que no penetra de forma incontrolable en el habitáculo en caso de una colisión frontal grave sigue siendo indispensable para una protección óptima por el airbag.

Ya en 1959 nace otro sistema pionero: el ingeniero sueco de Volvo, Nils Ivar Bolin, registra la patente para el cinturón de seguridad con tres puntos de sujeción. Habitáculos robustos con zonas de absorción de impactos y un cinturón de seguridad abrochado – en la actualidad con tensores y limitadores de fuerza – siguen siendo requisitos indispensables para la seguridad pasiva de los ocupantes de vehículos no solo en las colisiones frontales sino también en las laterales y en caso de vuelcos de vehículos.

## A LA VANGUARDIA EN LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICOS

Daimler-Benz AG solicitó en 1971 la patente de un airbag viable para el conductor. El airbag complementa el efecto de sujeción del cinturón de seguridad en caso de colisiones frontales graves. Más adelante se introducen de forma progresiva el airbag del copiloto así como los airbags laterales y de rodillas. Actualmente el equipamiento estándar de un vehículo consta de seis a ocho airbags. A partir de octubre de 1973 Daimler-Benz incorporó el sistema antibloqueo ABS de serie en sus vehículos. El ABS permite una frenada brusca con una deceleración máxima y al mismo tiempo manteniendo el vehículo estable y

### Dr. Walter Eichendorf

Presidente del Consejo Alemán de la Seguridad del Transporte (DVR)



## Medidas de prevención son indispensables

Las campañas son indispensables en el trabajo de la seguridad vial, pero, por supuesto, no son la ‘panacea’ que resuelve todos los problemas. Las campañas de seguridad vial sirven en primer lugar para despertar el interés, transmitir conocimientos, concienciar sobre el problema y crear una sensibilidad hacia el tema. Debe influenciar el comportamiento de los usuarios de las vías públicas de forma positiva hacia la seguridad. Las campañas resaltan el comportamiento deseado en el tráfico de transporte por carretera.

Pero una campaña inteligente debe despertar la conciencia de un público en general, intentando evitar efectos impactantes cuya eficacia se desvanece rápidamente. Una campaña que solo consiste de ‘carteles de color’ tampoco conseguirá un efecto duradero. Por esta razón es importante en-

focar proyectos de comunicación orientados hacia grupos más pequeños, por ejemplo colegios, aulas, discotecas cuando se trata de una campaña destinada a conductores jóvenes.

Aunque no siempre se puede contabilizar el efecto de las medidas de influencia sobre la conducta, es indiscutible a nivel internacional que las campañas de prevención son indispensables. Para el Consejo Alemán de Seguridad Vial las campañas publicitarias en línea de una política vial de ‘Visión Cero – nadie va a morir, todos van a llegar’ siguen siendo una parte importante de su labor de prevención. Puesto que la vida es demasiado bella para jugársela de manera temeraria en la carretera – para decirlo con el mensaje central de la campaña de seguridad vial a nivel nacional ‘Levanta el pie del acelerador’.

conducible. A este sistema se añadió rápidamente el control de tracción (ASR) para garantizar una mayor estabilidad durante la fase de aceleración.

En 1995, la empresa Robert Bosch GmbH junto con Mercedes-Benz introdujeron un nuevo sistema de asistencia de frenada y conducción – el control electrónico de estabilidad ESP. Ahora el conductor dispone de un apoyo adicional en situaciones críti-



**1971** Los primeros vehículos se equipan con **lámparas halógenas con 2 filamentos (H4)** para luces de cruce y de carretera.

**1974** A partir del 1 de enero entra en vigor el equipamiento obligatorio de **cinturones de seguridad delanteros** en todos los vehículos de nueva matriculación. El 1 de mayo de **1979** entra en vigor el **equipamiento obligatorio trasero**. A partir del 1 de agosto de **1984** las infracciones en el uso del cinturón **se multan**.



1970

1975

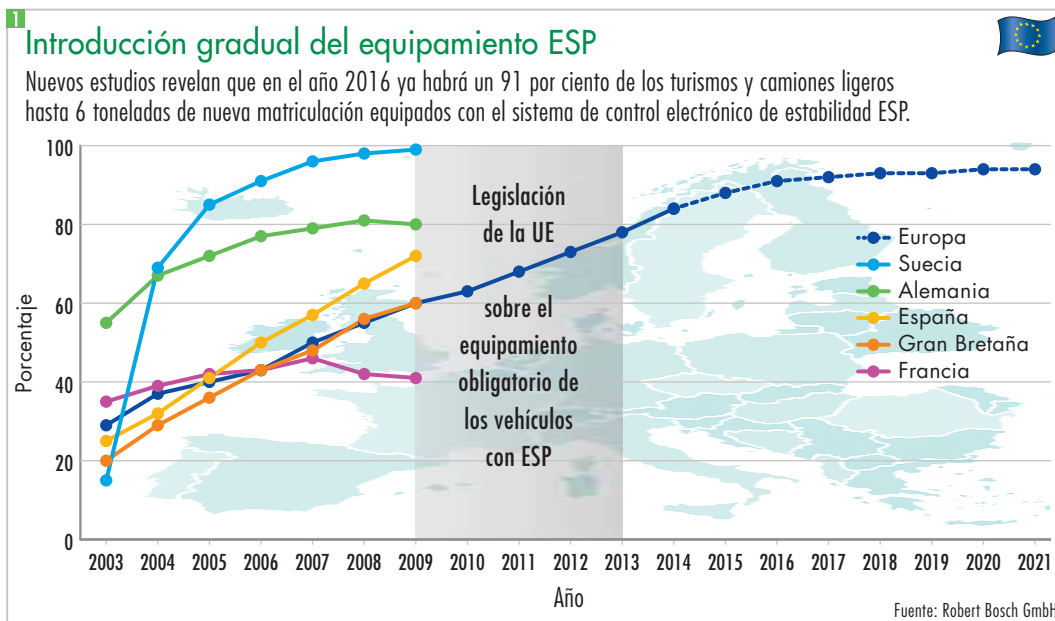
cas de deslizamientos – como por ejemplo subvirajes y sobrevirajes. Se estableció la denominación internacional de Electronic Stability Control (ESP). La importancia de este sistema queda patente gracias a investigaciones neutrales que demuestran que el ESP puede evitar uno de cada dos accidentes mortales sin contrario. Es el segundo sistema más importante de la seguridad del vehículo después del cinturón de seguridad y antes del airbag.

Sistemas de control de la estabilidad (EVSC Electronic Vehicle Stability Control) son de uso obligatorio en prácticamente todos los turismos, caravanas, camiones y autobuses de homologación europea nueva desde el 1 de noviembre 2011. Desde el 1 de noviembre de 2014 todos los vehículos de nueva matriculación deben estar equipados con el sistema EVSC. Según datos de Robert Bosch GmbH, el 84 por ciento de los vehículos europeos nuevos ya disponen de dicho dispositivo mientras que a nivel mundial solo lo tienen el 59 por ciento. Según las últimas estimaciones de Bosch el 91 por

ciento de los turismos y camiones ligeros hasta seis toneladas de peso de nueva matriculación estarán equipados con dichos sistemas en 2016. Esta cifra aumentará al 94 por ciento en 2021.

En Europa esta evolución se llevó a cabo de manera escalonada y con grandes diferencias de un país a otro (imagen 1). En Suecia, por ejemplo, el equipamiento creció entre 2003 y 2004 a un ritmo positivo del 15 al 69 por ciento y después aumentó al 85 por ciento hasta el año 2005. Este es debido a que el Trafikverket, la oficina central sueca de transporte, gracias a unos estudios propios, reconoció pronto el potencial del ESP para la prevención y atenuación de la gravedad de los siniestros viales y empezó a ejercer presión a los importadores de automóviles. De esta manera (casi) todos los vehículos importados llevaban ESP. Volvo ya equipa sus vehículos de serie. En Alemania el aumento fue de manera gradual del 55 por ciento en 2003 al 80 por ciento en 2009. Muy diferente fue la evolución en Francia. Mientras que en 2003

el país se encontraba en segundo lugar detrás de Alemania con un porcentaje de equipamiento de ESP del 35 por ciento, el aumento posterior fue moderado con un discreto 46 por ciento en 2007 e incluso bajó al 41 por ciento en 2009. Una de las razones se encuentra en el reglamento estatal de promover vehículos con una emisión menor de CO<sub>2</sub> por kilómetro circulado. Esto benefició a los vehículos pequeños que suelen carecer del equipamiento con ESP. En vista a



**1976** A partir del 1 de enero entra en vigor el **uso obligatorio del casco para motoristas**. Desde mediados de **1978** también para **conductores de ciclomotores y motocicletas**. A partir del 1 de agosto de **1980** se **multan** las infracciones. A partir del 1 de octubre de **1985** el uso obligatorio del casco también se aplica a los **ciclomotores de 50cc**.



**1978** A partir de octubre todos los vehículos de Mercedes-Benz son equipados de serie con el **sistema antibloqueo ABS**. El primer modelo con ABS es la clase S (W116).

estos datos parece lógica implantar el equipamiento obligatorio del ESP.

## NORMAS E INFRAESTRUCTURAS MEJORADAS GARANTIZAN CARRETERAS SEGURAS

Más allá de la tecnología de los vehículos existen una serie de objetivos que contribuyen al aumento de la seguridad vial. Así en Alemania, con la implantación del primer límite general de velocidad el 1 de septiembre de 1957. Desde entonces rige la velocidad máxima de 50 km/h en 'núcleos urbanos cerrados' salvo indicaciones contrarias. Actualmente se han establecido límites adicionales de velocidad en Alemania como, por ejemplo, 100 km/h en la red de carreteras comarcales. En las autopistas se aplica desde 1974 la velocidad máxima recomendada de 130 km/h. Puesto que la velocidad se multiplica al cuadrado para convertirse en energía cinética, y al vehículo en un 'peligro potencial', los límites de velocidad adaptadas a las condiciones de la calzada son esenciales para un sistema de transporte seguro.

En 1953 se introdujo la primera 'tasa de alcoholemia' para conductores en Alemania. El límite era de 1,5 por mil y solo se sancionaba si el conductor causaba un accidente. Desde la perspectiva actual, este límite parece ser una irresponsabilidad, teniendo en cuenta los efectos desinhibidores y perjudiciales del consumo de alcohol. El 14 de junio de 1973 el Gobierno Alemán aprobó una tasa de alcoholemia de 0,8 por mil. Esta tasa se seguía bajando cada vez más. Hoy día un error de conducción debido a una tasa de alcoholemia de 0,3 por mil puede tener graves repercusiones legales. A los principiantes en periodo de prueba se aplica una prohibición absoluta del consumo de alcohol.

En el ámbito de las infraestructuras hubo grandes contribuciones con la instalación de barreras



y pantallas de protección de hormigón para evitar siniestros graves como vuelcos de vehículos, colisiones con obstáculos – principalmente árboles – en los bordes de la carretera, colisiones frontales fatales con vehículos circulando en sentido contrario en autopistas o autovías. A principios de los años 60 se empezaron a equipar las autopistas alemanas con barreras de protección. Durante mucho tiempo estos sistemas de protección estaban diseñados para posibles colisiones de turismos y vehículos comerciales. La distancia entre la barrera y el suelo, sin embargo, conlleva el riesgo para los motoristas de atravesarla o chocar con una de sus columnas en caso de accidente. Las consecuencias pueden ser lesiones graves o incluso mortales. Por esta razón se están re-equipando muchos tramos críticos que gozan de gran popularidad entre los motoristas con sistemas nuevas de protección de empotramiento.

■ *Cumplir con las normas de límites de velocidad podría evitar muchos accidentes.*

**1981** A partir de julio Mercedes-Benz ofrece en la clase S (W126) el primer **vehículo con air-bag** de serie.



**1983** El investigador de siniestros viales alemán Max Danner publica su primer libro '**Cinturón o Muerte**' haciendo hincapié en las ventajas del uso obligatorio de los cinturones de seguridad. Dicho uso fue muy discutido en la población.



■ El empleo de diferentes sensores en las pruebas de colisión aporta información importante para el desarrollo de nuevos habitáculos más seguros.

## LOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS DEBEN FUNCIONAR A LA PERFECCIÓN

Como último no debe faltar la inspección técnica periódica de los vehículos como contribución esencial a la seguridad vial. En Alemania se implantó dicha inspección en 1951. El homólogo francés, el 'Contrôle Technique' no se hizo obligatorio hasta 1992 para todos los turismos, vehículos industriales y autobuses. Principalmente se debe verificar el funcionamiento fiable de cada uno de los sistemas de seguridad durante toda la vida útil del vehículo. No se debe descuidar el mantenimiento de los sistemas correspondientes y el usuario debe tomarse en serio todos los indicadores de peligro y avisos de averías. Muchos vehículos antiguos ya no reciben el mantenimiento conforme a las especificaciones del fabricante, lo que otorga mayor importancia aun a la inspección técnica periódica. La Comisión europea ha abordado la importancia de los sistemas electrónicos para la seguridad de los vehículos y lo ha introducido en el marco de una resolución sobre la inspección de vehículos. En 2015 Alema-

nia creará las condiciones para la implantación generalizada del llamado adaptador de inspección técnica que permite comprobar la existencia y el funcionamiento de todos los sistemas de seguridad instalados en un vehículo.

## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES: LOS IMPULSOS PRINCIPALES VINIERON DE EEUU

Para la evaluación de la seguridad automovilística y vial deben ser relevantes los casos de siniestros reales, independientemente de los desarrollos tecnológicos e infraestructurales. Los resultados de las investigaciones de accidentes proporcionan conocimientos fundamentales para posibles mejoras. Estas investigaciones encontraron sus inicios en los EEUU, donde el físico William Haddon comenzó sus primeros estudios de lugares de siniestros a principios de los años 50. También fue el, quien a finales de los años 60 desarrolló un método que todavía hoy día sigue siendo el marco teórico de las reflexiones sistemáticas en el tema de la seguridad vial. La teoría 'Matrix Haddon' se basa, por un lado, en la división temporal del accidente en tres fases – antes, durante y después de la colisión – y, por otro lado, separa las causas del siniestro en el comportamiento humano, el vehículo y la infraestructura.

En 1966 Haddon pasó a ejercer la dirección de la 'National Traffic Safety Agency' y de la 'National Highway Safety Agency', que fueron agrupados en 1970 en la 'National Highway Traffic Safety Administration' (NHTSA). Esta última daba y sigue dando nuevos impulsos necesarios para mejorar la seguridad de los vehículos de transporte a nivel internacional. Bajo su dirección se reúnen expertos de todo el mundo en las conferencias de ESV para intercambiar los conocimientos más recientes sobre la seguridad de los vehículos. Las siglas ESV

**1986** En el marco del proyecto de investigación europeo EUREKA, el programa PROMETEUS (PROgramme for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safet) se investigan por primera vez las posibilidades de la conducción autónoma.

**1988** BMW presenta con la K 100 la primera motocicleta con ABS de serie.



se referían en un primer momento a ‘International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles’ y desde 1998 se refieren a ‘The International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles’. La primera conferencia de esta naturaleza tuvo lugar en Europa, precisamente en 1971 en Sindelfingen y Wolfsburg.

De vuelta a los EEUU. Aquí empezó en los años 50 un equipo de científicos de la Universidad de Cornell, bajo la dirección del antiguo piloto militar Hugh de Haven, con la evaluación empírica de los siniestros de tráfico. En 1955 los investigadores publicaron su estudio legendario ACIR (Automobile Crash Injury Research) marcando un hito en la investigación de accidentes de tráfico. Un resultado del estudio fue, que muchos ocupantes fallecieron en los siniestros al salir despedido del vehículo.

En Europa no se comenzaron dichos estudios sistemáticos de seguridad hasta finales de los años 50. En Suecia, por ejemplo, se llevó a cabo una investigación sobre la efectividad de los cinturones de seguridad, basándose en información real de siniestros viales. En los años 60 cada vez más fabricantes de automóviles empezaron a invertir en la investigación de los accidentes. Desde 1969 los investigadores de Mercedes-Benz analizan y reconstruyen accidentes de tráfico para obtener nuevos conocimientos en el desarrollo de seguridad de sus modelos propios.

## MÁS DE 3.00 PARÁMETROS CODIFICADOS EN CADA ACCIDENTE

En 1970 se creó el European Enhanced Vehicle Safety Committee (EEVC) con el fin de coordinar todas las actividades nacionales de investigación y desarrollo sobre seguridad vial a nivel europeo y obtener el mayor provecho de los recursos de la participación en el programa ESV. Un año antes se fundó

el Consejo Alemán de la Seguridad del Transporte, DVR, cuyas líneas principales de actividad siguen siendo las cuestiones de la tecnología vial, de la educación e información vial, de la legislación vial así como la medicina y vigilancia vial. El DVR agrupa los esfuerzos de todas las partes implicadas para una actuación conjunta y efectiva en el aumento de la seguridad vial. Estas actividades juntos con otras similares mostraron sus primeros efectos positivos. Aunque en el año 1970 se registró el máximo absoluto de víctimas mortales en Alemania con 21.332 fallecidos, a partir de este momento se logró romper con la tendencia negativa de los años anteriores.

Por iniciativa del gobierno comenzaron en este año científicos de las universidades de Heidelberg, Berlín y Hannover a documentar accidentes en situ. Un estudio piloto de análisis de siniestros promovido por el Comité para Cuestiones de Medio Ambiente de la OTAN, en el cual participó el Instituto Federal de Caminos y Carreteras BAST por parte alemana, llevó a la creación del departamento de investigación de siniestros viales en la facultad de medicina en Hannover. Bajo la dirección del catedrático Profesor Dietmar Otte el departamento contribuyó de manera continua al entendimiento de los mecanismos de lesiones problemáticas, complicadas y a menudo mortales mediante la recogida e interpretación combinado con el análisis médico y técnico de los siniestros viales para proceder al desarrollo de las medidas de protección necesarias. Así se ha podido demostrar, entre otros, la eficacia de estructuras mejoradas de los vehículos, de los cinturones de seguridad y airbags así como de los cascos de bicicletas y protectores.

Desde 1999 colaboran la Facultad de Medicina de la universidad de Hannover y la Universidad Técnica de Dresde en un proyecto común GIDAS (German In-Depth Accident Study) del Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BAST) y las Aso-

**1995** Las empresas Robert Bosch GmbH y Mercedes-Benz implantan el **sistema electrónico de estabilidad ESP**, un sistema de frenada y control de estabilidad dinámico. El primer vehículo equipado con dicho sistema es el Cupé CL (140) de la clase S de Mercedes-Benz.

**2002** Mercedes introduce el **sistema de protección preventiva de ocupantes PRE-SAFE** en la clase S (W220).

**2006** La **primera motocicleta con airbag de serie** es la Honda Gold Wing.





■ *Esta prueba de colisión de DEKRA revela que las posibilidades de supervivencia del conductor, en este caso de un VW Golf II, serían mínimas en caso de colisión frontal.*

ciaciones de Investigación de Tecnología Automovilística de la industria alemana del automóvil. Anualmente se registran aproximadamente 2.000 siniestros con daños personales en la región de Dresde y Hannover. El equipo de investigación recopila en el lugar del siniestro toda la información relevante referente al equipamiento y daños del vehículo, lesiones de las personas implicadas, la cadena de primeros auxilios así como las circunstancias del accidente. Cada siniestro documentado se reconstruye en detalle, empezando por las causas del accidente, la reacción de los implicadas, pasando por la colisión y terminando con la ubicación final del vehículo, averiguando dimensiones características como la deceleración de frenada, velocidad de cruce y de colisión así como información del patrón de lesiones para calcular la gravedad de las mismas. El volumen de la documentación de GIDAS se cifra en más de 3.000 parámetros codificados para cada siniestro. Estos son la base de las investigaciones posteriores sobre las actuaciones y los posibles beneficios de elementos de seguridad nuevos y mejores así como sistemas de protección de los vehículos – en toda Europa.

## INSTITUCIONES INTERNACIONALES COMO INSTIGADORES EN EL AUMENTO DE LA SEGURIDAD VIAL

Cuando se trata de la seguridad vial en las carreteras se necesita la cooperación de las instituciones estatales y privadas para impulsar dicha seguridad. Una de las instituciones alemanas del sector privado es la Agencia de Automoción en Múnich fundada en 1969 por la Asociación HUK de seguros de responsabilidad civil, automóvil y accidentes, pasándose a llamar Instituto para la Seguridad Vial Múnich (IFM) en 1997. Bajo la dirección del catedrático profesor Klaus Langwieder, este instituto ha dado muchos impulsos importantes al mundo mejorando la seguridad de camiones, turismos y motocicletas. Mención especial merecen las mejoras en los sistemas de retención infantiles en los turismos. En 2006 las actividades del IFM fueron asumidas por el Instituto de Investigación de Siniestros de Aseguradoras (UDV) en Berlín.

La investigación de siniestros viales DEKRA se originó en 1978, siendo su tarea principal elaborar y mejorar los métodos insuficientes hasta la fecha de la reconstrucción de accidentes de tráfico. Pero cada vez más se apreció el conocimiento y la competencia de los peritos de DEKRA en temas de mejora de seguridad vial y vehicular. Desde los años 80 los investigadores de accidentes de DEKRA tratan temas de varios proyectos nacionales e internacionales sobre la seguridad de camiones, vehículos cisterna, turismos, motocicletas, peatones, así como el equipamiento de seguridad de las carreteras. Se reconoce el compromiso de DEKRA en la investigación de accidentes con la inclusión reiterada en nuevos proyectos de seguridad vial.

En los años 60 se fundó en Austria el Curatorio para la Seguridad Vial que hasta hoy día se ocu-

**2011** Desde el 1 de noviembre todos los modelos nuevos de vehículos homologados deben estar equipados de serie con ESP.

**2013** Volvo gana el premio especial 'futuro' por su airbag para peatones en el 11 Internet Auto Awards de la revista AutoScout 24.





pa del tema de la seguridad vial preventiva. En la República Checa opera desde 1992 el Transport Research Centre (CDV) que se convirtió en una institución pública en 2007. El organismo de investigación finés Liikenneturva tiene como objetivo aumentar la seguridad vial mediante información y sensibilización de la población. En 2011 se originó en Francia el Instituto IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) por la fusión de las instituciones renombradas INRETS (Institut national de recherche sur le transports et leur sécurité) y el LCPC (Laboratoire central des ponts et chaussées). Se abren nuevas percepciones de la seguridad y se crean nuevos impulsos con la adopción de un planteamiento global de la investigación en los ámbitos de la seguridad vial, sostenibilidad, ecología y formación, respectivamente. En los Países Bajos el instituto de investigación SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid) cubre el ámbito completo de la seguridad vial.

La investigación de la seguridad vial ha gozado desde siempre de una gran importancia en Suecia, siendo ejemplos la VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut) y la red NTF (Nationalföreningen för Trafiksäkerhetens Främjande). En el Reino Unido destacan dos instituciones en la seguridad vial: en 1983 se fundó el centro VSRC (Vehicle Safety Research Centre) y desde más de 50 años el TRL (Transport Research Laboratory) está comprometido con la prevención de accidentes y lesiones. Existe un intercambio fluido a nivel internacional de información entre todas estas instituciones. El grupo IRTA (International Traffic Safety Data and Analysis Group) asociado a la OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico) es desde 1989 una de las posibles formas de intercambio de información.

## CONCEPTOS INTEGRADOS ABREN POTENCIALES NUEVOS DE SEGURIDAD

Los esfuerzos de todos los implicados han dado lugar a una mayor seguridad vial en Europa en el transcurso de las últimas décadas. Este camino todavía no ha llegado a su fin. Aunque la seguridad pasiva parece haber llegado a su límite, todavía pueden derivarse nuevas oportunidades en la seguridad activa, especialmente en el campo amplio de la seguridad integrada. Los conceptos integrales unifican los elementos de la seguridad activa y pasiva en un sistema estudiado para prevenir o atenuar las consecuencias de los siniestros viales. A largo plazo esto se centra en la Visión Cero, es decir ninguna víctima mortal o herido grave en los accidentes de tráfico. En el camino hacia esta meta cada año supone un nuevo desafío por reducir el número de muertos y heridos graves de los usuarios de las vías públicas. El presente informe de DEKRA quiere contribuir a alcanzar esta meta.

### Hechos en breve

- El trabajo de seguridad vial solo tendrá éxito siendo un proceso constante.
- La Comisión de la UE pone su enfoque en medidas de prevención de los accidentes.
- Los fallos humanos como causa principal de los accidentes se pueden reducir con el uso de sistemas electrónicos.
- Neumáticos radiales, frenos de disco, habitáculos robustos, columna de dirección de seguridad, cinturón de seguridad con tres puntos de sujeción y el airbag fueron logros pioneros.
- La investigación de siniestros viales junto con la industria automovilística han dado impulsos importantes en la seguridad de las carreteras.
- La conducción semi-automatizada puede reducir el número de muertos y heridos en las carreteras.



**2014** En mayo la multinacional de internet **Google** presenta el prototipo de un **vehículo sin conductor**.

**2014** La empresa Daimler-Benz presenta en julio en un tramo nuevo de autopista 14 cerca de Magdeburgo el **'Mercedes-Benz Future Truck 2025'**. Un sistema inteligente

llamado 'Highway Pilot' permite al camión rodar de forma completamente autónoma a una velocidad de hasta 85 km/h.

**2014** desde el 1 de noviembre todos los **vehículos nuevos deben estar equipados con ESP** en el UE.



2013

2014

2015



## En el buen camino – pero todavía sin alcanzar el objetivo

En principio la tendencia no podrá ser más positiva. El número de víctimas mortales en los siniestros viales se ha reducido prácticamente en todo Europa en las últimas décadas pese al incremento constante tanto del parque móvil como del volumen de tráfico. Sin embargo, todavía no se está aprovechando todo el potencial en la prevención de los accidentes.

**A**lemania en el año 1906: el automóvil solo tenía 20 años de edad, el tráfico en las carreteras era limitado, también el número de accidentes. A pesar de ello, el 1 de abril de 1906 el gobierno de entonces se vio obligado a crear una ‘estadística de incidencias perjudiciales en el uso de los vehículos de transporte’ como señala una publicación en 2006 de la Oficina Federal de Estadística de Ale-

mania. Es decir, las estadísticas sobre siniestros viales tienen más de 100 años.

Pocos meses después, en enero de 1907, se estableció por primera vez un registro del parque automovilístico, contabilizando en el primer recuento 27.026 vehículos matriculados, de los cuales 15.954 eran motocicletas, 957 camiones y 10.115

turismos. En el primer año de referencia de la estadística sobre siniestros viales (octubre 1906 hasta septiembre 1907) se contabilizaron 4.864 accidentes, en los cuales fallecieron 145 personas y 2.419 sufrieron lesiones. El 85 por ciento de las víctimas mortales en el periodo 1906/1907 fallecieron en accidentes de turismo aunque el porcentaje de dichos vehículos era solo de un 37 por ciento.

La conducción en estos años pioneros era bastante más peligrosa que hoy día. En el año 2013 fallecieron 3.339 personas en las carreteras alemanas, 374.122 sufrieron heridas, el parque automovilístico se incrementó a casi 54,5 millones de vehículos. El riesgo de morir en un accidente de tráfico en el periodo 1906/1907 era un 87 por ciento más elevado que en el año 2013 – con respecto al número de vehículos en circulación. El parque móvil se ha multiplicado por 2.015, mientras que el número de víctimas mortales ‘solo’ aumentó 23 veces.

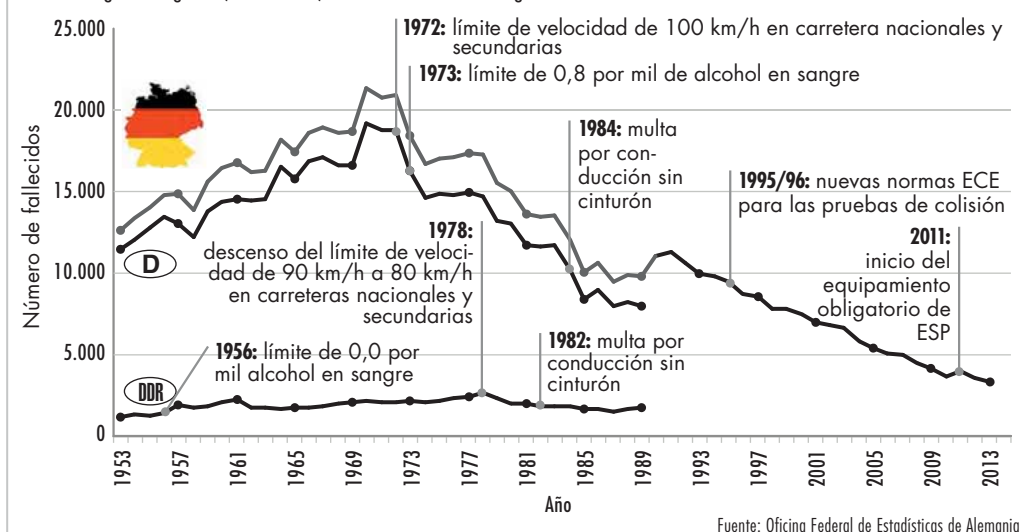
La potencia de los vehículos parecía abrumar a los conductores se entonces. 48 de los 54 vehículos matriculados con una potencia mayor de 40 cc se vieron involucrados en siniestros viales. La colisión con otros vehículos era poco frecuente debido a la escasa densidad del tráfico: se contabilizaron 196 colisiones (4 por ciento de todos los accidentes) en el periodo 1906/1907, siendo 152 de ellos en Berlín. Más frecuente eran los accidentes con peatones o ciclistas (32 por ciento), con caballos y carros (27 por ciento), tranvías (11 por ciento) o por animales de tiro desbocados (10 por ciento).

## UNA REDUCCIÓN DEL 84 POR CIENTO EN LAS VÍCTIMAS MORTALES DESDE 1970

Para el año 1953 se pueden efectuar los primeros cálculos estadísticos (según los parámetros actuales): con un parque automovilístico de aproximadamente 4,8 millones se contabilizaron 12.631 víctimas mortales y 332.388 heridos. Ambos cifras crecieron durante los años siguientes: en 1970

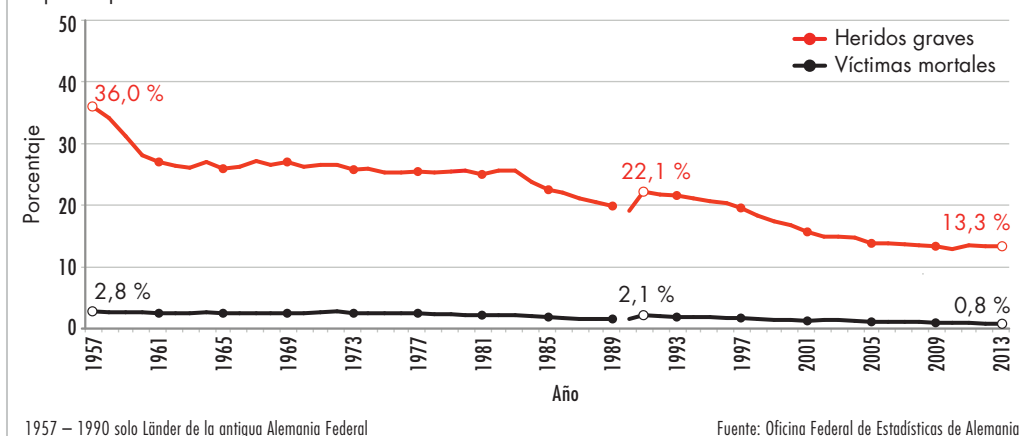
## 2 Cada vez menos víctimas

Después de un aumento significativo entre 1953 y 1970 el número de víctimas de tráfico bajó de manera constante en las décadas siguientes gracias, entre otras, a numerosas medidas legales.



## 3 Tendencia positiva

El porcentaje de herido graves entre todos los ocupantes lesionados experimentó un descenso considerable entre 1957 y 2013, el porcentaje de víctimas mortales también.



se registraron 21.332 víctimas mortales y 578.032 heridos, el parque móvil subió a 20,8 millones de vehículos. Desde entonces se ha producido una reducción constante en el número de víctimas mortales – con la excepción de unos pocos años (imágenes 2 y 3). Esto se debe a una ingeniería automotriz cada vez más sofisticada, al desarrollo constante de los servicios de emergencia y a la atención hospitalaria de las víctimas así como a las mejoras en la formación y educación en las autoescuelas y medidas legislativas contundentes en combinación con una adecuada vigilancia. Se obtuvieron resultados positivos con medidas como la implantación de límites de velocidad de 100 km/h en carreteras nacionales y secundarias (1972), tasa máxima de alcohol en sangre de 0,8 por mil (1973) o el uso obligatorio del cinturón de seguridad (1984). El ser humano como usuario de



■ Las colisiones entre un turismo y una motocicleta son a menudo mortales para el conductor del vehículo de dos ruedas.

la vía pública también se ha adaptado a las condiciones modernas del tráfico para poder enfrentarse mejor a los peligros asociados.

Después del récord negativo del año 1970, el número de víctimas mortales en siniestros viales se ha reducido hasta 1985 de 21.332 a 10.070. Esto es una reducción del 53 por ciento. Como mencionado anteriormente, con una cifra de 3.339 víctimas mortales se ha alcanzado un descenso de aproximadamente 84 por ciento desde 1970. Sin embargo, el descenso de los heridos ha sido menor, un 35 por ciento a 374.142 personas. Las mejoras en la seguridad vehicular y vial han repercutido principalmen-

te en los accidentes mortales. El número total de accidentes con daños personales se redujo entre 1970 y 2013 un 30 por ciento, de 414.362 a 291.105 y no alcanzó la disminución deseada.

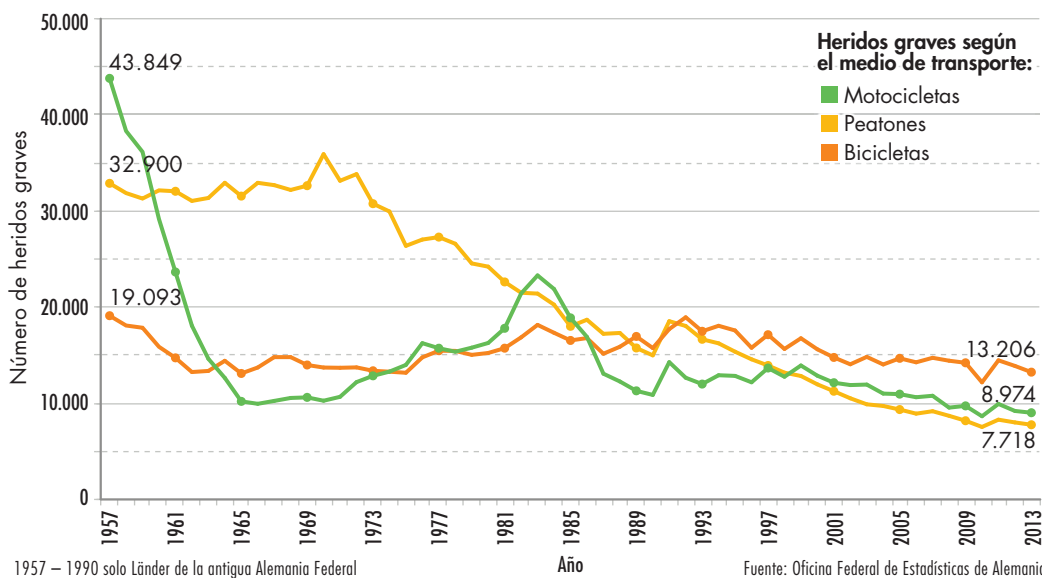
Ante el número tan elevado de heridos en varios países europeos, la Comisión de la UE presentó en marzo de 2013 un documento sobre lesiones graves en siniestros viales, esbozando una estrategia para reducir dicho número. (imágenes 4 y 5). Para facilitar la comparación de los datos dentro de la UE y crear un objetivo común, se solicita una definición uniforme de lesiones graves de accidentes, directrices para los estado miembros que permiten efectuar un análisis mejor

de las informaciones sobre siniestros viales graves, así como un objetivo europeo común en la reducción de accidentes de tráfico graves, por ejemplo, en el periodo entre 2015 y 2020. Se espera aprobar una estrategia conjunta para la reducción del número de heridos graves en siniestros viales para el año 2015.

En los últimos 40 años se ha mantenido una proporción constante entre la ubicación y las causas de accidentes con daños personales (imagen 6). Prácticamente dos tercios de estos accidentes ocurrieron en centros urbanos; aquí es donde se siguen registrando los mayores números de heridos. El número mayor de víctimas

#### 4 Los usuarios vulnerables de la vía pública siguen en peligro

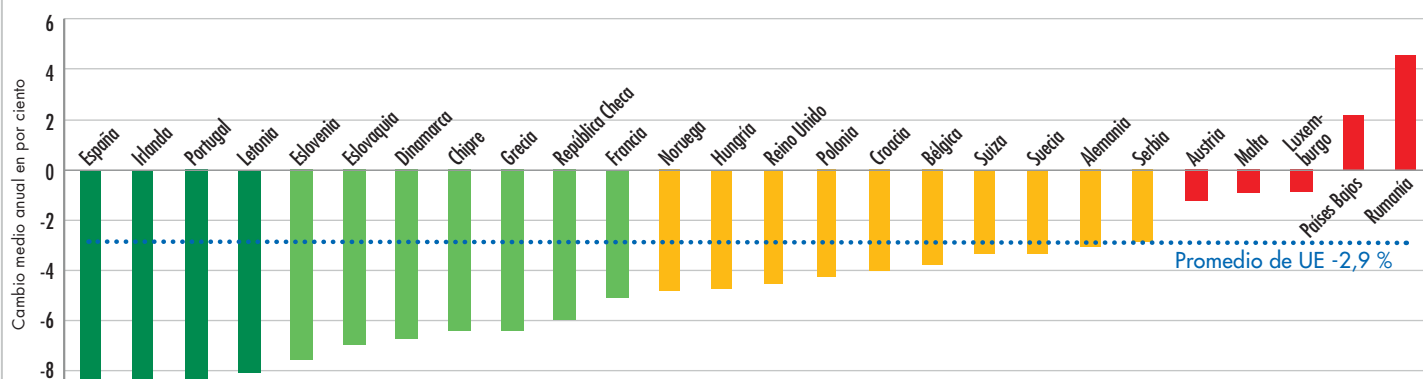
Mientras que el número de peatones con heridas graves está bajando de forma constante, la evolución de los motoristas presenta fuertes fluctuaciones. El descenso entre los ciclistas ha sido comparativamente bajo desde 1957 hasta 2013.



## 5 Heridos graves en Europa – una imagen desigual



Mientras que en los últimos años el número de heridos graves españoles e irlandeses se redujo casi un nueve por ciento anual, en otros países se registró un aumento.



Fuentes: ETSC (European Transport Council) 8, Pin informe anual (2014); ONISR (Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière).  
Cifras: Bélgica, Irlanda, Dinamarca, Países Bajos (2001-2012), Francia (2005-2013), Letonia (2004-2013), Suecia (2007-2013)

mortales se produce, sin excepción, en las carreteras nacionales y secundarias. Las razones son obvias: en comparación con el tráfico urbano aumenta la velocidad, añadiendo otros factores que aumentan el peligro – especialmente en comparación con las autopistas – como la circu-

lación en doble sentido, malas posibilidades de adelantamientos, cruces y obstáculos desprotegidos como árboles junto a la calzada. Las colisiones con vehículos que circulan en sentido contrario y el descarrilamiento suelen tener las consecuencias más graves.

■ En 1970 un tercio de todos los usuarios de la vía pública eran peatones, en 2013 'solo' era un sexto. Por lo contrario, desde 1970 a 2013 se registró un aumento de víctimas mortales de personas mayores comparado con el número total de fallecidos.

## 6 Evolución de los siniestros viales en Alemania

	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2012	2013	Cambios de 1970 a 2013
<b>Total de siniestros</b>	<b>1.392.007</b>	<b>1.684.604</b>	<b>2.010.575</b>	<b>2.350.227</b>	<b>2.253.992</b>	<b>2.411.271</b>	<b>2.401.843</b>	<b>2.414.011</b>	<b>+ 73,4 %</b>
Siniestros con daños personales	377.610	379.235	340.043	382.949	336.619	288.297	299.637	291.105	- 22,9 %
De estos en centros urbanos	254.198	261.302	218.177	245.470	225.875	195.833	206.696	199.650	- 21,5 %
Suburbanos sin autopistas	107.762	101.701	97.559	111.901	89.801	73.635	75.094	73.003	- 32,3 %
De estas carreteras nacionales	47.810	35.825	34.109	38.754	30.001	24.245	24.479	23.905	- 50,0 %
Autopistas	15.650	16.232	24.307	25.578	20.943	18.829	17.847	18.452	+ 17,9 %
<b>Total de víctimas mortales</b>	<b>19.193</b>	<b>13.041</b>	<b>7.906</b>	<b>7.503</b>	<b>5.361</b>	<b>3.648</b>	<b>3.600</b>	<b>3.339</b>	<b>- 82,6 %</b>
De estos en centros urbanos	8.494	5.124	2.205	1.829	1.471	1.011	1.062	977	- 88,5 %
Suburbanos sin autopistas	9.754	7.113	4.765	4.767	3.228	2.207	2.151	1.934	- 80,2 %
Autopistas	945	804	936	907	662	430	387	428	- 54,7 %
Peatones	6.056	3.095	1.459	993	686	476	520	557	- 90,8 %
Conductores y ocupantes de turismos	8.989	6.440	4.558	4.396	2.833	1.840	1.791	1.588	- 82,3 %
Personas entre 18 y 24 años	3.403	3.221	1.976	1.736	1.076	690	611	493	- 85,5 %
de 65 años en adelante	4.016	2.733	1.574	1.311	1.162	910	994	999	- 75,1 %
<b>Total de heridos</b>	<b>531.795</b>	<b>500.463</b>	<b>448.158</b>	<b>504.074</b>	<b>433.443</b>	<b>371.170</b>	<b>384.378</b>	<b>374.142</b>	<b>- 29,6 %</b>
De estos en centros urbanos	331.176	323.656	265.643	300.798	274.010	238.131	250.309	241.521	- 27,1 %
Suburbanos sin autopistas	173.483	151.704	143.388	163.078	127.066	104.166	106.121	103.419	- 40,4 %
Autopistas	27.136	25.103	39.127	40.198	32.367	28.873	27.948	29.202	+ 7,6 %
Peatones	77.449	56.451	39.169	38.115	33.916	29.663	31.310	30.807	- 60,2 %
Conductores y ocupantes de turismos	342.277	279.649	283.344	309.496	247.281	211.556	214.277	210.993	- 38,4 %
Personas entre 18 y 24 años	131.477	142.718	123.321	111.210	86.521	72.482	71.519	66.504	- 49,4 %
de 65 años en adelante	27.842	30.795	28.905	36.327	40.781	39.592	43.887	43.369	+ 55,8 %
<b>Rodaje (en mil millones de km)</b>	<b>251,0</b>	<b>367,9</b>	<b>488,3</b>	<b>663,0</b>	<b>684,3</b>	<b>704,8</b>	<b>719,3</b>	<b>725,7</b>	<b>+ 189,1 %</b>
<b>Víctimas mortales (por mil millones de km rodados)</b>	<b>76,5</b>	<b>35,4</b>	<b>16,2</b>	<b>11,3</b>	<b>7,8</b>	<b>5,2</b>	<b>5,0</b>	<b>4,6</b>	<b>- 94,0 %</b>

Fuentes: Oficina Federal de Estadísticas de Alemania, Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BAST)



■ *Cinco generaciones juntas. Las carrocerías de las furgonetas de Volkswagen se mejoraron para ofrecer una mejor protección a los ocupantes.*

Pero cuando se contempla el aumento extremo del rodaje en los últimos 45 años se hace evidente, aun teniendo en cuenta posibles relativizaciones, que la evolución ha sido extremadamente positiva. En 1970 se recorrieron un total de 251 mil millones de kilómetros en las carreteras de la antigua

Alemania Federal mientras que en 2013 fueron 724 mil millones de kilómetros en toda Alemania. Esto es un aumento de más de 188 por ciento. En 1970 había aproximadamente 76 víctimas mortales por cada mil millones de kilómetros y en 2013 fueron solo 5, una reducción del 94 por ciento.

## 7 Víctimas mortales en los estados miembros de la Unión Europea

Desde 1991 hasta 2013 el número de víctimas mortales se redujo un 65 por ciento en los estados de la UE.

	1991	1996	2001	2006	2011	2013	Cambios entre 1991 y 2013
Alemania	11.300	8.758	6.977	5.091	4.009	3.339	-70 %
Austria	1.551	1.027	958	730	523	453	-70 %
Bélgica	1.873	1.356	1.486	1.069	858	717	-62 %
Bulgaria	1.114	1.014	1.011	1.043	657	601	-46 %
Chipre	103	128	98	86	71	44	-59 %
Croacia	n. d.	n. d.	647	614	418	368	n. d.
Dinamarca	606	514	431	306	220	180	-70 %
Eslovaquia	614	616	614	614	324	225	-63 %
Eslovenia	462	389	278	262	141	125	-73 %
España	8.837	5.482	5.517	4.104	2.060	1.721	-81 %
Estonia	490	213	199	204	101	81	-83 %
Finlandia	632	404	433	336	292	271	-57 %
Francia	10.483	8.540	8.162	4.709	3.963	3.268	-69 %
Grecia	2.112	2.157	1.880	1.657	1.141	912	-57 %
Hungría	2.120	1.370	1.239	1.303	638	598	-72 %
Irlanda	445	453	412	365	186	193	-56 %
Italia	8.109	6.676	7.096	5.669	3.860	3.434	-58 %
Letonia	997	594	558	407	179	179	-82 %
Lituania	1.173	667	706	760	296	258	-77 %
Luxemburgo	83	71	70	43	33	45	-46 %
Malta	16	19	16	11	21	21	+30 %
Países Bajos	1.281	1.180	993	730	546	476	-63 %
Polonia	7.901	6.359	5.534	5.243	4.189	3.342	-58 %
Portugal	3.217	2.730	1.670	969	891	650	-80 %
Reino Unido	4.753	3.740	3.598	3.298	1.960	1.791	-62 %
República Checa	1.331	1.570	1.333	1.063	772	655	-51 %
Rumania	3.078	2.845	2.450	2.587	2.018	1.861	-40 %
Suecia	745	537	583	445	319	264	-64 %
<b>UE total</b>	<b>75.426</b>	<b>59.409</b>	<b>54.949</b>	<b>43.718</b>	<b>30.686</b>	<b>26.073</b>	<b>-65 %</b>

n. d. = non disponible

Fuente de datos: CARE

## Furgonetas en la carretera – menos peligro

Las furgonetas hasta 3,5 toneladas se han establecido en la cadena de abastecimiento europeo como punto de unión entre centros de logística, comercio y el consumidor. También en la circulación rápida y flexible de bienes y mercancías así como en el servicio de mensajería y reparto se han convertido en un pilar fundamental, siendo indispensables en el transporte de trabajadores, herramientas y materiales de los operarios. El mayor número de furgonetas se encuentra en Francia, España, Gran Bretaña, Polonia y Alemania.

Con el aumento del uso de estos vehículos en la circulación también aumentó la percepción que otros usuarios de las vías públicas tenían de ellos, provocando a lo largo de los años debates, no siempre objetivos, sobre la seguridad de las furgonetas tanto en los medios de comunicación como en la política y la población. Estadísticamente el riesgo de las furgonetas no es mayor que el de los turismos o camiones. En la circulación se mueven con la misma seguridad que los turismos ofreciendo a los ocupantes una protección y un confort comparable.

Desde el año 2001 el número de siniestros viales con implicación de furgonetas se ha reducido de manera constante respecto al número de vehículos en circulación. Si se tiene en cuenta el número de kilómetros de rodaje, se hace evidente, que no hay más accidentes con daños personales ni

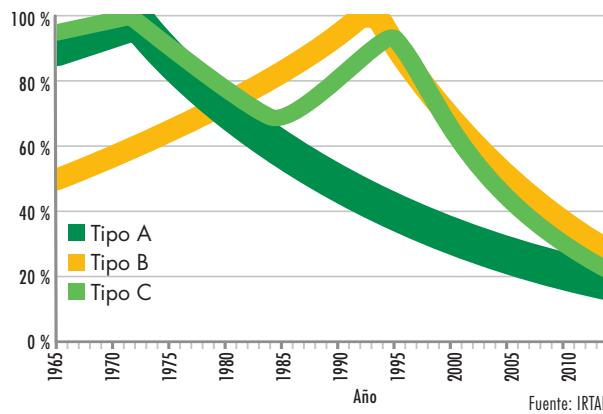


## MÁXIMOS HISTÓRICOS EN TODA LA UE PRINCIPALMENTE EN LOS AÑOS 70

Tanto en Alemania como en otros países europeos, el número de víctimas mortales en accidentes de tráfico ha decrecido a lo largo de las décadas (imagen 7). El ejemplo de Francia (imagen 11 y 12) muestra un primer incremento notable de las víctimas mortales a partir de los años 50. La primera estadística francesa de siniestros viales registra para el año 1954 7.166 víctimas mortales, doblando esta cifra hasta 1969 a 14.664 y alcanzando la cifra máxima en 1972 con 18.034. Ante estas tendencias el gobierno tomó la iniciativa y encomendó a un delegado organizar y coordinar el nuevo 'Comité Interministerial para la Seguridad vial'.

### 8 Gráficas significativas

Muchos estados (tipo A) tenían a finales de los 60, principios de los 70 su nivel máximo de víctimas mortales en accidentes de tráfico y desde entonces experimentan una tendencia descendente. Otros estados (tipo B) no alcanzaron su máximo hasta la primera mitad de los 90, presentando cifras descendientes desde entonces. Algunos estados (tipo C) alcanzaron después de su máximo a principio de los 70 otro 'máximo breve' en los 90.



### 9 Records trágicos

Máximos históricos de víctimas mortales en estados seleccionados de la UE.

País	Año	Víctimas mortales	Tipo
Bélgica	1972	3.101	A
Alemania	1970	21.332	A
Austria	1972	3.027	A
Dinamarca	1971	1.213	A
Eslovenia	1979	735	A
España	1989	9.344	B
Finlandia	1972	1.156	A
Francia	1972	18.113	A
Grecia	1995	2.411	B
Hungría	1990	2.432	B
Irlanda	1972	640	A
Islandia	1977	37	C
Italia	1972	11.964	A
Luxemburgo	1970	132	A
Noruega	1970	560	A
Países Bajos	1972	3.264	A
Polonia	1991	7.901	B
Portugal	1975	3.372	C
Reino Unido	1965	8.143	A
República Checa	1971	1.988	C
Suecia	1965	1.313	A
Suiza	1971	1720	A

Fuente de datos: IRTAD

## de lo que se puede pensar

con víctimas mortales causadas por furgonetas hasta 3.5 toneladas que por turismos. Estrictamente hablando, los turismos se encuentran en el mismo nivel que tenían las furgonetas hasta 3,5 toneladas hace 20 años (imagen 10). Estas incluso aparecen con menor frecuencia en los informes policiales como causantes principales de accidentes.

La opinión popular predominante sobre el 'peligro especial' de las furgonetas se rebate con los informes actuales sobre siniestros viales. A la misma conclusión llega un estudio elaborado y publicado en 2012 por un proyecto de investigación conjunto del Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BASt), de la Asociación de la industria automovilística (VDA), del Instituto de Investigación de Siniestros de Aseguradoras (UDV) y de DEKRA. Sin embargo, no deben cesar los esfuerzos para reducir los posibles riesgos de accidentes del creciente grupo de las furgonetas y aumentar la seguridad de los ocupantes y demás usuarios de la vía pública.

Según su volumen en la circulación, los turismos son los principales contrarios de las furgonetas en los siniestros viales. Esto puede derivar en problemas de compatibilidad que llevan a un riesgo elevado de lesiones para los ocupantes de los turismos. Es aquí donde se debe otorgar una importancia especial a las protecciones antiempotramiento.

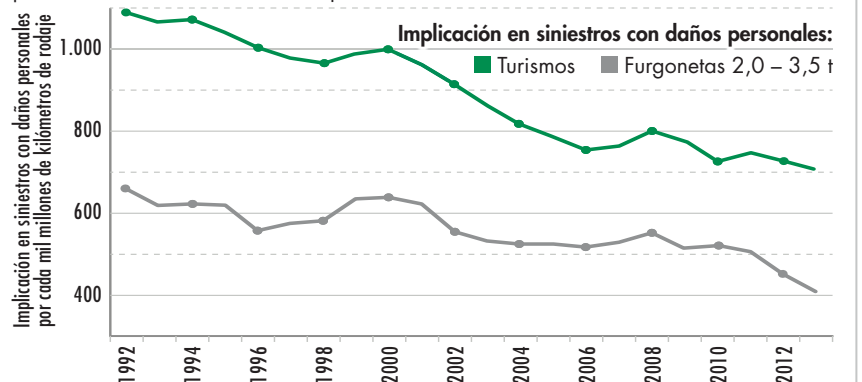
Gracias a las pruebas de colisión se podrán identificar nuevos potenciales de mejora en los altos niveles de seguridad alcanzados, y comprobar nuevos componentes de seguridad antes de su introducción en el mercado. DEKRA también realiza dichas pruebas de forma regular con furgonetas, enfocadas no solo en la protección de los ocupantes sino también en las protecciones antiem-

potramiento y en la fijación de la carga. El coque clásico contra una barrera se complementa con pruebas contra camiones, motocicletas, bicicletas y dummies de peatones.

La pérdida de control del vehículo es menos frecuente en los conductores de furgonetas que en los de los turismos, no obstante, el ESP también tiene su legitimidad aquí. Se ha comprobado que el ESP posee un potencial de utilidad elevado en el ámbito de los siniestros sin contrarrio. Los sistemas de asistencia de frenada y las alertas de salida de carril proporcionan un potencial menor, pero aun así no deben ser pasados por alto. Las informaciones proporcionadas por siniestros viales reales ayudarán a examinar y relativizar las grandes expectativas puestos en estos sistemas.

### 10 Peligro sobrestimado

Las furgonetas hasta 3,5 toneladas tienen una implicación mucho menor en siniestros viales que los turismos por cada mil millones de kilómetros de rodaje.



Fuentes: Oficina Federal de Estadísticas de Alemania, Oficina Federal de Transportes por Carretera (KBA) y DEKRA

### Altero Matteoli

Presidente de la Comisión de Transporte e Infraestructura del Senado Italiano



### Programa de medidas del gobierno italiano surte efecto

Mejorar la seguridad en nuestras carreteras para reducir el número de accidentes y sus graves consecuencias es una prioridad del gobierno de coalición centro-derecha desde 2001. Para alcanzar un objetivo tan ambicioso, el gobierno adoptó numerosas medidas, incluyendo una modificación legislativa del código de la circulación para mejorar la coordinación entre todos los implicados y tomar las medidas necesarias en la infraestructura de la red de carreteras y autopistas para que cumplan el nivel máximo de seguridad. También era esencial lograr un efecto positivo en la sensibilización de las personas, familias y asociaciones, utilizando campañas en los medio de comunicación.

La introducción del llamado 'patente a punti' (sistema de puntos en el permiso de circulación), en vigor desde el 1 de julio de 2003 ha sido, sin duda, un punto de inflexión en la seguridad vial. Se trata de una medida disuasoria, ya que el permiso de circulación se retira en cuanto se hayan consumido los 20 puntos iniciales. Este nuevo mecanismo ha demostrado ser de una eficacia altísima y contribuyó a reducir el número de accidentes así como el número de víctimas mortales y heridos.

Solo tenemos que examinar las estadísticas oficiales. El número disminuyó de un máximo alcanzado en el año 1972, cuando en las carreteras italianas fallecieron más de 11.000 personas a 4.090 víctimas mortales en el año 2010. Esta cifra debía descender aún más: en el año 2013 fallecieron en las carreteras y

autopistas 3.4000 personas, aproximadamente un 52 por ciento menos que en el año 2001, según la legislación de la Comisión Europea.

El 'patente a punti' es solo una de las medidas que ha permitido al gobierno alcanzar este resultado. Otra ha sido la reforma del código de la circulación que fue aprobado por iniciativa gubernamental en 2010, cuando yo tenía el honor de dirigir el Ministerio de Transporte. Una reforma que combinaba rigor con prevención. Entre las medidas implantadas destacaba la prohibición de conducir bajo los efectos del alcohol y las drogas a conductores noveles, menores de 21 años y conductores profesionales. Además se aplicaban nuevas normas restrictivas para el uso de vehículos ligeros y modificaciones en el sistema de puntos, haciéndolo más riguroso y efectivo. Introducir la seguridad vial como asignatura obligatoria en el currículo escolar tiene una importancia especial, sabiendo que sin la educación y sin la participación de las familias no se alcanzará nunca el objetivo de reducir o incluso eliminar el número de víctimas mortales en las carreteras.

Finalmente queda por mencionar, que el programa del Ministerio de Infraestructura y Circulación Vial planifica muchas medidas en cooperación con 'Anas' (Agencia Nacional de Carreteras Italianas) y la organización de autopistas para modernizar la red de carreteras en forma de proporcionar los sistemas más avanzados en seguridad vial, vigilancia vial y en el control de velocidad.

En 1973 se estableció por primera vez en Francia el límite de velocidad en carreteras nacionales y autopistas así como el uso obligatorio del cinturón de seguridad delantero – fuera de los núcleos urbanos, reduciendo el número de víctimas mortales entre 1972 y 1975 a 14.166 – una reducción de más del 20 por ciento en tres años. Posteriormente se continuó con el descenso aunque no al mismo ritmo.

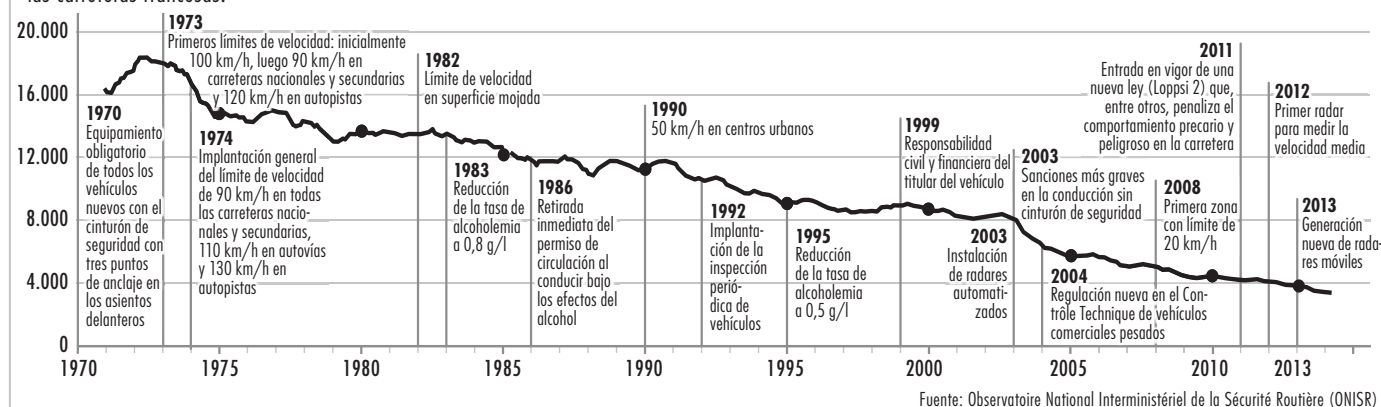
En 1979 se estableció el uso obligatorio del cinturón de seguridad en los asientos delanteros en todas las carreteras francesas. En 1980 el uso obligatorio del casco para motoristas. En enero de 1986 se legisló la inspección técnica en la compra de vehículos mayores de cinco años. Además se mejoraron notablemente las condiciones técnicas de los automóviles en circulación con la implantación de la inspección técnica (Contrôle Technique) en el año 1992. En varios grupos de modelos la cuota de deficiencias se redujo más de un 50 por ciento. Contraria a Alemania, en Francia no existe todavía la inspección técnica para motocicletas. Otra medida drástica de gran importancia fue la introducción del control automatizado del tráfico CSA (contrôle sanction automatisé), facilitando el control y la sanción de los excesos de velocidad. Anteriormente el entonces presidente francés, Jaques Chirac, había declarado la seguridad vial una prioridad principal en su discurso inaugural, calificando de ineficaces las medidas de control y sanción adoptadas hasta la fecha. Se instalaron radares automatizadas móviles y fijos en todas las carreteras nacionales. Esta medida, que fue acompañada por una campaña inten-





## 11 Tendencia positiva en Francia

Medidas, entre otras, contra el exceso de velocidad y conducción bajo los efectos del alcohol redujeron de forma constante las víctimas mortales en las carreteras francesas.



siva de información, contribuyó sustancialmente a que muchos conductores circularan con mayor prudencia y cuidado. Desde 2002 a 2004 el número de víctimas mortales se redujo casi un 27 por ciento, de 7.655 a 5.593.

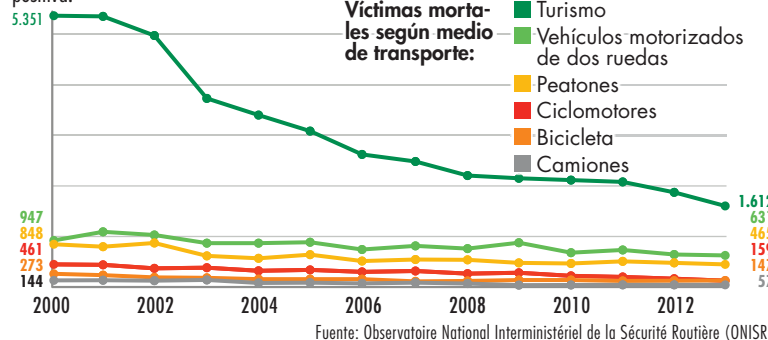
También Italia (imagen 13) registró un aumento rápido de los accidentes con daños personales a partir de los años 50. Como en Francia, el número de fallecidos alcanzó su máximo histórico en 1972; en aproximadamente 200.000 accidentes de tráfico murieron 11.078 personas, más de 267.000 sufrieron heridas. 3.434 víctimas mortales en el año 2013 suponen una reducción del 70 por ciento. En España (imagen 14) se alcanzó el máximo mucho más adelante, en el año 1989 con 9.344 fallecidos. En 2013 ya eran 'solo' 1.721.

## SIGUEN SIENDO NECESARIOS GRANDES ESFUERZOS

Que el número de víctimas mortales y heridos baja desde hace años de forma constante, sobre todo en Europa, en vistas al aumento importante del volumen de tráfico y de los vehículos matriculados en la UE, demuestra una evolución positiva en el ámbito de la seguridad vial. Si en 1990 había 180 millones de vehículos circulando en las carreteras europeas, según la Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles (ACEA), su número aumentó a casi 265 millones hasta 2011 (imagen 17). Tendencia al alza. Ejemplo Alemania: El Ministerio Federal de Transportes e Infraestructura Digital prevé en su 'pronóstico vial de 2030' un aumento de la circulación motorizada de turismos del 10 por ciento entre 2010 y 2030 y del 39 por ciento en el transporte de mercancía.

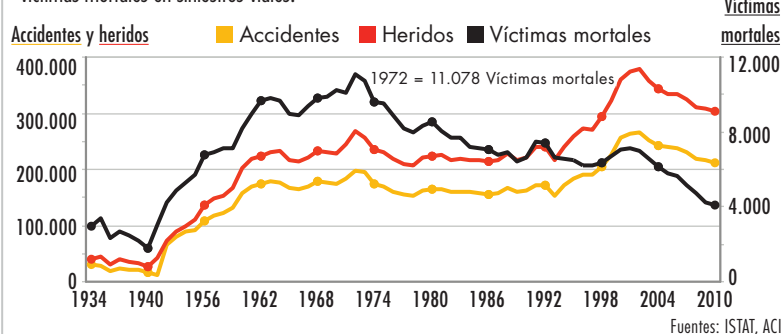
## 12 Descenso importante

Entre 200 y 2010 se han reducido las víctimas mortales en Francia a la mitad. Hasta 2013 se redujeron otro 18,5 por ciento. Sobre todo los ocupantes de turismos se han beneficiado de esta evolución positiva.



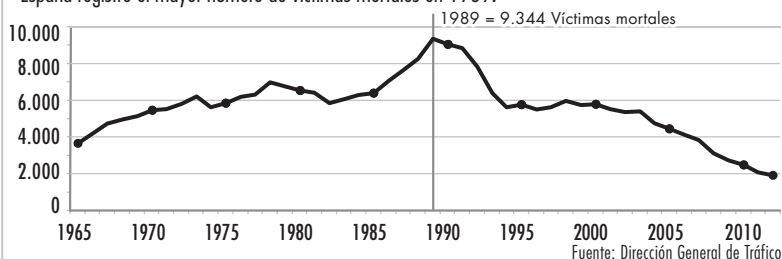
## 13 Evolución comparable

Hasta los años 70 Italia muestra, como muchos otros países de la UE, un aumento considerable de víctimas mortales en siniestros viales.



## 14 Record negativo tardío

España registró el mayor número de víctimas mortales en 1989.



Trabajando juntos por las vías seguras en Europa

## Trabajos destacados de la Comisión de la UE 2010 – 2014

### ● El permiso de circulación europeo

En enero de 2013 se introdujo el nuevo permiso de circulación normalizado a nivel europeo y con mejores dispositivos de seguridad del tamaño de una tarjeta de crédito. Aumenta, entre otras cosas, la protección de los usuarios más vulnerables ya que eleva la edad de conducción de motocicletas de gran cilindrada.

### ● Persecución de las infracciones de tráfico en el extranjero

Desde noviembre de 2013 todos los miembros de la UE con excepción de Dinamarca, Irlanda y Reino Unido, deben aplicar las nuevas normas de la persecución transfronteriza de infracciones de tráfico, facilitando así la implantación de las normas obligatorias de circulación, ya que las autoridades policiales pueden intercambiar informaciones sobre posibles infracciones con otros estados miembros.

### ● Normativas más estrictas en la inspección de los vehículos para la protección de los usuarios de las vías públicas

En el año 2012 la Comisión presentó una propuesta para actualizar la normativa sobre la inspección técnica periódica, controles de tráfico de vehículos comerciales así como de la documentación de matriculación. Se quería aumentar el nivel mínima común en la inspección de vehículos, establecer unas condiciones uniformes en el mercado único y reducir el número de siniestros causados por vehículos inseguros. El Parlamento Europeo aprobó este paquete de medidas en marzo de 2014.

### ● Implantación de llamadas de emergencia eCall a partir de 2015

Para mitigar las consecuencias de los siniestros viales graves, la Comisión ha propuesto la instalación obligatoria del sistema eCall en todos los vehículos nuevos a partir de octubre de 2015 para que puedan comunicarse rápidamente con los servicios de emergencia en caso de accidentes graves. Según la propuesta se deben equipar todos los modelos nuevos de turismos y vehículos comerciales ligeros con el sistema eCall-112. Con este sistema el tiempo de respuesta de los servicios de emergencia se podría reducir en zonas urbanas y rurales un 40 y un 50 por ciento, respectivamente.

### ● Gestión de seguridad de las infraestructuras

Las directrices sobre la gestión de las infraestructuras viales prevén una serie de normas que deben garantizar la seguridad ya en las fases de planificación y construcción de dichas infraestructuras y su posterior control de seguridad periódico.

### ● Estrategias para la reducción del número de heridos graves en accidentes de tráfico

La seguridad vial se ha medido hasta ahora con el número de víctimas mortales. Sin embargo, por cada víctima mortal hay diez o doce heridos graves que sufren secuelas permanentes que alteran sus vidas y que provocan graves consecuencias socio-económicas. Por esta razón, la UE dio en 2013 unos pasos para reducir el número de heridos graves. Primero se estableció una definición común de lesiones que permitía recoger informa-

ción fiable y comparable. Estos datos se han recopilado por primera vez en 2014 y facilitarán el análisis de las lesiones para implantar unas respuestas eficaces.

### ● Estrategias y medidas para la seguridad vial

La Comisión ha promovido el intercambio de experiencias entre los estados miembros que permitirá un uso efectivo de las informaciones extraídas de las estrategias y medidas nacionales hacia una mayor seguridad vial a nivel europeo.

### ● Día europeo de la seguridad vial

La Comisión ofrece a todos los actores en el ámbito de la seguridad vial – peritos, responsables políticos, agencias y asociaciones de la industria automovilística – la posibilidad de intercambios periódicos de opiniones e informaciones sobre posibles mejoras en el trabajo de la seguridad vial, teniendo en cuenta todas las perspectivas relevantes.

### ● Carta Europea de seguridad vial y datos sobre seguridad vial

La Carta Europea de seguridad vial propuesta por la Comisión Europea es la mayor plataforma para la sociedad civil en este ámbito. Hasta ahora ya ha sido ratificada por más de 2.300 instituciones públicas y privadas. Además se han aplicado medidas e iniciativas de seguridad vial dirigidas a sus miembros, trabajadores y a toda la sociedad civil. Otras dos plataformas de conocimiento son la Agencia Europea de Observación de Seguridad Vial y la base de datos 'EU CARE' que recopilan y publican datos e informaciones referentes a la seguridad vial.

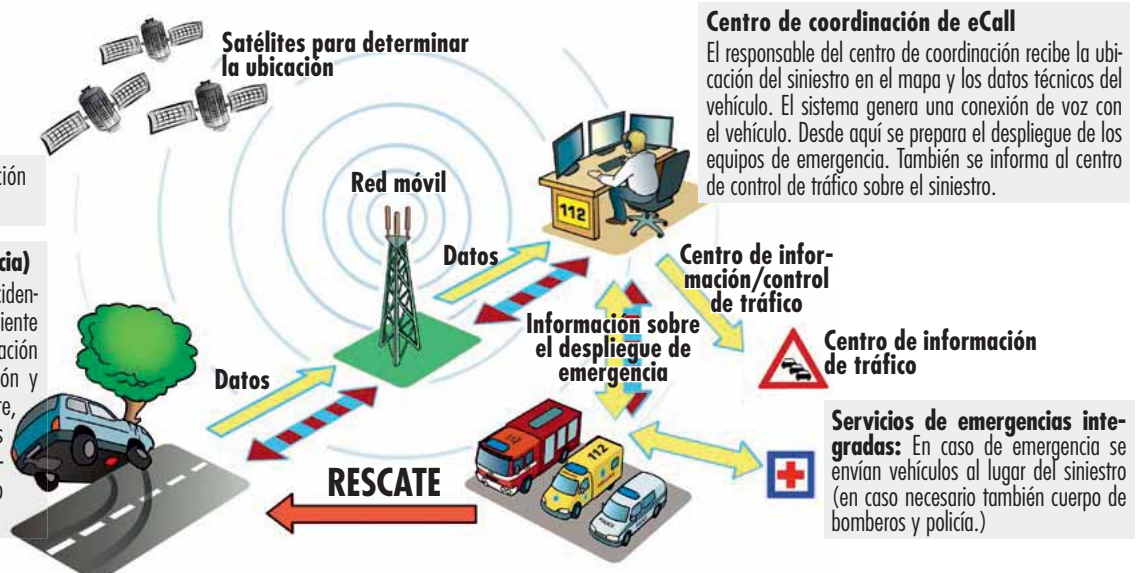
### Legenda

- Datos Información del vehículo
- Conexión de datos
- Conexión de voz

Localización exacta de la ubicación del vehículo por satélite.

### eCall (llamada de emergencia)

Inmediatamente después del accidente el vehículo transmite la siguiente información al centro de coordinación de emergencia: hora y ubicación y sentido de dirección del accidente, número de ocupantes. Después se establece una conexión de audio entre el vehículo y el servicio de emergencia.



### Centro de coordinación de eCall

El responsable del centro de coordinación recibe la ubicación del siniestro en el mapa y los datos técnicos del vehículo. El sistema genera una conexión de voz con el vehículo. Desde aquí se prepara el despliegue de los equipos de emergencia. También se informa al centro de control de tráfico sobre el siniestro.

### Centro de información/control de tráfico



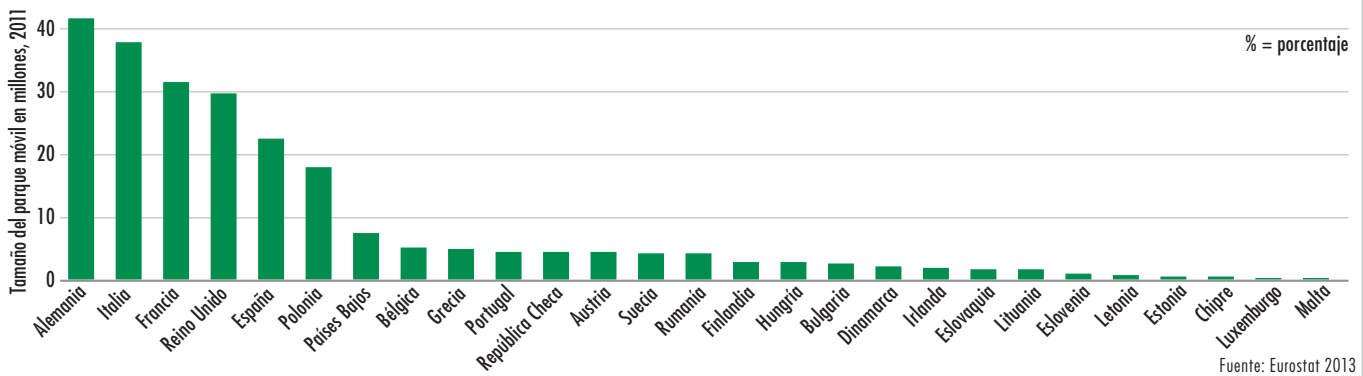
### Centro de información de tráfico

**Servicios de emergencias intergradadas:** En caso de emergencia se envían vehículos al lugar del siniestro (en caso necesario también cuerpo de bomberos y policía.)

RESCATE

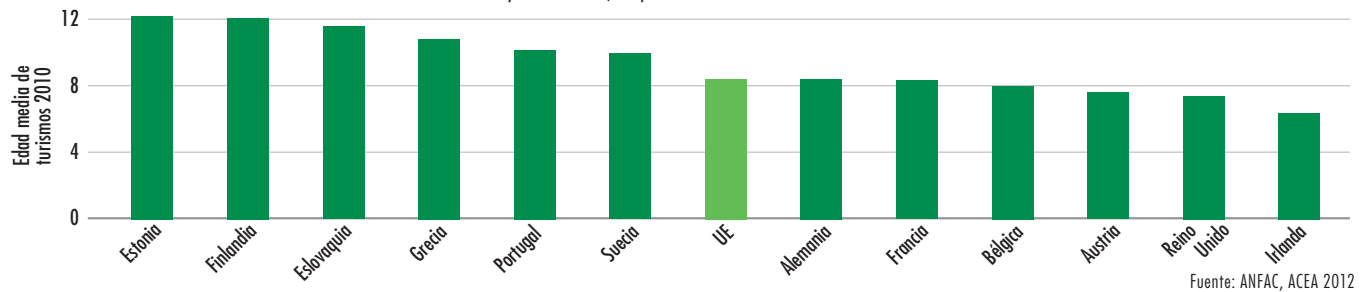
## 15 Enorme amplitud

Alemania tiene el mayor parque móvil entre todos los estados miembros de la UE.



## 16 Grandes diferencias en las edades del parque móvil en la UE

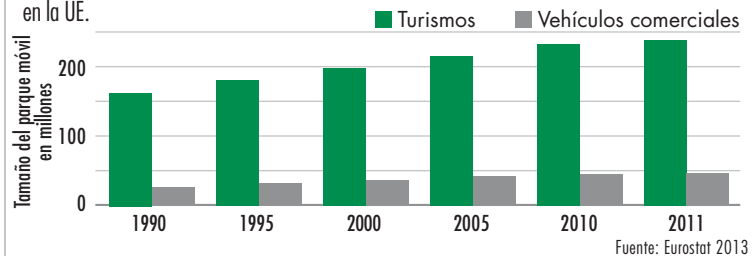
Los vehículos de Estonia doblan la edad de los de Irlanda con 12 y casi 6 años, respectivamente.



Para poder alcanzar el objetivo de la UE para 2020 de reducir a la mitad el número de víctimas mortales anuales respecto al año 2010 harán falta grandes esfuerzos por parte de todos los implicados. No cabe duda que la ingeniería automovilística ofrece potenciales importantes, pero también se requieren contribuciones por parte de la infraestructura, la construcción de las carreteras, la legislación y la vigilancia vial, los servicios de urgencia, la educación vial así como medidas de prevención. Todos estos temas serán analizados en los capítulos siguientes.

## 17 Aumento continuo

Tanto el número de turismos como el número de vehículos comerciales aumenta desde hace años en la UE.



## Hechos en breve

- El número de víctimas mortales alemanes se ha reducido un 84 por ciento desde 1984.
- El número de víctimas mortales en la UE se ha reducido un 65 por ciento desde 1991.
- Máximos llamativos del número de víctimas mortales a nivel europeo en los años 70.
- Imagen homogénea europea desde décadas: la mayoría de los siniestros viales ocurren en centros urbanos, el mayor número de víctimas mortales se registra en las carreteras nacionales y secundarias.
- Límites de velocidad, tasa máxima de alcoholemia y el uso obligatorio del cinturón eran medidas importantes en la seguridad vial.
- No es más reseñable la implicación de furgonetas hasta 3,5 toneladas respecto a los turismos ni en los accidentes con daños personales ni en los siniestros con víctimas mortales.
- El objetivo estratégico de la UE para la reducción del número de heridos graves en siniestros viales será aprobada en 2015.

# Comparación de generaciones de vehículos



1 Posición final de los vehículos implicados en el siniestro

2 Daños masivos del turismo en la parte superior del motor y en el habitáculo. Las partes inferiores del motor y la rueda delantera se vieron afectadas por falta de compatibilidad con la estructura del camión. La zona de protección de impacto se quedó inefectiva.

3 Daños en el camión



## Ejemplo 1

### COLISIÓN FRONTAL TURISMO – CAMIÓN

#### Reconstrucción del accidente:

Un turismo circulaba de día con tiempo soleado en un área urbano por una curva larga a la izquierda. Por razones desconocidas invadió el carril contrario al salir de la curva colisionando con un camión que circulaba en sentido contrario.

A pesar de la frenada de emergencia del conductor del camión se produce la colisión semi-frontal izquierda con el turismo. Este se mete debajo del camión y es relanzado posteriormente a unos 25 metros en sentido contrario.

#### Vehículos:

	Parte causante	Parte implicada
	VW Golf III	Camión: MAN 17.232 (M06), Remolque: Kässbohrer V14 L
Primera matrícula	1992	1989/1989
Velocidad de colisión	35 km/h	45 km/h
Masa	1.155 kg	16.175 kg

#### Consecuencias del accidente:

	Parte causante	Parte implicada
Ocupado con	2 Personas	1 Persona
Lesiones	Conductora muerta en el acto (traumatismo craneoencefálico y lesiones de tórax); copiloto herida grave (lesiones en cabeza y tórax)	Conductor con heridas leves (contusión en rodilla derecha)

#### Causa/Problema:

La razón de la invasión del carril contrario no se ha podido escalear, siendo posibles factores la distracción o fallos físicos. El turismo fue inspeccionado por posibles fallos técnicos, sin determinar ninguno.

Puesto que los largueros del Golf, importantes en la absorción de energía, no encontraron apoyo en las estructuras del camión, el vehículo se quedó sin protección de choque metiéndose debajo del camión y causando deformaciones masivas del habitáculo.

## Ejemplo 2

### PRUEBA DE COLISIÓN CAMIÓN – TURISMO

#### Prueba de colisión:

En la prueba de colisión se produjo una colisión frontal entre un semirremolque y un turismo. El semirremolque estaba equipado con un nuevo e innovador dispositivo de protección frontal con absorción de energía. La zona de protección de impacto fue totalmente eficaz, ya que todas las construcciones delanteras del turismo se podían apoyar en este dispositivo de protección, permitiendo además la absorción de energía. El turismo no se metió debajo del camión y los impactos sobre los ocupantes se mantenían en límites seguros.

#### Vehículos:

	Turismo	Camión
	VW Golf IV	MAN TGA
Primera matrícula	2000	2000
Velocidad de colisión	21 km/h	43 km/h
Masa	1.378 kg	15.150 kg

#### Resultado de la colisión:

El dispositivo de protección delantera con absorción de energía sometido a prueba obtuvo unos resultados excelentes. El potencial de protección era muy superior al establecido por la legislación. Los enormes riesgos y grandes números de víctimas mortales en colisiones sin este dispositivo, denunciados reiteradamente por DEKRA, impulsaron al Parlamento Europeo de aprobar con la directiva 2000/40/CE la instalación dichos sistemas de protección en todos los vehículos comerciales de peso superior a 3,5 toneladas desde 2003.

Las mediciones en el conductor-dummy del camión no mostraron ningún riesgo de lesión y los valores del conductor- y copiloto-dummy en el turismo eran inferiores a los valores máximos establecidos para pruebas de colisión.



1 El turismo encuentra apoyo en el camión durante la colisión. La zona de protección de impacto es efectiva.

2 Debido a la absorción de energía en ambos vehículos, el turismo no es relanzado.

3 El habitáculo del turismo se mantiene rígido, el riesgo de lesiones para ocupantes que lleven cinturón, es mínimo.

4 El concepto de seguridad del turismo ha funcionado con eficacia.





- 1 Penetración profunda del Ford Fiesta verde en el habitáculo del Mazda 626 naranja
- 2 Riesgo mínimo para los ocupantes del Ford, riesgos mortales para los ocupantes del Mazda
- 3 Daños en ambos vehículos



## Ejemplo 3

COLISIÓN EN CRUCE  
DE CARRETERAS – HACE AÑOS**Prueba de colisión:**

En la prueba de colisión un Ford Fiesta antiguo colisionó en ángulo recto a una velocidad de colisión de 50 km/h de forma lateral con un Mazda 626. A causa del diseño poco sólido de la estructura de protección lateral – típico en los modelos de entonces – se produjo una intrusión profunda del Ford en el habitáculo del Mazda. El aplastamiento de la estructura lateral del Mazda evitó daños graves en la parte delantera del Ford, recayendo la mayor parte de absorción de energía en el Mazda.

**Vehículos:**

	Vehículo 1	Vehículo 2
	Ford Fiesta	Mazda 626
Primera matrícula	1987	1983
Velocidad de colisión	50 km/h	0 km/h
Masa	869 kg	1.060 kg

**Resultado de la colisión:**

El riesgo de lesiones de los ocupantes del Ford con cinturón de seguridad hubiera sido mínimo. Debido a la protección lateral poco sólida del Mazda 626, el Ford deceleró suavemente, manteniendo los valores de impacto bajos. Sin embargo, el resultado es muy diferente para los ocupantes del Mazda. Las mediciones en los dummies eran altamente preocupantes. Los efectos en pelvis, tórax y cuello indican posibles lesiones mortales en caso de un siniestro real de esta índole. Debido a su año de construcción, los vehículos carecían de airbags. La columna B penetró profundamente en el habitáculo.

#### Ejemplo 4

## COLISIÓN EN CRUCE DE CARRETERA – HOY

### Prueba de colisión:

En esta prueba se optó por una configuración idéntica a la descrita en la colisión anterior. Debido al habitáculo reforzado del Mazda, el impacto del Ford Fiesta causó una penetración mínima. La protección anti empotramiento de la parte delantera del Fiesta se hizo efectiva y absorbió energía. Por esta razón la parte delantera se deformó más que en los modelos antiguos comparables, pero los ocupantes de ambos vehículos se beneficiaron de una protección óptima.

### Vehículos:

	Vehículo 1	Vehículo 2
	Ford Fiesta	Mazda 6
Primera matrícula	2009	2009
Velocidad de colisión	50 km/h	0 km/h
Masa	1.110 kg	1.458 kg

### Resultado de la colisión:

A pesar del aumento de masa de ambos vehículos y su mayor energía de choque resultante, el riesgo de lesiones era significativamente inferior en ambos vehículos implicados que en la colisión de los modelos antiguos. La interrelación de sistemas de retención optimizados – ambos vehículos no solo estaban equipados con cinturones de seguridad y pretensores de cinturón sino también con un sistema efectivo de airbags – estructuras reforzadas en el habitáculo y una zona efectiva de protección de impacto demuestran el potencial notable de seguridad de los vehículos modernos. Todas las mediciones de impacto en los dummies se encontraron por debajo de los límites reglamentarios. Ninguno de los ocupantes hubiera sufrido lesiones graves – siempre y cuando llevaran el cinturón de seguridad.



1 Colisión del nuevo Ford Fiesta con el Mazda 6  
2 Airbag lateral desplegado así como faldones laterales y pilar B ofrecen una protección óptima a los ocupantes del Mazda.

3 Deformación de la parte delantera del Ford causan una desaceleración mínima de los ocupantes y una carga menor de impacto.





1 *Habitáculo del BMW completamente aplastado en la parte del conductor, rigidez y penetración de la columna de dirección*

2 *Deformación hacia la izquierda hasta el interior del vehículo de la carrocería del Opel*

3 *Daños en la rueda delantera izquierda*

4 *Desgaste de los frenos*

5 *Parte delantera arqueada hacia la izquierda*



## Ejemplo 5

### COLISIÓN FRONTAL CON VEHÍCULO CIRCULANDO EN SENTIDO COTRARIO – HACE AÑOS

#### Reconstrucción del accidente:

Debida a un exceso de velocidad, el conductor de un BMW E12 (525) invadió el carril contrario mientras circulaba por una curva larga hacia la derecha colisionando frontalmente con un Opel Ascona B que circulaba en sentido contrario. La superposición de ambos vehículos ocupaba la mitad de la parte delantera. El impacto de colisión lanzó a ambos vehículos varios metros hacia atrás.

La inspección técnica del BMW descubrió fallos importantes en los frenos que, sin embargo, no eran determinantes como causa del siniestro. La conductora del Opel que circulaba en sentido contrario realizó una maniobra de frenada de emergencia antes de la colisión.

#### Vehículos:

	Parte causante	Parte implicada
	BMW E12	Opel Ascona B
Primera matrícula	1974	1979
Velocidad de colisión	110–115 km/h	30–35 km/h
Masa	1.400 kg	1.000 kg

#### Consecuencias del accidente:

	Parte causante	Parte implicada
Ocupado con	1 Persona	1 Persona
Lesiones	Múltiples lesiones extremadamente graves en todo el cuerpo; actuación del cuerpo de bomberos para liberar el atrapado	Conductora muere en el acto

#### Causa/Problema:

El daño en estos vehículos causó un aplastamiento importante del habitáculo. Para proteger a los ocupantes en caso de accidentes, el habitáculo debe ser rígido y sólido para asegurar un espacio vital de supervivencia. Partes del vehículo contrario no deben penetrar en este espacio para garantizar la efectividad de los elementos de seguridad pasivos (cinturón, columna de dirección de seguridad y en los vehículos actuales airbags).

La absorción máxima de energía delantera se sobrepasó en ambos vehículos ocasionando el aplastamiento del habitáculo.



## Ejemplo 6

# POTENCIAL ACTUAL DE LA SEGURIDAD ACTIVA Y PASIVA

### Prueba de colisión:

Para demostrar los beneficios de los sistemas de protección modernos se emplearon dos modelos idénticas de BMW de serie actual. Uno de los vehículos estaba equipado con un sistema de frenada de emergencia autónomo. En ambos casos la prueba de colisión se efectuó contra una barrera deformable que representa al vehículo contrario. La constelación del impacto se eligió según las valoraciones de seguridad EuroNCAP (sitio oficial del programa europeo de evaluación de automóviles nuevos).

### Vehículos:

	BMW 530d	BMW 530d con asistencia de frenada de emergencia autónomo
Año de construcción	2010	2010
Velocidad inicial	64 km/h	64 km/h
Velocidad de colisión	64 km/h	40,4 km/h
Superposición	40 % de la parte delantera	40 % de la parte delantera
Masa	2.264 kg	2.264 kg

### Resultado de la colisión:

Gracias a una zona efectiva de protección de impacto en combinación con un sistema de retención, el riesgo de lesiones para los ocupantes en una colisión a 64 km/h es mínimo. En la segunda prueba el sistema detectó la situación crítica de colisión y activó los frenos para una frenada de emergencia reduciendo la velocidad de impacto a 40 km/h. La energía cinética se redujo un 60 por ciento. Los daños causados en los vehículos eran mucho menores, el riesgo de lesiones se minimizó aún más.

Ambos vehículos estaban equipados con el sistema eCall y enviaron mensajes automáticos a centro de llamadas de emergencia BMW. Todos los datos sobre ubicación y estado de los vehículos, así como la información sobre despliegue de airbags y número de ocupantes fueron transmitidos correctamente.



1 Daños del vehículo colisionado a 64 km/h

2 Colisión a 40,4 km/h contra una barrera deformable

3 Comparación de los daños respectivos

4 + 5 El eCall envió un mensaje automático con todos los datos referentes a ubicación y vehículo.





## ¡Más responsabilidad al volante!

La causa más frecuente de los siniestros viales sigue siendo el mal comportamiento de los conductores. Aparte del uso de una velocidad inadecuada, adelantamientos arriesgados o pasar por alto un ceder el paso, muchos accidentes se deben a la conducción bajo los efectos del alcohol, pudiéndose evitar este último con el uso del llamado alcohol-interlock. Otras contribuciones importantes para aumentar la seguridad vial son campañas publicitarias impactantes, sin olvidar una mejora en la educación y formación de los conductores.

**E**n un sistema tan complejo como la circulación, sometido a cambios constantes, es importante que todos los usuarios actúen de manera coordinada entre sí. Es aquí donde se debería trabajar para reducir el número de accidentes y sus consecuencias. Independientemente del medio de transporte con el que ocurran: los siniestros viales se deben a

causas variadas – principalmente a excesos de velocidad, distracciones o consumo de alcohol, sin olvidar condiciones externas o fallos técnicos.

Si observamos en detalle el año 2013 en Alemania, se contabilizaron en términos estadísticos 407.217 causas de accidentes en los 291.105 sinies-

### Historia de la psicología vial

**1910** Hugo Münsterberg desarrolla un test de aptitudes para futuros conductores de tranvía  
 ■ Más adelante, también prueba de aptitudes para conductores por las fuerzas armadas

**1915** Primer simulador alemán de conducción para seleccionar conductores militares

**1917** Implantación de laboratorios psicotécnicos por parte de las autoridades ferroviarias y locales de Berlín y Dresde  
 ■ Implantación del test de aptitudes para futuros conductores de tranvía en Hamburgo

**1925** Publicación del primer libro de consulta sobre psicología vial de Giese  
 ■ Publicación del primer libro de consulta sobre psicología vial de Giese

**1937** Primeras iniciativas de reeducación de conductores reincidentes (por ejemplo de Hallbauer)

**Después de 1945** Evaluación que se centra en los conductores víctimas de la guerra y estudio de posibles compensaciones

**1951** Fundación de los primeros puestos de examen médico-psicológico



tros viales con daños personales registrados. La causa principal de accidentes fue el mal comportamiento de los conductores (aprox. 84 por ciento), un 3,7 por ciento se debía a imprudencias de peatones. Otras causas como el clima, las condiciones de las carreteras u obstáculos, como por ejemplo animales, contabilizaron un diez por ciento de las causas registradas. En estas estadísticas solo se incluyen las valoraciones de la policía en la primera semana después del siniestro, demostrando, aún así, el riesgo elevado que suponen los conductores.

## ALCOHOL EN LA CONDUCCIÓN

Un ejemplo de mal comportamiento humano en el tráfico es la conducción irresponsable bajo los

efectos del alcohol. De hecho, el alcohol siempre produce un efecto físico que puede ser diferente en cada persona. Depende de factores como la concentración de alcohol en sangre, el estado físico, los hábitos de consumo o el contenido del estómago. Resumiendo se puede decir que ya se muestran los primeras alteraciones que afectan a la percepción con una tasa de 0,2 por mil. A partir de 0,6 por mil se reduce la capacidad mental en la mayoría de las personas y con una tasa de alcoholemia de 1,1 por mil se pueden detectar en prácticamente todos los bebedores sociales signos de descoordinación (Gerchow, 2005).

El alcohol afecta directamente al cerebro y causa, entre otros, una disminución de la capacidad de percepción, de los reflejos, de la atención y del pensamiento lógico. Eso concuerda con los resultados de unos análisis realizados de Reimann et al. (2014) de 129 estudios internacionales sobre los perjuicios del alcohol. Los estudios analizados revelaron que la inmensa mayoría de los efectos adversos ya se detectaron con una concentración de alcohol en sangre de 1,1 por mil.

Una persona alcoholizada experimenta los efectos 'agradables' como la desinhibición y la sociabilidad, sin realizar que al mismo tiempo percibe determinadas informaciones de su entorno de forma distorsionada. Una persona alcoholizada pierde la capacidad de percepción real (Lindemeyer, 2010) provocando una sensación falsa de seguridad que llevan a comportamientos temerarios que terminan en accidentes de tráfico. Una actividad tan compleja como la conducción, que muchas veces sobrepasa a las personas en condiciones normales, no se podrá llevar a cabo con precisión bajo los efectos del alcohol. Esto se corrobora por los numerosos accidentes causados por el consumo de alcohol.

■ También el mal comportamiento de los copilotos puede causar situaciones de peligro o incluso accidentes.

**1973** 1. Edición del informe 'Enfermedad y Transporte'

**Aprox 1975** Implantación de cursos de reciclaje para conductores reincidentes (comienzo de la rehabilitación)

**1982** 'Directrices para la examinación de aptitudes físicas y psíquicas de aspirantes y titulares de permisos de circulación' (directrices de aptitudes) del Ministerio Federal de Transportes

**1995** 'Peritaje psicológico sobre las aptitudes de conducción' de Kroj: desarrollo de la parte psicológica de los exámenes de circulación en analogía a los criterios médicos

**1998/99** Aprobación de la primera ley de psicología vial en los procedimientos y reglamentos legislativos. Se refiere a la Ley de Transporte por Carretera y el Reglamento Alemán sobre Permisos de Circulación.

**2000** directrices de evaluación sobre la 'aptitud de conducción' elaborados conjuntamente por médicos y psicólogos

**2005** 1. Edición de los 'criterios de evaluación' resumen de todos los criterios e indicaciones en el marco de la evaluación de las aptitudes de conducción por normativa legal (alcohol, drogas, conducción irregular)



■ Los controles de alcoholemia son importantes y deberían reforzarse.

## UNA DE CADA ONCE VÍCTIMAS MORTALES DERIVAN DEL ALCOHOL

En los análisis del Instituto Alemán de Estadística se entiende por siniestro vial a cause del alcohol aquellos accidentes en los cuales al menos uno de los implicados estaba bajo los efectos de alcohol. Al mismo tiempo se indica que las cifras reales serán mucho más elevadas ya que no siempre se realiza una prueba de alcoholemia a todos los implicados en un siniestro vial. Cuando un conductor se da la fuga, es difícil determinar un posible estado de embriaguez. Muchos accidentes sin contrario en los cuales no hay nadie más implicado que el propio conductor – posiblemente bajo los efectos del alcohol – no son registrados por la policía.

De los aproximadamente 2,4 millones de accidentes registrados por la policía alemana en el año 2013 se contabilizaron alrededor de 40.000 acci-

dentos en los que al menos uno de los implicados se encontraba bajo los efectos del alcohol, tratándose en el 58,3 por ciento de los casos de conductores de turismos y en el 24,3 por ciento de ciclistas. Uno de cada once víctimas mortales de tráfico murió por las consecuencias de un accidente causado por el alcohol. (314 de un total de 3.339 fallecidos = 9,4 por ciento) Accidentes bajo los efectos del alcohol suelen tener consecuencias muy graves: en todos los siniestros viales con daños personales se registraron 11 víctimas mortales y 220 heridos graves por cada 1.000 siniestros, mientras que en siniestros viales causados por alcohol se contabilizaron 22 víctimas mortales y 346 heridos graves por cada 1.000 accidentes.

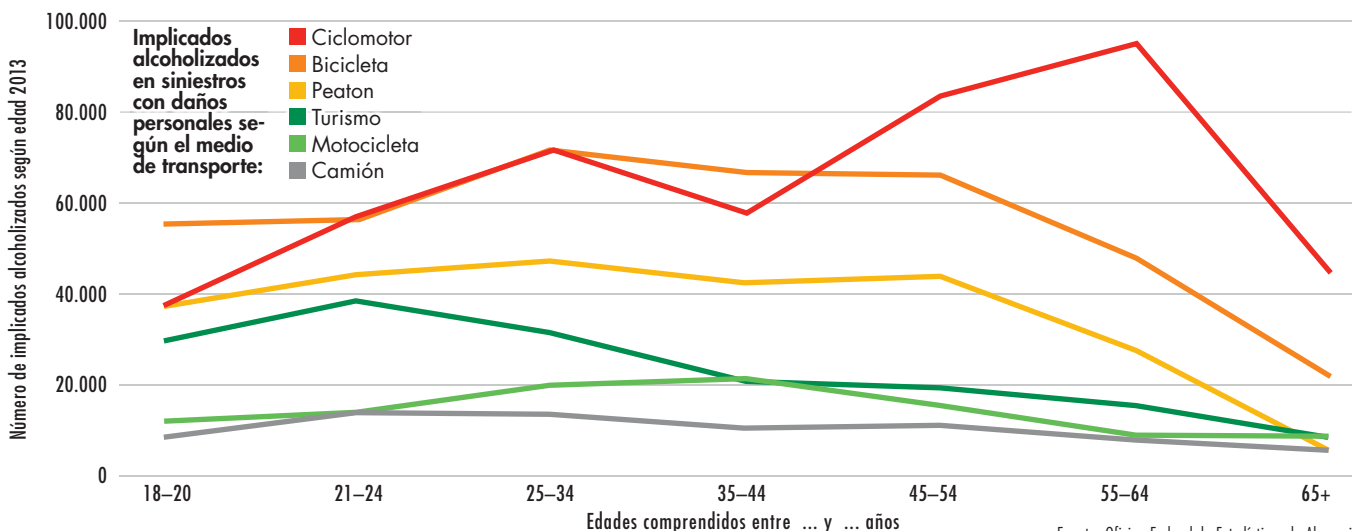
La mayoría de los accidentes causados por alcohol (alrededor del 66 por ciento) ocurren en núcleos urbanos, seguido de carreteras nacionales y secundarias con casi un 30 por ciento. Llama la atención que la mayoría de los siniestros viales causados por alcohol se deben a la pérdida de control del vehículo por parte del conductor mientras que los llamados ‘accidentes de maniobra de giros o cruces de carretera’ eran por debajo del promedio nacional. Un 12 por ciento respecto al 36 por ciento. Parece que el conductor alcoholizado es extremadamente precavido en los puntos peligrosos y sobrevalora su capacidad de conducción en los tramos seguros.

Respecto a la edad y el sexo de los implicados alcoholizados en siniestros viales, se establece una tendencia clara: suelen ser hombres jóvenes. El 21,9 por ciento tenía entre 18 y 24 años, el 24,4 por ciento entre 25 y 34. Las mujeres sólo repre-

### 18 Conducir bajo los efectos del alcohol



En los siniestros viales con daños personales registrados en Alemania en 2013, se constató la gran influencia negativa del alcohol entre los conductores de ciclomotores con edades entre 45 y 64 años. También destacaron de forma negativa los ciclistas en el grupo de edad mediana que circulaban bajo los efectos del alcohol.



sentan una pequeña parte, con un 13 por ciento de todos los implicados alcoholizados.

## ELEVADA TASA DE ALCOHOL EN SANGRE AUMENTA EL RIESGO DE ACCIDENTES

Deben dar de pensar las siguientes cifras: el 70,6 por ciento de los conductores de turismos alcoholizados implicados en un accidente con daños personales tenían en el momento del análisis una tasa de alcohol en sangre de al menos 1,1 por mil. Según la normativa legal no eran aptos para conducir. Uno de cada cinco conductores alcoholizado tenía una tasa de alcohol en sangre de más de 2,0 por mil. Agrupando estos valores según la edad de los conductores se observa que 'solo' el 11,2 por ciento de los conductores alcoholizados entre 18 y 24 años tenía una tasa de alcohol en sangre de al menos 2,0 por mil, mientras que en las edades comprendidas de 45 a 54 años era un 33 por ciento.

Los efectos devastadores del alcohol sobre las capacidades psicológicas y por tanto sobre la seguridad vial se demuestran en los cálculos de riesgo de accidentes en función del nivel de alcohol ingerido. En el marco del proyecto europeo DRUID (Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines) se calculó el riesgo de lesiones de conductores en función de la tasa de alcohol en sangre según información facilitada por Bélgica, Dinamarca, Lituania y los Países Bajos. El resultado indicó que una tasa de alcohol en sangre entre 0,5 y 0,8 por mil aumenta el riesgo 3,5 veces. Con un aumento de la tasa de alcohol en sangre hasta 1,2 por mil, el riesgo de lesiones es 13 veces superior. Por encima de 1,2 por mil el riesgo aumentó 60 veces. (Hargutt, Krüger & Knoche, 2011).

En el marco del proyecto DRUID se calculó también el riesgo de sufrir un accidente mortal con los datos enviados por Polonia, Finlandia y Noruega. El resultado:

- Con una tasa de alcohol en sangre de 0,1 a 0,5 por mil el riesgo aumenta de tres a nueve veces,
- con una tasa de alcohol en sangre de 0,5 a 1,2 por mil el riesgo aumenta de 18 a 40 veces,
- con una tasa de alcohol en sangre de más de 1,2 por mil el riesgo aumenta de 137 a 2.123 veces.

Estas cifras indican que la conducción bajo los efectos del alcohol presenta un grave riesgo. Una posibilidad de evitar este peligro es el uso del alcohol-interlock – entre otras medidas como, por ejemplo, campañas publicitarias. El alcohol-inter-

**Magnus Klintbäck**

CEO TaxiKurir Estocolmo, Suecia



## Mecanismos de bloqueo de arranque por alcohol en todos los vehículos

TaxiKurir es la empresa de taxi más grande en Suecia. La empresa se fundó en 1987 y muy pronto ganó la confianza de los pasajeros para realizar el transporte público. En Suecia eso significa transportar escolares así como personas mayores y discapacitados que tienen dificultades al andar o una movilidad reducida. El gobierno provincial fija ciertas exigencias en el transporte de estos clientes, siendo una de ellas la conducción sin alcohol.

Cuando recibimos esta confianza de poder realizar el transporte público de pasajeros, nos pusimos a pensar como podíamos asegurar que nuestros conductores estuvieran sobrios. La solución: la instalación de inmovilizadores electrónicos de alcohol en nuestro parque móvil de 2000 vehículos. Cada conductor debe soplar en la boquilla de la unidad de control. El vehículo solo arranca cuando se indica que este sobrio. Si el conductor interrumpe un viaje durante más de 30 minutos debe so-

plar de nuevo en la boquilla para poder arrancar el vehículo.

En el marco de nuestra labor por la seguridad, revisamos todos los mecanismos de bloqueos de alcohol una vez al año. TaxiKurir lleva todos sus vehículos a una inspección técnica dos veces al año. Allí se revisa el interior y el exterior de cada vehículo, se controla los frenos y se calibran los taxímetros.

En el futuro tendremos vehículos con ordenadores a bordo. Los aviones comerciales nos sirven de ejemplo en esto. Esto significa que el vehículo será conducido o dirigido por el conductor pero que el propio vehículo controlará de forma autónoma la velocidad, las características de la carretera o la distancia con otros automóviles. Para que tanto los vehículos como los conductores estén seguros, se tardará un poco más en 'conectarse' y arrancar el vehículo. Y el automóvil guardará todos los datos relevantes de peculiaridades y viajes de todos los conductores.

lock combina una terminal que analiza la prueba de alcoholemia y una unidad de control que bloquea el motor. Así se evita que una persona alcoholizada pueda arrancar el vehículo después de un resultado que supera el límite de alcohol.

## ÁMBITOS DE USO DE LOS ALCOHOL-INTERLOCKS Y PARÁMETROS AJUSTABLES\*

Un alcohol-interlock consta de dos partes: una terminal que analiza la prueba de alcohol en el aire espirado con una boquilla que se encuentra en el interior del vehículo y una unidad de control instalada en el salpicadero. Para su instalación se debe desconectar la alimentación de tensión entre el mando de arranque (posición arranque) y el sistema de arranque del vehículo. En la línea desconectada se introduce el alcohol-interlock que reestablece la alimentación del relé cuando el conductor

\* Este texto es un extracto de la publicación Nickel, W.-R. & Schubert, W. (Edición 2012). Autores J. Lagios y B. Velten. A la misma conclusión llegó el informe de investigación terminado del Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BAST) sobre el temario 'Alcohol-interlocks para conductores reincidentes' (2012).



haya efectuado una prueba de alcoholemia espirando discretamente. Este tipo de instalación garantiza que el alcohol-interlock solo controla el arranque del motor sin influir en la conducción del turismo o camión, siendo esto una medida importante de seguridad del funcionamiento en los vehículos equipados con dicho sistema.

Al utilizar alcohol-interlocks se deben distinguir varios ámbitos: el uso voluntario de prevención, el uso voluntario de prevención prescrito por ley y el uso como medida de prevención decretado en el marco de la legislación vial. El simposio anual de alcohol-interlocks ofrece una buena visión global sobre la situación actual en el uso de estos dispositivos, así como un intercambio de experiencias en los distintos ámbitos. Las presentaciones expuestas allí se publican en la página web [www.interlocksymposium.com](http://www.interlocksymposium.com).

Los diferentes parámetros se ajustan individualmente al uso según la legislación de cada país. En total se pueden ajustar más de 100 parámetros diferentes, siendo los más importantes los límites de la tasa de alcohol a partir del cual se imposibilita el arranque del motor, la indicación de 'OK' o 'NO OK' en vez de la tasa de alcohol medida, la activa-

ción de la base de datos, el establecimiento del intervalo de servicio así como la demanda de repetir la prueba durante la conducción (por ejemplo 15 o 30 minutos después del arranque del motor).

## LÍMITES DE ALCOHOLEMIA; PERIODO DE REINICIO Y DE REPETICIÓN DE PRUEBA

Por razones técnicas y psicológicas existe un límite mínimo de medición de alcohol en el aire. Este mínimo que ofrece información fiable sobre el consumo consciente de alcohol está en 0,1 mg/l de alcohol en el aire espirado (equivalente a 0,2 por mil de alcohol en sangre). Por esta razón las Normativas Europeas EN 50436-1 (2005) y EN 50436-2 (2007) establecieron el límite mínimo nominal en 0.09 mg/l, que concuerda con la recomendación de la Comisión sobre Alcohol de la Sociedad Alemana de Medicina Forense que entró en la legislación alemana en 2007 de 0,1 mg/l de alcohol en el aire espirado y 0,2 por mil de alcohol en sangre para conductores noveles en tiempo de prueba.

Durante un periodo de hasta 5 minutos después de apagar el motor se podrá volver a arrancarlo sin la necesidad de una nueva prueba de alcoholemia. La Oficina Federal Alemana de Circulación y las normativas arriba mencionadas exigen un periodo de reinicio de al menos un minuto en beneficio de la seguridad vial para poder arrancar el vehículo de

■ *Los alcohol-interlocks todavía se encuentran en fase de prueba, pero serán eficaces en evitar los accidentes por consumo de alcohol.*



- 1 Encender el vehículo
- 2 Solicitar la prueba de alcoholemia por aire espirado
- 3 Medición de la concentración de alcohol en el aire espirado
- 4 Prueba aprobada: desbloqueo del arranque
- 5 Arrancar el motor



nuevo en caso de una parada corta o el ahogo del motor en una situación crítica, por ejemplo.

Para asegurar que un conductor tampoco supere el límite legal de alcoholemia en trayectos largos, se pueden ajustar los alcohol-interlocks de tal manera que después de la prueba inicial exitosa y el arranque del motor se exijan nuevas pruebas de alcohol en el aire en periodos de tiempo aleatorios. Si no se repite la prueba o el resultado supera el límite establecido se podría emitir una señal óptica o acústica que impulse al conductor de realizar dicha prueba o de parar el vehículo. No se parará el motor en marcha aunque no se haya efectuada la prueba o se haya superado el límite de alcoholemia establecido, para no interferir en el funcionamiento del vehículo. En vez de esto, se guardan los datos en la memoria del alcohol-interlock para su posterior análisis y reconocimiento de los hechos.

## MANIPULACIONES PUEDEN SER RECONOCIDAS EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS

A menudo los alcohol-interlocks deben ser utilizados por personas que no se habían decidido voluntariamente por la instalación de dichos sistemas y que se encontrarán en una situación comprometida, si no pueden arrancar el vehículo al superar el límite de alcoholemia establecido. Así pues habrá intentos de algunos usuarios de evitación, manipulación o influencia indebida en las pruebas de alcohol en aire espirado.

El uso de instrumentos para el engaño de alcohol-interlock es reconocido por los dispositivos modernos que cumplen con la Normativa Europea EN 50436-1 (2005) o EN 50436-2 (2007). Estos dispositivos pueden detectar mediciones de alcohol en el aire espirados fraudulentas o no efectuados por personas. Así se evita el desbloqueo del motor en caso del uso de una bomba de aire, por ejemplo.

Las soluciones técnicas de reconocimiento de manipulaciones difieren según el fabricante del alcohol-interlock. La mayoría de los instrumentos requiere que el conductor emita un zumbido mientras realiza la prueba. Puesto que esto es tarea difícil e incluso desagradable, otros fabricantes han buscado soluciones tecnológicas diferentes que hacen el uso de estos dispositivos más agradables y aumentan la aceptación por parte de los usuarios.

En los alcohol-interlocks modernos se puede instalar una cámara adicional que asegura, por un lado, que la prueba de alcoholemia se haya

## Recomendaciones de buen uso de los programas de alcohol-interlocks para conductores reincidentes

- Los alcohol-interlocks evitan la participación en el transporte vial de un conductor ebrio.
- El uso efectivo de los alcohol-interlocks requiere una legislación clara.
- La instalación correcta del alcohol-interlock debe ser certificada e inspeccionada.
- Los participantes en un programa de alcohol-interlock necesitan interlocutores que controlen tanto los datos registrados como el desarrollo del programa.
- Para conseguir un cambio de comportamiento de los usuarios de alcohol-interlocks es necesario acompañar el programa con medidas de intervención psicológicas.

efectuado solo desde el asiento del conductor y, por otro, permite comparar la imagen de la persona que esté realizando la prueba con la del conductor mediante datos biométricos. Existe la posibilidad de conectar un módulo GPRS que puede transferir determinados datos relevantes predefinidos al órgano pertinente – como por ejemplo el intento de arranque del motor bajo el efecto del alcohol. El intento de arrancar del motor sin efectuar la prueba de alcoholemia por aire espirado, empujando el vehículo también será reconocida y registrada en la memoria. Las experiencias del uso de los alcohol-interlocks en los EEUU, entre otros, muestran sin embargo, que las manipulaciones son poco frecuentes.

La forma más fácil de evitar el uso de un alcohol-interlock es usar otro vehículo sin este dispositivo. No obstante, en una persona obligada por ley a conducir con este dispositivo, esto se podría considerar conducción sin el permiso de circulación con su correspondiente sanción. En la regulación contractual para la participación en un programa de alcohol-interlock debe definirse claramente que actos se consideran manipulación o evitación y sus posibles consecuencias. No existe ninguna garantía sobre la no-manipulación de un alcohol-interlock. Los alcohol-interlocks son solo una parte de los proyectos de prevenir la conducción bajo los efectos del alcohol y deben aplicarse conjuntamente con otras medidas como la formación y rehabilitación.

## SITUACIÓN INTERNACIONAL EN LA INVESTIGACIÓN DE LOS ALCOHOL-INTERLOCKS

En un análisis literario se evaluaron 47 estudios, informes y artículos teóricos sobre el tema de los alcohol-interlocks entre los años 1992 y 2011 (Nickel & Schubert, 2012). En este estudio analizaron sobre todo los índices de reincidencia con y sin la ayuda de los alcohol-interlocks. Durante

el periodo de uso de los alcohol-interlocks, el índice de reincidencia era entre el 0 y el 25 por ciento, después del uso del alcohol-interlock era del 1 al 19 por ciento. Un programa de alcohol-interlocks de dos años en el estado de Maryland mostró, que el riesgo de conducir de nuevo bajo los efectos del alcohol podría reducirse un 36 por ciento. A los dos años del programa la reducción de riesgo todavía era del 26 por ciento y a los cuatro un 32 por ciento (Rauch, Ahlin, Zador, Howard & Duncan, 2011).

El menor número de viajes en estado de embriaguez debido a la instalación de un alcohol-interlock se refleja en el número de accidentes. Un estudio canadiense reveló que conductores con alcohol-interlocks se vieron envueltos en menos siniestros

### Antonio Avenoso

Presidente del Consejo Europeo de la Seguridad del Transporte (ETSC)



## Alta eficiencia de los alcohol-interlocks

Alcohol juega un papel importante en aproximadamente 6.500 muertes anuales en las carreteras europeas. Y aunque se haya avanzado mucho en los últimos años, esta cifra sigue siendo demasiado alta. Sobre todo porque la conducción bajo los efectos del alcohol en un factor de riesgo completamente evitable.

Existen tecnologías para vehículos que podrían ser de ayuda. En algunos países europeos existen normativas para la instalación obligatoria de alcohol-interlocks en casos concretos como, por ejemplo, en autobuses escolares o para personas reincidentes que hayan sido multados por conducción bajo los efectos del alcohol. Finlandia fue el primer país que implantó este dispositivo en 2008 y ahora dispone de un programa de rehabilitación permanente. En el país vecino Suecia, se estima un uso aproximado de 100.000 de estos dispositivos. Francia requiere la instalación de alcohol-interlocks en los nuevos autobuses escolares, terminado este mismo año la adaptación de los vehículos antiguos.

Varios estudios han demostrado la efectividad de los alcohol-interlocks en la reducción de positivos reincidentes por conducción bajo los efectos del alcohol. Un estudio finés publicado el año pasado, basándose

en datos recopilados a lo largo de cuatro años, mostró una reincidencia del 6 por ciento cuando se usaba los alcohol-interlocks en comparación con la cifra habitual del 30 por ciento en Finlandia.

Según un informe de la Comisión Europea, se podría legislar la instalación de estos dispositivos si ellos interfiriesen menos en los derechos de privacidad de las personas afectadas y si se pudiera reducir los costes gracias a las ventajas de una producción en o de un desarrollo tecnológico en serie. La legislación de la UE incluso promovería la innovación y el abaratamiento de los costes de estos dispositivos en caso de una imposición de instalación obligatoria en todos los vehículos comerciales europeos y su uso obligatorio para todas las personas multadas por conducir bajo los efectos del alcohol.

Sabemos que los alcohol-interlocks funcionan porque existen pruebas de varios países europeos que demuestran una reducción en el número de positivos reincidentes. Esperamos que la nueva comisión así como el parlamento adopten un enfoque más atrevido que hasta ahora respecto al problema absolutamente evitable de la conducción bajo los efectos del alcohol.

viales con daños personales que conductores positivos reincidentes sin alcohol-interlocks. En Suecia el número de accidentes bajo el efecto del alcohol registrados por la policía eran cinco veces mayor que el de población en general (Bjerre, 2005). Durante el programa de alcohol-interlock se redujo el número de accidentes de manera significativa. Los datos sobre hospitalizaciones subrayan este hecho. Durante la fase del alcohol-interlock la estancia hospitalaria por accidente era bastante menor que antes de la instalación de los alcohol-interlocks.

Según un informe de la UE, el efecto positivo de la mayoría de los programas de alcohol-interlocks se pierde después de la desinstalación de los dispositivos (Bax, Kärki, Evers, Bernhoft & Mathijssen, 2001). Por esta razón, el grupo del proyecto de la UE recomienda el apoyo adicional de programas de rehabilitación psicológica, educativa y/o médica.

## PERCEPCIÓN DEL RIESGO VIAL

Generalmente se mide la calidad del trabajo en la seguridad vial con un 'riesgo' menor. Pero, ¿qué quiere decir 'riesgo' exactamente? Seguramente el riesgo de un accidente. Entonces hay que determinar el significado de la palabra 'accidente' en este contexto. ¿Se refiere al riesgo de causar un accidente en determinadas condiciones? ¿O estar implicado en ello, siendo el causante o no? La pregunta por el contexto del riesgo de accidente se hace más urgente aun, cuando se examinan los datos.

Los medios de comunicación, por ejemplo, hacen creer que una edad avanzada conlleva un riesgo mayor de siniestros viales. Las personas mayores suelen recorrer trayectos más cortos con sus vehículos. Si examinamos los accidentes por cada millón de kilómetros recorridos queda patente que las personas mayores de 65 años tienen mucho menos accidentes que las personas menores de 25. ¿Qué informaciones necesitamos para evaluar un riesgo con certeza absoluta?

## HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN DE RIESGOS

La investigación de riesgo comenzó en los años 60 en los EEUU con la aparición de los primeros 'escándalos medioambientales' como el uso de la energía nuclear y del pesticida DDT. Las personas subestimaron de forma masiva una posible catástrofe natural comparada con su posible frecuencia estadística; este fenómeno se llama 'optimismo



irreal'. Se planteó entonces la cuestión de la diferencia en la evaluación del riesgo entre un aficionado y un científico.

Tversky y Kahnemann (1974) se aproximaron a esta cuestión en su trabajo de investigación sobre métodos cognitivos heurísticos y errores, llegando a la conclusión, que la evaluación del riesgo sea tan difícil para un aficionado debido a su falta de información y sus limitaciones cognitivas. Además Tversky y Kahnemann podían demostrar en su trabajo de investigación que los riesgos que permanecen en nuestra memoria – por ejemplo un accidente aviar – nos parecen más peligrosos que otros incidentes más arriesgados pero menos impactantes, como por ejemplo, un accidente de tráfico. Después de los atentados del 11 de septiembre muchos americanos renunciaron a volar, prefiriendo el uso del coche. Generalmente la conducción es más peligrosa que la aviación, y en los meses posteriores fallecieron muchos más americanos en accidentes de tráfico. Incluso había más víctimas mortales por siniestros viales que por los atentados (Gigerenzer, 2006).

Además, las personas tienden a la llamada disonancia cognitiva, es decir, a disolver una sensación desagradable producida por dos opiniones o sentimientos contradictorias, minimizando cier-

## La mayoría de los conductores descuida la formación

El 77 por ciento de los conductores alemanes no han participado en ningún curso de formación desde que obtuvieron su permiso de circulación. Esto reveló una encuesta de Forsa para el Consejo Alemán de Seguridad del Transporte. Uno de cada dos conductores (57 por ciento) no atendió ningún curso porque se sentía seguro en la circulación vial sin necesidad de formación adicional. Los conductores también confían en su autoevaluación cuando se trata de su salud física. El 71 por ciento cree que un examen médico solo sea necesario cuando el

propio conductor note impedimentos físicos – una postura que aumenta el riesgo de accidentes. En el caso de posibles impedimentos existen varios sistemas de asistencia de conducción. Pero muy pocos conductores conocen estas ayudas tecnológicas. Sobre todo las personas mayores de 65 años se muestran escépticos respecto a estos sistemas – una de cada cuatro (22 por ciento) en esta franja de edad no está seguro si el uso de sistemas de asistencia de faros, frenada de emergencia o mantenimiento en el carril aumentase la seguridad vial.

tos riesgos. Un fumador notorio a lo mejor comenta que el abuelo se hizo muy mayor a pesar de fumar mucho.

## LOS RIESGOS COMO CONDUCIR SIN CINTURÓN SE SUBESTIMAN

La teoría más conocida sobre la percepción de riesgo – el paradigma psicométrico – es de Slovic y compañeros (1977). Slovic y compañeros supusieron que la percepción individual del riesgo es influenciada por varios factores psicológicos, socia-

■ *Aumentan los accidentes por distracción (MP-3 player etc.).*



# Können tragen Gurt



■ Uno de los primeros imágenes de los años 70 de la serie 'Können' para la campaña publicitaria 'Hola compañero – muchas gracias' del Consejo Alemán de la Seguridad del Transporte.

les, institucionales y culturales. Los resultados de su investigación demostraron que la percepción del riesgo depende de dos factores centrales: por un lado, el 'factor del miedo' (dread factor) que describe el grado del riesgo – por ejemplo las consecuencias catastróficas de una fusión nuclear. Cuanto 'peor' parece un riesgo y sus posibles consecuencias, tanto más arriesgado parece la tecnología. Por otro lado está el factor 'familiaridad' (familiarity) y se refiere al hecho de acostumbrarse a un riesgo. Riesgos desconocidos como la tecnología genética o la nano-tecnología se consideran más peligrosos de lo que 'objetivamente' son, mientras que los riesgos conocidos como fumar o conducir sin cinturón de seguridad se subestiman (Slovic, 2000).

Ya en el año 1978 Slovic reflexionó sobre por qué las personas no se abrochaban el cinturón de seguridad en el coche – a pesar de los riesgos conocidos. Una explicación es que el ser humano basa

## Identificación temprana de habilidades personales críticos

El área de psicología y medicina vial de DEKRA Automobil GmbH, en colaboración con el departamento de psicología social y judicial de la universidad de Bonn ha elaborado un estudio a lo largo de seis años para identificar las correlaciones entre las habilidades personales relevantes en la conducción (por ejemplo la agresividad), las actitudes hacia la conducción y las normas de tráfico (aceptar las reglas, impresionar a los demás) así como el comportamiento vial de los conductores. El proyecto con el título 'personalidad, actitud y comportamiento de jóvenes conductores' es una aportación de DEKRA para poner en práctica el 'European Road Safety Charter' de Dublín del año 2004.

Se trata de un estudio longitudinal prospectivo ya que primero se recopilaron predictores sobre el comportamiento vial futuro para capturar y evaluar este comportamiento vial en otro momento. Este comportamiento vial se evaluaba mediante la inscripción en el registro central de tráfico (VZR) de la Oficina Federal de Transportes por Carretera (KBA) así como mediante auto-evaluaciones de los participantes sobre su comportamiento en el último año de observación (seis años después de aprobar la parte práctica del permiso de circulación) para así determinar el número no registrado de infracciones de tráfico.

En total participaron 486 personas en este estudio permitiendo comparar las correlaciones entre datos oficiales e extraoficiales de las imprudencias al

volante. Mediante el registro de los datos oficiales (información del VZR) se podían contabilizar todas las infracciones así como todas las retiradas de carnet efectuadas a lo largo de un año por el VZR. La desventaja de este tipo de registro es el limitado número de datos contabilizados que solo permite el registro de una parte de los conductores problemáticos por parte de la KBA. Por esta razón, se presentó un cuestionario a los participantes del estudio en el que evaluaron sus hábitos de transporte no registrados así como otros aspectos del comportamiento vial (por ejemplo estilo de conducción) que se consideren infracciones de tráfico.

En los seis años de registro de datos, un 43 por ciento de los hombres y un 19 por ciento de las mujeres fueron registrados en el VZR por al menos una infracción, a un doce por ciento de los hombres y a un tres por ciento de las mujeres se les retiró el permiso de circulación al menos una vez o se les impuso la prohibición de circulación. Los resultados del estudio podían demostrar varias interrelaciones entre las habilidades personales y las actitudes viales de los conductores jóvenes y su comportamiento a lo largo de los seis años.

El mayor valor pronóstico sobre las infracciones de tráfico radica en los distintos aspectos de agresividad, en querer impresionar a los demás y otras actitudes viales como la no aceptación de las normas de tráfico y la importancia psicológica del permiso de circulación. La habilidad personal de ser amante

del riesgo no predijo ninguna infracción de tráfico pero si estaba relacionada con la provocación de siniestros viales según informaciones de los propios conductores. También se evidenció que algunos factores demográficos aumentaron el riesgo de mal comportamiento vial (ser hombre con escaso nivel de estudios). Además el número de siniestros viales cambió a lo largo del tiempo. En los primeros dos años cuando se circulaba con un permiso de conducir en prueba, se registraron mucho menos infracciones de tráfico que en los cuatro años posteriores. La tendencia a la baja de los delitos viales no ocurre hasta el sexto año. Esto nos lleva a la conclusión que el aumento de infracciones de tráfico después del periodo de prueba (cuando se ha adquirido más experiencia) no es debido a una a una falta de competencia sino a la menor preocupación de perder el permiso de circulación.

Los resultados del estudio confirman que la medida del permiso de circulación en prueba aumenta la seguridad vial. Los autores recomiendan identificar tempranamente a conductores principiantes con habilidades personales y actitudes críticas (por ejemplo la no aceptación de las normas de tráfico, querer impresionar a los demás, importancia psicológica elevada del permiso de circulación) mediante un proceso de exámenes que queda por definir y asistirlas con medidas preventivas de intervenciones adecuadas de pedagogía y psicología vial.

sus decisiones en su experiencia. La mayoría de los viajes en automóvil transcurre sin accidentes. El comportamiento se ve reforzado con cada viaje sin siniestros en el que no se usaba el cinturón de seguridad. Existen otros factores que pueden contribuir a no abrocharse el cinturón de seguridad: la creencia que el cinturón no aporta una protección del 100 por cien o la convicción del conductor de controlar el riesgo en combinación con la sensación resultante de confianza y finalmente el hecho que la mayoría de los conductores se consideran mejores que la media. Cualquiera que sea la razón, esas conclusiones erróneas sobre el uso del cinturón de seguridad pueden ser mortales.

## CAMPAÑAS DE IMPACTO SOCIAL CON LEMAS CONCISAS

En los últimos años del trabajo en la seguridad vial se ha notado un cambio en la actitud de los usuarios de las vías públicas respecto al uso obligatorio del cinturón o de los sistemas de retención infantiles. Las campañas publicitarias sobre el riesgo vial han contribuido al aumento de la seguridad. Convencer a los usuarios de la vía pública de las ventajas de una medida es de vital importancia para aumentar la seguridad vial.

Legendario fue por ejemplo, el programa de educación vial 'El séptimo Sentido' emitido en la cadena pública alemana ARD por primera vez en febrero de 1966. En colaboración con la Vigilancia Alemana de Transporte se presentaron semanalmente recomendaciones sobre el comportamiento vial correcto, gozando de especial interés los vídeos que demostraron lo que no se debería hacer. Para no sobrepasar los costes de producción, siempre se utilizaron vehículos retirados de la circulación en las escenas de accidentes.

En referencia a la cifra tan elevada de 21.332 víctimas mortales alemanes en el año 1970 mencionados en este informe, el Consejo Alemán de la Seguridad del Transporte (DVR) desarrolló en aquellos momentos una campaña a escala nacional con el título 'Hola compañero, muchas gracias'. La intención principal de esta campaña exitosa fue influir en el comportamiento de los usuarios de la vía pública hacia una responsabilidad creciente y una cooperación mayor en la carretera. Estudios psicológicos de esta época revelaron que el cinturón de seguridad provocó temores inconscientes en los conductores que contrarrestaron su uso habitual. Sobre la base de

### Werner De Dobbeleer

Portavoz, Vlaamse Stichting Verkeerskunde (VSV)



## Educación y formación vial práctica en el ejemplo de Flandes

Para ser efectiva, la educación vial debe ser práctica y activa e impartirse en la carretera no en el aula. Por esta razón la Fundación Flamenca para la Educación Vial (VSV) centra su atención en proyectos de educación orientadas a la práctica. Desde 1997 se fija en los 'objetivos' para la educación primaria flamenca que al término del sexto curso los alumnos deben ser capaces de caminar o ir en bicicleta de manera independiente y segura por un trayecto conocido. En los años posteriores la fundación ha desarrollado un proceso educativo gradual que ayuda a los centros educativos en alcanzar este objetivo. Este proceso ha conducido al desarrollo de tres etapas de evaluación:

- La gran prueba peatonal, un test práctico para alumnos de cuarto de primaria en situaciones reales de la circulación vial, introducido en 2013 (por ejemplo: cruzar la calle en un paso peatonal);
- La gran prueba vial, un test online para alumnos de quinto de primaria sobre el conocimiento de los riesgos y el comportamiento vial, introducido en 2010 (preguntas con varios respuestas sobre las normas principales del comportamiento defensivo, ilustrado con imágenes realistas y vídeos);
- La gran prueba ciclista, un test práctico de conocimientos básico

de la circulación de bicicletas en situaciones reales, para alumnos de sexto de primaria, introducido en 2012 (por ejemplo pasar con la bicicleta por un obstáculo en la carretera).

Los resultados de estos exámenes son importantes tanto para profesores como para padres ya que indican posibles carencias de conocimiento que se deben remediar. Nuestro objetivo es introducir medidas parecidas en todos los centros de educación secundarios en un futuro muy próximo. La fundación VSV colabora desde 2004 con los centros educativos en la formación vial con una red de 1800 educadores a los cuales proporciona una formación constante para una enseñanza óptima e ideas creativas de los proyectos.

El número de niños y adolescentes flamencos muertos o heridos en accidentes de tráfico se ha reducido por encima de la media en comparación con el resto de la población en las últimas dos décadas. Este desarrollo positivo es incluso mayor en los usuarios vulnerables y probablemente se debe a las mejoras en las estructuras de carreteras, automóviles, equipamiento de seguridad, ejecución y, sobre todo, a la formación y concienciación de los riesgos de los usuarios viales.

este estudio el DVR y sus colaboradores establecieron estrategias para la promoción de la seguridad que se incorporaron en el diseño de las campañas publicitarias. Se tenía que mejorar la imagen del cinturón de seguridad y convencer a los conductores que el uso del cinturón no minimizaba el placer de la conducción. En 1973 el lema 'Los que saben llevan cinturón' era el leitmotiv de dicha campaña de publicidad del DVR.

Después de la entrada en vigor de la instalación obligatoria del cinturón de seguridad en los vehí-



**Einer drängelt,  
drei sterben**



■ *El Ministerio Alemán de Transporte de Infraestructura Digital así como el DVR informan desde 2008 sobre los peligros viales con la campaña 'levantando el pie del pedal del gas'.*

culos nuevos, se intensificó la campaña sobre el uso del cinturón. En 1974 el lema 'Clic. Primero abrochar después arrancar' se convirtió en el símbolo de la campaña. El DVR también alcanzó a un público amplio con su simulador de choque. Se trata de un dispositivo que simula un choque a 11 km/h. Un pedestal se desliza por una superficie inclinada y choca con un obstáculo. Una persona que está sentada en un asiento instalado en

el pedestal, con el cinturón abrochado puede experimentar en su propio cuerpo las fuerzas liberadas en el impacto a esta velocidad mínima. Más de medio millón de personas se atrevieron a montarse en este simulador de choque.

Las altas cifras de víctimas mortales en siniestros viales llevaron a otros estados europeos y a los EEUU a desarrollar campañas creativas, dándole también allí una gran importancia al cinturón de seguridad como elemento esencial en la seguridad vial. Otro de las prioridades era el tema de la conducción bajo los efectos del alcohol. En el año 2014 se cumplió el 50 aniversario de la primera emisión de un spot televisivo sobre el cinturón de seguridad en Gran Bretaña. La Royal Society for the Prevention of Accidents comenzó a mediados del siglo 20 con la imprenta de carteles informativos – muchos de ellos no han perdido su actualidad. Pero no solo las organizaciones y asociaciones clásicas promovieron una mayor seguridad vial. La implantación del uso obligatorio del cinturón en 1975 en Bélgica, por ejemplo fue promovida mediante pegatinas por una empresa tabacalera.

### Edmund King

Presidente de la Automobile Association (UK),  
Catedrático visitante de Transporte Vial, Universidad de Newcastle



### Iniciativas para la protección del ser humano y la salud

La Automobile Association (AA) es una organización que en primera línea representa a los conductores y sus intereses. Esto no significa, sin embargo, que los demás usuarios de la vía pública estén excluidos, sobre todo cuando la mayoría de los conductores utilizan las carreteras de varias maneras distintas: como conductores, pero también como peatones, ciclistas, en vehículos comerciales y más.

En nuestras carreteras no solo hay muchos usuarios diferentes, también aumenta el volumen de tráfico. En el año 2013 el volumen total de vehículos era diez veces mayor que en el año 1949. En los últimos años también se ha notado un aumento de ciclistas en las carreteras. La combinación de un mayor parque móvil con una gran variedad de usuarios significa que todos los participantes deben ser capaces de compartir este espacio de manera armoniosa. A lo largo de los años las mejoras en la seguridad de los vehículos, la

construcción de carreteras, la tecnología, la educación y legislación han contribuido al avance en este campo.

Una de las normas más importantes en el sistema vial del Reino Unido celebró el año pasado su 80 aniversario: La Ley de Transporte por Carretera de 1934 (Road Traffic Act 1934). Esta ley se adoptó como respuesta directa al máximo de 7.343 víctimas mortales que se habían registrados hasta la fecha. Si comparamos esta cifra con las 1754 personas que perdieron sus vidas en las carreteras del reino Unido en 2012, notamos que la situación ha mejorado considerablemente, sobre todo teniendo en cuenta que en este momento circulaban aproximadamente 34 millones de vehículos en las carreteras – comparado con solo 2,5 millones en el año 1934. Por supuesto, queda mucho que hacer para evitar tales tragedias.

En el año 2014 el AA Charity Trust impulsó una nueva campaña de seguridad

bajo el lema 'Think Bikes' (respetar a las bicis). Objetivo principal de esta campaña es recordar a todos los conductores de mirar en los retrovisores y estar atentos a los ciclistas y motoristas. Para este fin hemos diseñado unas pegatinas con line-art que se pueden pegar en los retrovisores para dar un incentivo visual a los conductores de que deben estar atentos a los vehículos de dos ruedas.

Yo creo que el éxito de esta campaña se debe en gran parte a la simplicidad tanto de las pegatinas como de su mensaje. Esto debería ser la razón que es posible a otros países de copiar una aplicación que ha funcionado tan bien en el Reino Unido. Por supuesto, no todos podrán desarrollar una campaña parecida. Pero yo espero que por lo menos les sirva como incentivo en la educación de los usuarios de la vía pública sobre el uso conjunto y seguro de nuestras carreteras.

A finales de los años 90 el cinturón de seguridad era de nuevo el centro de una campaña a gran escala dirigido a un grupo de conductores distinto. Observaciones del tráfico revelaron que menos del diez por ciento de los ocupantes de vehículos pesados se abrochaban el cinturón. Por esta razón Mercedes-Benz y DEKRA realizaron una prueba de colisión pública con un remolque Actos en el primer simposio sobre 'Seguridad de Vehículos Comerciales' el 1 de octubre de 1998. En el choque a 30 km/h contra una barrera de remolque, el dummy conductor llevaba el cinturón abrochado mientras el dummy copiloto no usaba el cinturón. El 'copiloto' sin cinturón fue lanzado con cabeza y tórax a través de la luna delantera mientras que el 'conductor' con cinturón no hubiera sufrido ningún riesgo de lesiones. Por iniciativa de DEKRA y bajo los auspicios de DVR se lanzó la campaña ¿'Ha hecho clic?'. Comenzó en el Salón Internacional del Automóvil de vehículos comerciales el 11 de septiembre de 2002 y continua hasta hoy día.

Las campañas actuales abordan prácticamente todos los ámbitos problemáticos del transporte. Junto con los enfoques principales del cinturón de seguridad, el alcohol y la velocidad, se dirigen hoy día también a grupos de riesgo como jóvenes principiantes, personas mayores o motoristas, hacen hincapié en la seguridad de los niños en los vehículos o en la distracción del móvil y de los mensajes de texto durante la conducción o hacen llamadas generalizadas hacia la responsabilidad. Las acciones abarcan desde enfoques humorísticos hasta imágenes impactantes para reflexionar.

## MEDIDAS EFICIENTES EN EL EXAMEN DEL PERMISO DE CIRCULACIÓN

El mal comportamiento vial se produce de varias maneras. Por ejemplo no cumplir con las normas de tráfico, no respetar a los demás usuarios o malinterpretar una situación vial o nuestra propia competencia. Las bases esenciales para evitar estos comportamientos se establecen en el marco de la formación vial, de tal manera que dicha educación debe capacitar a los principiantes de participar de forma adecuada en la circulación.

Mientras que en los años 50 el examen del permiso de circulación en Alemania constaba de un conjunto de prueba práctica y teórica, con el tiempo estas partes se separaron en dos, seguido de una mejora de los contenidos y de la metodología tanto en las áreas teóricas como en las prácticas. El enfoque central de la prueba teóri-

### Gerhard von Bressendorf

Presidente de la Asociación Alemana de Instructores de Conducción



## La formación vial del futuro

¿Qué debe proporcionar la formación vial hoy día? La educación y formación vial moderna no solo debe proporcionar a nuestros alumnos unos conocimientos básicos profundos de los mecanismos interactivos física-técnicos, sobre las normas viales y aspectos medioambientales, sino también debe crear la conciencia sobre la necesidad de subordinar las propias emociones a la responsabilidad ante las personas y el entorno. Además enseña el manejo de un vehículo controlado en su mayor parte por sistemas automatizadas para no descuidar ninguna tarea específica esencial en la conducción. Esto crea la base de poder superar las primeras experiencias en la circulación libre de accidentes y ampliarlas en un proceso de aprendizaje permanente.

Desgraciadamente, después de su formación el principiante se enfrenta muchas veces a intolerancia y falta de consideración por parte de los demás conductores hacia los esfuerzos de vivir las experiencias aprendidas en su formación. A eso añadimos las reticencias de la policía de ofrecer al conductor novel la oportunidad de una 'se-

gunda fase' en su formación para recibir orientación de expertos y reconocimiento de sus aciertos y corrección de sus posibles fallos.

La preparación y el seguimiento de los conductores noveles deben convertirse en el enfoque de toda la sociedad en su conjunto. Considerando el tráfico actual, ya no cabe la creencia que un joven conductor se convierta en un 'maestro' de la conducción después de un periodo corto de formación en la autoescuela. Es un aprendiz bien formado que, como todos los trabajadores de otros oficios solo podrá convertirse en maestro mediante un proceso permanente de formación ayudado por otros maestros.

Esto describe el camino del futuro. A pesar de todas las posibilidades de la futura conducción autónoma o de la actual conducción semi-autónoma y nuevas automatizaciones tecnológicas del vehículo, el transporte de carretera seguirá dependiendo del hombre y de su comportamiento, su postura ética, sus conocimientos y sus habilidades. Aquí se hace un llamamiento a la sociedad de actuar como ejemplo.

ca evolucionó con los años desde la tecnología de los vehículos hacia el comportamiento en la circulación y sus posibles riesgos. Las exigencias en la parte práctica del examen aumentaron y se estandarizaron de forma permanente y se establecieron criterios mínimos para la aprobación del examen. Punto central de estos cambios fue la implantación de ejercicios de conducción que se deben cumplir durante la prueba práctica. Estas fueron ampliadas a lo largo de los años y a partir de 1970 provistos de criterios claros de evaluación. Desde el principio el objetivo era adaptar el examen del permiso de circulación a las diversas exigencias cambiantes del tráfico para así aumentar la seguridad vial.

Una medida de gran éxito en la reducción de los accidentes, especialmente de los conductores nove-

■ El simulador de DEKRA se utiliza desde hace algunos años en la formación práctica de conductores profesionales de camiones.



### Oliver Schmerold

Director de la Asociación austriaca del Club automovilístico, motorista y touring (ÖAMTC)



## Formación por fases como contribución importante del aumento de la seguridad vial

Los jóvenes conductores tienen un mayor riesgo de muerte o lesiones en el sistema de transporte debido a su falta de rutina y experiencia. Esto se hizo evidente a finales de los años 90 y principios del nuevo siglo. El número de jóvenes conductores heridos y sobre todo muertos aumentó de manera exorbitante. Como consecuencia, el 1 de enero de 2003 se implantó en Austria el llamado permiso de circulación multifásico. Uno de los impulsores de esta nueva manera de educación y formación fue el club automovilístico ÖAMTC cuyo enfoque se centra desde hace más de 25 años en la formación práctica. El permiso de circulación multifásico obliga al conductor novel de realizar una segunda etapa de formación dentro de un año después de la expedición del permiso de conducir. Esto consiste en dos clases prácticas de perfeccionamiento, un entrenamiento de técnicas de conducción así como unas entrevistas psicológicas en grupo adicionalmente a la formación tradicional de la primera fase, que consta de un examen teórico y práctico.

Desde un punto retrospectivo se puede identificar el permiso multifásico como una importante contribución al aumento de seguridad vial ya que la evaluación de los datos muestra una reducción significativa de los accidentes de jóvenes con-

ductores desde la implantación de dicho permiso, mucho mayor que el número total de siniestros viales. El número total de siniestros viales se redujo un 16 por ciento entre 2000 y 2011 mientras que el número de accidentes de conductores jóvenes se redujo un 32 por ciento.

Debido al enfoque practicado aplicado desde siempre por el ÖAMTC, de una formación más práctica y de promover una sensibilización dentro del marco de la educación vial, a los conductores noveles se les educa sobre los peligros del tráfico de transportes y al mismo tiempo sobre la prevención de estos riesgos. Los éxitos se comprueban a través de las estadísticas. Así no es de extrañar que el modelo austriaco del permiso de circulación multifásico haya sido acogido con entusiasmo a nivel internacional e incluso encontró imitadores.

Aunque la evolución sea alentador, todavía se requieren muchas más acciones. La implicación de los conductores noveles en siniestros viales sigue siendo desproporcionadamente alta, haciendo necesario inversiones constantes en la seguridad vial es esta franja de edad delicada. Junto con controles de calidad más estrictas en la formación multifásica, existe un alto potencial en el trabajo de la seguridad vial preventiva con actividades de sensibilización.

les, se presentó en Alemania en 2004 con el ensayo de la 'conducción acompañada a los 17 años'. Los jóvenes pueden comenzar su formación vial con dieciséis años y medio, obtener el certificado de circulación con 17 años y circular libremente por todas las carreteras alemanas en compañía de un adulto designado hasta cumplir los 18 años. Ventaja: el riesgo de accidentes descendió considerablemente en la fase de acompañamiento. Se evaluó que el riesgo de siniestros viales bajó un 22 por ciento y el número de infracciones un 20 por ciento en el primer año de conducción autónoma. Basándose en este éxito se trasladó la 'conducción acompañada a los 17 años' a un procedimiento legal con fecha del 2011.

Un paso importante en la optimización de la prueba teórica del permiso de circulación fue la implantación del examen informatizado, mejorando así la objetividad en la realización y corrección del examen y reduciendo posibles manipulaciones. DEKRA comenzó con dicha implantación en el año 2008 en los estados federales de Berlín y Brandeburgo. A partir de 2010, la implantación a escala nacional de un examen de permiso de circulación teórico permitió introducir un nuevo formato de ejercicios cuyo contenido contemplaba las típicas causas de accidentes de los conductores principiantes.

En colaboración con otros organismos de control, del gremio de los instructores de autoescuelas y científicos, DEKRA sigue trabajando en el desarrollo del examen del permiso de conducción práctica. En primer lugar, el futuro examen debe ser más transparente y proporcionar una conexión estrecha con la formación así como facilitar al aspirante información mejorada sobre sus habilidades de conducción. Se debe llevar a cabo un examen uniforme a nivel nacional para permitir establecer un banco de datos que permitirá la evaluación por parte de organizaciones examinadoras e instituciones, y adaptar los criterios de examinación y las pruebas de conducción a los cambios actuales. El

examen de permiso de circulación práctico optimizado fue probado en el marco de un proyecto del BAST en regiones de ensayo – por parte de DEKRA entre septiembre a diciembre de 2014 en la región de Oranienburg.

Con la entrada en vigor de las nuevas directrices de la UE sobre permisos de circulación el 1 de julio de 1996, se sentó la base de una normalización de las diversas categorías de permisos de circulación a nivel europeo y del reconocimiento mutuo. La aplicación en el derecho nacional tardó unos cuantos años más. También por parte de la UE se efectuaron modificaciones que llevaron a la directiva 2006/126/CE del Parlamento y del Consejo Europeo del 20 de diciembre de 2006 sobre permisos de circulación – la llamada tercera directiva sobre permisos de conducción.

Hoy día se aplican las mismas categorías en toda Europa y un permiso expedido en un estado miembro de la UE será reconocido en cualquier otro estado. El permiso de circulación solo se puede obtener en el país de residencia habitual, es decir en el que se reside al menos 182 días al año. También se ha homologado el permiso de circulación en sí. Los más de cien permisos nacionales distintos se han unificado en un permiso en formato de tarjeta de crédito.

En medio de todas estas simplificaciones y mejoras queda un problema sin resolver: las diferencias importantes en la formación vial. A través de revisiones y adaptaciones constantes de las exigencias de formación se han establecidos unos criterios muy exigentes, especialmente en los países escandinavos, Inglaterra e Irlanda, los Países Bajos y Alemania. Criterios menos exigentes se pueden encontrar en los países del este y del sur de Europa. Estas discrepancias también se reflejan en los precios de la formación. Conseguir un permiso de circulación por menos de 100 euros es prácticamente imposible hoy día, pero el precio mínimo de tres cifras marca el extremo inferior de la escala, mientras que precios de más de 3.000 euros como en Noruega son el extremo superior.

Los diferentes criterios de formación también se reflejan en el número de víctimas mortales en accidentes de tráfico de cada uno de los estados. Los estados en los que la seguridad vial es un objetivo político, complementado con la implantación de una buena formación vial, presentan valores significativamente mejores que los estados en los que la formación no es un factor tan importante.

## François Bausch

Ministro de Desarrollo Sostenible e Infraestructura, Luxemburgo



### 'Young Drivers Day' para jóvenes principiantes

Una de las prioridades más importantes del gobierno luxemburgués, que también se encuentra incluido en el programa del gobierno, es la seguridad de nuestras carreteras. Según los datos estadísticos del número de siniestros viales en 2013, los jóvenes con edades comprendidos entre los 18 y los 24 años presentan un 18 por ciento de las víctimas mortales en nuestras carreteras. El gobierno quiere adoptar todas las medidas a su alcance para llegar a los jóvenes conductores e influir de forma duradera en su manera de conducir con una educación vial adecuada.

Por parte del gobierno se prevén los recursos financieros necesarios en apoyo a iniciativas pro-

metedoras como la plataforma excelente para jóvenes conductores, el 'Young Drivers Day' para alcanzar este objetivo. El 'Young Drivers Day' ofrece unas prácticas de conducción enfocadas especialmente a jóvenes principiantes con asesoramiento profesional en un terreno ideal en el centro de seguridad vial de Colmar-Berg.

El gobierno espera que iniciativas como estas proporcionen una mejora en las habilidades de conducción y una mayor sensibilización hacia las situaciones de peligro por parte de los jóvenes conductores. Este objetivo debe llevar a una mejora importante y duradera de las estadísticas de siniestros viales.

No obstante, todos los esfuerzos de mejora del sistema de examinación deben estar comprometidos con el objetivo de reducir el número de víctimas mortales y heridos graves, especialmente entre los conductores principiantes. Un compromiso que se debe mantener de forma constante en el futuro.

## Hechos en breve

- El mal comportamiento de los conductores en la mayor causa de siniestros viales.
- En 2013 uno de cada once víctimas mortales alemanes era como consecuencia de un accidente por culpa del alcohol.
- Más del 46 por ciento de los implicados alcoholizados en siniestros viales en Alemania tenían entre 18 y 34 años.
- Ya con una concentración de alcohol en sangre de 0,2 por mil se muestran los primeros fallos de coordinación.
- El uso de alcohol-interlocks es una medida adecuada de evitar la conducción de turismos, camiones o furgonetas bajo los efectos del alcohol.
- Varios factores psicológicos, sociales, institucionales y culturales influyen en la percepción individual del riesgo.
- Las campañas de seguridad vial ayudan a elevar la conciencia sobre los riesgos en la conducción.
- La educación y formación vial deben ser adaptados de manera continua a los desafíos planteados por el transporte por carretera.



## ¿Conducción sin conductor?

Mientras que en los ámbitos clásicos de seguridad el potencial parece agotado, los sistemas modernos de asistencia de conducción ofrecen una variedad de posibilidades para la prevención y atenuación de las consecuencias de los siniestros viales. Cuando y como estos sistemas permitirán en un futuro cercano dar el paso de una conducción semi-automatizada a una conducción completamente autónoma esta todavía por ver. Dependerá principalmente de la confianza de los conductores en sus nuevos asistentes, el conocimiento de sus límites y la garantía de funcionalidad de los distintos sistemas durante toda la vida útil del vehículo. Con los sistemas nuevos actualmente en el mercado se requiere siempre una cierta aceptación de posibles fallos.

Desde hace años los vehículos modernos están equipados de serie con sistemas de información y asistencia para mayor confort y seguridad del conductor. Sean sistemas de navegación con recomendaciones de evitar atascos, asistencia para mantener una distancia mínima al vehículo delantero, asistente de mantenimiento del carril, detector del control de ángulo muerto, sistema

de reconocimiento de cansancio con advertencia acústica, sistema activo de alumbrado con cámara, asistencia de visión nocturna, programa de estabilidad electrónica y muchos más: todos estos sistemas contribuyen a informar y ayudar al conductor y, en caso necesario, compensar su mal comportamiento reduciendo así cada vez más los números de muertos y heridos en las carreteras.



El desarrollo avanza a pasos gigantescos. En mayo de 2014 hubo una presentación espectacular de un prototipo de Google que puede transportar sus ocupantes de punto A a punto B sin conductor. Puesto que el vehículo carece de volante y de pedal de freno, ningún conductor podría intervenir en caso de emergencia. El vehículo es conducido por un ordenador que recibe y procesa toda la información relevante del exterior. En el aspecto exterior llama la atención una cámara de 360 grados y un escáner de láser en el techo del vehículo. En un primer momento se construirán 100 prototipos que circularán a una velocidad máxima de 40 km/h, limitando de esta manera su uso a los trayectos cortos.

¿Se puede uno imaginar una conducción autónoma de este tipo en un futuro próximo? Muchos científicos de la industria automovilística y de los fabricantes de automóviles responden de forma negativa a esta pregunta. Ni las tecnologías presentes o futuras de los vehículos, ni la infraestructura, ni el marco jurídico hacen prever un escenario realista de conducción autónoma cien por cien en los próximos 15 a 20 años.

Según el convenio de Viena sobre circulación vial, todo vehículo en movimiento o todo conjunto de vehículos en movimientos debe tener un conductor. Todo conductor deberá en todo momento tener el dominio de su vehículo, cumplir con la obligaciones y realizar las maniobras necesarias en la conducción. Teniendo en cuenta el avance actual de la tecnología, estas normas internacionales establecidas por Naciones Unidas en 1968, se modificaron recientemente. Se permite entregar el dominio del vehículo a un sistema de asistencia que cumpla con todas las normas internacionales pertinentes. Sin embargo, el conductor debe ser capaz de recuperar el dominio del vehículo en cualquier momento. A corto plazo se espera una modificación adecuada de las legislaciones nacionales. Pero aún así en ninguno de los Estados firmantes del convenio de Viena, ningún vehículo debe circular sin conductor.

## ADELANTARSE A LOS PELIGROS

El alto potencial de la tecnología automovilística actual, ha sido demostrado por el vehículo de prueba S 500 Intelligent Drive de Daimler en agosto de 2013 en un viaje desde Mannheim a Pforzheim. En este mismo trayecto ya había demostrado Bertha Benz hace 125 años el uso en el día a día del vehículo patentado por su marido. El

vehículo de prueba equipado o en base a la actual clase A de Mercedes con tecnología sensorial en serie recorrió los 100 kilómetros de trayecto por carreteras nacionales con mucho tráfico y a través de ciudades y pueblos de manera completamente autónoma. El conductor de prueba responsable debía intervenir solo en caso de emergencia, una intervención que no fue necesaria.

BMW informó en junio de 2011, que un prototipo de investigación había efectuado el primer viaje altamente automatizado en la autopista A 9, desde Múnich a Ingolstadt. El vehículo efectuó 32 cambios de carril automatizados, entre otras maniobras. El conductor de la prueba no tuvo que intervenir ni una sola vez. Hasta la fecha el prototipo ha recorrido varios miles de kilómetros en el modo altamente automatizado.

No solo en los turismos, sino también en los camiones existen las conducciones de prueba y de demostración automatizadas. Esto se demostró en julio de 2014 con el Mercedes-Benz Future Truck 2025 en un trayecto de autopista cerrada al transporte público de la A14 cerca de Magdeburgo. En cuanto el conductor de prueba acelera a 80 km/h puede entregar el dominio del camión al llamado Highway-Piloto, cambiando al modo de conducción autónoma. Durante esta fase, el conductor puede mover el asiento en un ángulo de 45 grados a la derecha o a una posición de trabajo o descanso más relajada. El Highway-Piloto reconoce con antelación situaciones complejas como por ejemplo, las obras en la carretera, y advierte al conductor mediante una señal óptica y acústica

■ El prototipo de vehículo sin conductor de Google carece de volante y de pedal de freno.





■ Ya existen vehículos de investigación con tecnología de serie que pueden circular de forma autónoma. Una de las cuestiones esenciales sería cuánto tiempo podrá pasar el conductor del vehículo sin tomar el mando del volante, como responde a su nueva función de ser (aunque solo temporalmente) un mero observador y que ventajas obtendría.

de su próxima desactivación y entrega del dominio del camión al conductor. No se contemplan adelantamientos autónomos ni salidas de la autopista. En este caso también se desactiva el sistema, entregando el control al conductor.

En el marco de una visión ambiciosa de eliminar hasta 2020 todas las víctimas mortales y heridos graves en o por un turismo o camión del Volvo, el fabricante sueco llevó a cabo el proyecto 'Non-Hit Car and Truck' desde septiembre 2010 hasta diciembre de 2014. Los vehículos deben ser capaces de 'ver' todo su entorno y proponer al conductor informaciones y medidas para evitar los accidentes. Si el conductor no reacciona, los vehículos deben intervenir en el dominio de la conducción. Parte principal de esta nueva tecnología es un sistema de control central que permite un intercambio eficiente de información con los datos de diversas cámaras, sensores de radar y láser o GPS, proporcionando una visión de 360 grados que se renueva cada 25 milisegundos. En caso de reconocer un peligro de accidente, el sistema busca y encuentra alternativas a la colisión, siempre y cuando existan. Esta tecnología es indispensable para el desarrollo de vehículos sin conductor que conduzcan y frenen automáticamente. Volvo se ha concentrado principalmente en el reconocimiento de diversos escenarios de accidentes y en la prevención oportuna.

## EXISTEN LÍMITES INTERCATIVOS DE LOS SISTEMAS

Si el vehículo circula de manera semi-automatizada, el conductor debe vigilar estas funciones automáticas constantemente y no desempeñar actividades ajenas a la conducción. En el modo de conducción altamente automatizado se permite desempeñar una limitada actividad ajena, ya que no es necesaria una constante vigilancia del sistema por parte del conductor. El sistema reconoce con antelación y de manera autónoma sus limitaciones tecnológicas y devuelve el dominio del vehículo al conductor con un tiempo prudente de antelación. Aunque existe un gran debate si de esta manera el conductor cumple con la obligación exigida, entre otros por el Convenio de Viena, de tener el dominio del vehículo en todo momento. Solo con una conducción completamente automatizada, podría el vehículo hacer frente a todas las posibles situaciones viales de manera duradera y autónoma, eximiendo al conductor de su responsabilidad de vigilancia permanente del sistema y permitiéndole desempeñar actividades ajenas a la conducción de manera más amplia. La conducción autónoma solo será posible de esa manera. El conductor ya no sería el atento observador sino un pasajero que podría, por ejemplo, trabajar de manera concentrada.

Los conductores de los turismos actuales ya pueden circular hoy día de manera semi-automatizada, por ejemplo en atascos a baja velocidad en las autopistas. El vehículo acelerará, frenará, conducirá y se mantendrá en el carril de manera automática ya que dispone de un sistema de asistencia de distancia con función Stop-and-Go, en combinación con una asistencia de dirección. Los turismos actuales también pueden aparcar de manera semi-automatizada en ciertas plazas de aparcamiento en la calle. En un futuro próximo la conducción semi-automatizada será cada vez más común en ciertas situaciones diarias claramente identificables gracias a una red funcional y una ampliación de los sistemas existentes de confort y seguridad en los vehículos.

Un aspecto que representa un reto especial, es el control de la comunicación con el entorno. Con la llamada comunicación Car-to-X, es decir el intercambio de información del vehículo con otros automóviles y el entorno vial, se han podido ganar valiosas experiencias en los últimos años. En un futuro próximo, los vehículos se comunicaran tanto con otros automóviles como con su entor-

no, intercambiando, de esta manera, informaciones sobre el estado de las carretas en las que se encuentran en este preciso momento, utilizando y actualizando los datos del sistema de navegación. También un semáforo en rojo podría transmitir una señal por radiofrecuencia a los vehículos de su alrededor. Se podrá advertir al conductor de posibles riesgos y accidente aunque tenga la radio del vehículo apagada.

La comunicación y el entendimiento seguro del vehículo con otros usuarios de la vía pública que circulan como peatones, ciclistas o conductores de un vehículo motorizado, se encuentra todavía en una fase inicial. Por ejemplo, dos conductores que se encuentran en una carretera de doble sentido con un estrechamiento de la vía, pueden ponerse de acuerdo rápidamente, según la situación sobre quien tiene la prioridad. O un conductor puede renunciar a su preferencia y dejar pasar a un peatón. En tales situaciones un vehículo circulando de manera automatizada encontraría pronto sus limitaciones.

## ACEPTACIÓN SOLO DE CIERTOS SISTEMAS DE ASISTENCIA

Faltan muchos años para que las funciones técnicas y jurídicas actuales y futuras de la conducción semi-automatizada o altamente automatizada sean parte del día a día de la circulación. Desempeñará un papel importante la aceptación por parte de la sociedad, por parte de cada persona y la confianza de los conductores. Probablemente el conductor querrá mantener durante mucho tiempo el dominio total de su vehículo y solo entregarlo temporalmente cuando lo encuentre cómo

## Diferentes grados de automatización

### Semi-automatizado:

En el uso de un sistema semi-automatizado, el conductor debe vigilar el sistema constantemente y estar dispuesto a recuperar el dominio del vehículo en cualquier momento.

### Altamente automatizado:

El conductor ya no debe vigilar el sistema, sino que puede entregar el dominio total del vehículo de forma temporal al sistema. En caso necesario se le advertirá al conductor con un tiempo suficiente de antelación de la devuelta del dominio. El sistema reconocerá sus propios límites. Pero todavía no tiene la capacidad de

elegir la situación de menor riesgo en cualquier situación inicial de peligro.

### Automatizado:

En este caso, el conductor tampoco necesita vigilar el sistema. Antes de terminar un caso de conducción automatizada, el sistema advierte al conductor con suficiente tiempo de antelación, que debe recobrar el dominio del vehículo. Si él no lo hace, el sistema vuelve al estado de riesgo mínimo. El sistema reconoce sus propias limitaciones. Tiene la capacidad de volver a un estado de riesgo mínimo en cualquier situación.

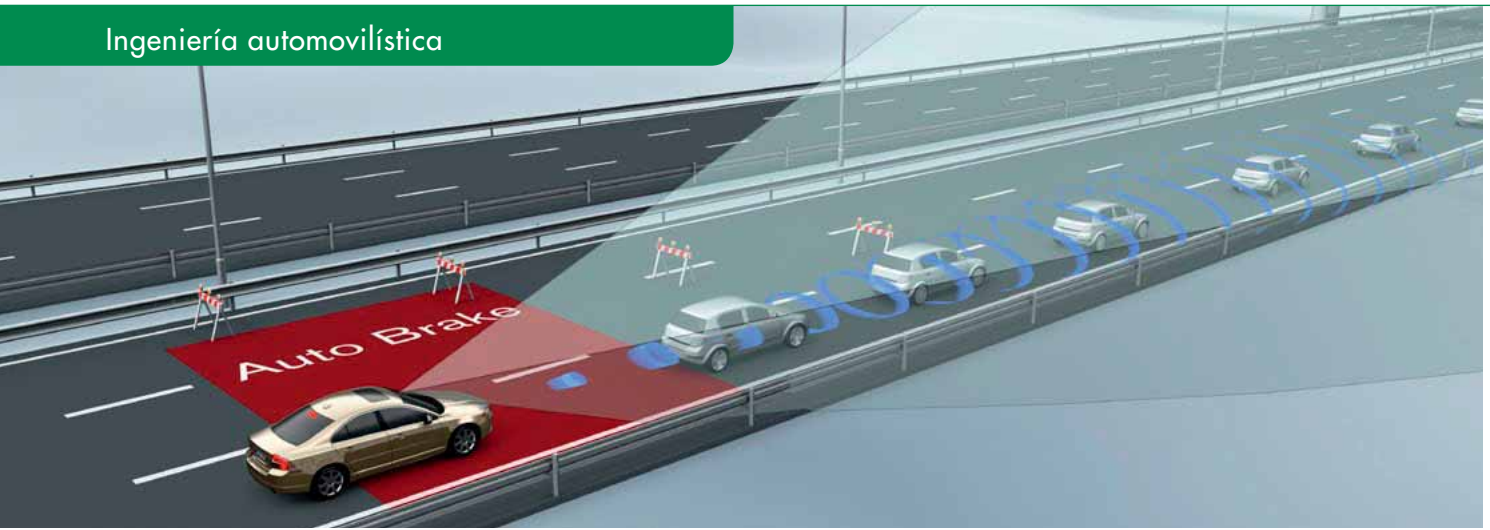
Fuente: Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BASt)

do, útil y práctico. Podría aprovechar el tiempo en un atasco de Stop-and-Go de manera conveniente o relajarse y entregar el dominio al vehículo en largos viajes por la autopista. También supondría una comodidad y un ahorro del tiempo, entregar el dominio al vehículo en la entrada a un parking para que encuentre una plaza de aparcamiento libre que asimismo abandonaría en caso necesario. Se trataría ya de una conducción sin conductor, es decir, completamente automatizada – aunque a baja velocidad y en un entorno limitado.

La aceptación de las nuevas funciones de asistencia o de la conducción automatizada puede ser muy diferente en los distintos estados y regiones del mundo (imagen 19). Los autores del estudio señalaron que la aceptación también depende del conocimiento de cada función por parte del cliente. La reticen-



■ Parte principal de la tecnología empleada en el proyecto de Volvo 'Non-Hit Car and Truck' es una plataforma de datos que interconecta la información de todos los sensores, efectuando una imagen escaneada del entorno de 360 grados cada 25 milisegundos.



■ *Sistemas de frenada de emergencia preventivos se basan en un sistema de radar de mantenimiento de distancia con el vehículo delantero y su función es contribuir a evitar accidentes de colisión por alcance o por lo menos reducir la velocidad de impacto.*

cia de los alemanes respecto al piloto automático en autopistas podría cambiar drásticamente si se conociesen las funciones, la utilidad y fiabilidad de este sistema – sobre todo a través de experiencias propias.

## TRANSPORTE POR CARRETERA SIN ACCIDENTES SIGUE SIENDO UNA VISIÓN

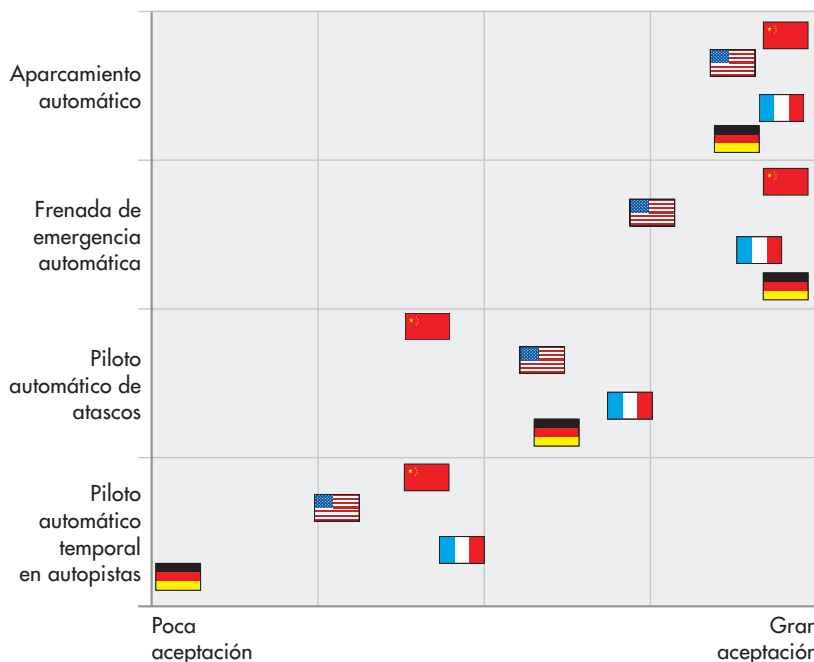
Las investigaciones sobre la posibilidad de la conducción autónoma empezaron hace más de 25 años. Uno de los primeros hitos fue el proyecto europeo EUREKA de investigación PROMETHEUS (PROgraMme for European Traffic with Highest efficiency and Unprecedented Safety), iniciado en 1986. En el marco de este proyecto, vehículos robot VaMP y VITA-2 construidos en base al Mercedes 500 SEL de 1994, circulaban de manera autónoma por más de 1.000 kilóme-

tros de tráfico normal en autopistas de múltiples carriles en el área metropolitana de París con una velocidad de hasta 130 km/h. En 1995, vehículos parecidos recorrieron el trayecto e Múnich a Copenhague, haciéndose evidente que la conducción automatizada en autopistas, con sus maniobras pertinentes de distancia, cambios de carril y adelantamientos es posible.

Por supuesto la seguridad también desempeñó un papel significativo en este proyecto. Esto sigue siendo otro criterio que decidirá sobre el futuro de la conducción autónoma. Los diferentes niveles de la conducción autónoma no solo deben mejorar el confort, sino también aumentar aún más la seguridad vial. Sabemos que el ser humano es el elemento más inseguro del sistema – comete muchos errores que, si no se corrigen, pueden causar accidentes. Si el ser humano es apoyado o incluso temporalmente relevado de su función de conducir por un sistema de asistencia tecnológica, se puede esperar una reducción de los siniestros viales causados por el mal comportamiento humano. Por otro lado, los sistemas tecnológicos también pueden fallar y existe la posibilidad de su mal uso. Será decisivo que el número y la gravedad de los siniestros causados por fallos técnicos o por mal uso de los nuevos sistemas será mucho menor que el número de accidentes evitables. El objetivo de un transporte por carretera sin ningún accidente seguirá siendo una visión durante décadas.

### 19 Aceptación de los clientes de las funciones de asistencia

Los valores de aceptación de los diferentes sistemas de asistencia varían considerablemente en Alemania, Francia, los EEUU y China.



Fuente: Estudio Valeo II, Mathes y Bart, 2014

## ASPECTOS ÉTICOS DE LOS SISTEMAS DE CONDUCCIÓN Y PREVENCIÓN DE COLISIONES

La conducción altamente automatizada no podrá ser de ayuda en todos los casos. Un ejemplo impresionante que nos hace pensar es el ya mencionado dilema de esquivar un obstáculo. Un turismo se encuentra de repente con un madre que está cruzando la carretera con un cochecito de bebe y no

podrá evitar la colisión solo con la frenada. Si gira hacia la izquierda, colisionará con un camión que circula en sentido contrario.

Cualquier reacción instintiva del conductor del turismo debería ser aceptada tanto moral – como jurídicamente, ya que esta situación de emergencia no le deja margen para pensar en las consecuencias exactas. En un turismo automatizado, los algoritmos del sistema efectuarían una comparación ‘racional’ de ambas alternativas; el vehículo decide sobre vida, muerte y salud de la madre, del niño y del conductor del turismo, respectivamente. Esto no sería aceptable según nuestro sentido de la justicia y además parece poco probable que un fabricante de automóviles asumiese la responsabilidad en este caso.

Este ejemplo relativamente simple nos demuestra que habrá situaciones de conflictos inevitables en las cuales el sistema de asistencia de la conducción debe proporcionar decisiones respecto a una ‘solución correcta del problema’. Necesariamente habrá casos en los que no se podrá prevenir los conflictos sino en los cuales se tendrá que decidir entre la colisión con uno de los vehículos o usuarios de la carretera porque dicha colisión tendría unas consecuencias negativas menores para todos los implicados. Los algoritmos para este tipo de decisiones podrían ser: dar preferencia a los ocupantes del vehículos en funcionamiento y elegir el socio de colisión más pequeño o más ligero para anteponer la propia protección o proteger al máximo a los usuarios más vulnerables aceptando la colisión con otros vehículos en los cuales los ocupantes podrían beneficiarse de los sistemas pasivos de seguridad.

Los diseñadores de sistemas de asistencia de conducción deben considerar las cuestiones éticas en tales decisiones. Esto presenta un nuevo desafío en el desarrollo tecnológico de estos sistemas. El problema es que en nuestra realidad vial cada conductor reacciona en una situación de conflicto según sus propias habilidades, conocimientos y valores, rigiéndose normalmente por unas pautas interiorizadas y solo sopesará diferentes riesgos si dispone de suficiente tiempo de decisión. Un papel importante juega también la formación vial del conductor para tomar la decisión entre una frenada de emergencia o esquivar el obstáculo y si podrá ejecutar esta maniobra de manera satisfactoria considerando sus capacidades de conducción.

## Dr. Daniela Mielchen

Directora miembro del Colegio de Abogados para el Derecho de Tráfico (DAV)



### La conducción autónoma y sus obstáculos jurídicos

El presidente de Audi, Rupert Stadler, seguramente habló en nombre de la industria automovilística cuando pidió un pronto desbloqueo de la conducción autónoma en circuitos de prueba durante su intervención en la cumbre económica del periódico ‘Süddeutsche Zeitung’ a finales de noviembre de 2014. Si no fuera por la normativa que se está quedando a la zaga de la nueva tecnología. Sin embargo, los fabricantes podrían acelerar los procesos jurídicos y legislativos. Antes de dar el visto bueno a tales innovaciones, los juristas deben saber quién será la parte culpable en caso de siniestralidad. Hasta que los fabricantes no dejen de proteger sus algoritmos que podrían aportar datos sobre posibles fallos de los sistemas de asistencia y faciliten estos datos a la jurisprudencia, será muy difícil mantener el ritmo entre innovación y legislación.

Tampoco será fácil mantener el control sobre los infractores, si estos invocan una infracción del vehículo sin culpa alguna por su parte. ¿Cómo puede y debe reconocer el estado que tipo de sistema de asistencia fue utilizado en un momento concreto? ¿Recopilando todos los datos disponibles? Los vehículos se conectan en red para un intercambio de información entre ellos mismos y su entorno. Ahora Baja Sajonia quiere probar en sus carreteras el sistema de control de velocidad que hasta la fecha ha sido

rechazada en Alemania, y el sistema de emergencia eCall requiere que el próximo año todos los vehículos nuevos estén equipados con un sistema GPS así como la opción de emisión y recepción. Cada vez más nos enfrentamos a una infraestructura que aparte de facilitar la conducción autónoma también permitirá la vigilancia y el mal uso de la información. ¡La protección de datos debe estar a la altura de las circunstancias! No es suficiente hacer una interpretación libre de leyes antiguas para unas circunstancias nuevas. Necesitamos urgentemente unas cuantas normas nuevas, que tomen en consideración las necesidades del futuro.

En este caso ¿podrían circular vehículos sin la intervención del ser humano en las carreteras alemanas en 2020? Los expertos suponen, que los coches causarían bastante menos siniestros cuando puedan conducir a su manera que sus conductores humanos. Entonces, a partir de 2025 ¿se prohibirá al ser humano tomar los mandos debido a su riesgo elevado de siniestralidad? O le será de ayuda reconocer que la persona al lado izquierdo de la carretera por su aspecto pertenece a una banda de música y además parece querer cruzar la calle en cualquier momento, así que prefiere reducir la velocidad, por sea caso. La experiencia personal también puede ser un factor positivo en la circulación vial.

En vista a todos los problemas que se deben resolver en el camino hacia una conducción autónoma, no debemos olvidar que no solo los fabricantes clásicos de automóviles y sus proveedores deben seguir en esta dirección, que las posturas y necesidades de la sociedad van cambiando y que cada vez es más urgente encontrar una solución a los problemas viales y ambientales. Ya es difícil clasificar Tesla, el pionero en la producción en masa de vehículos eléctricos como un fabricante clásico, esto se hace imposible cuando hablamos

**Prof. Dr. Wolfgang Schubert**

Presidente de la Asociación Alemana de Psicología Vial (DGVP)



**La evaluación científica de los sistemas de asistencia de conducción es indispensable**

Una de las innovaciones tecnológicas más llamativas de los últimos años es sin duda la gran cantidad de sistemas de asistencia a la conducción instalados de serie en los vehículos nuevos. Aunque, por un lado, debemos acoger estas innovaciones tecnológicas con satisfacción, debemos, por otro, preguntarnos si es razonable todo lo que sea posible tecnológicamente.

Los sistemas de asistencia se pueden emplear en la prevención de siniestros viales que ocurren por mal comportamiento humano. Un ejemplo sería el asistente en las intersecciones, un asistente para la prevención de colisiones con regulador de distancia y velocidad además de un sistema de apoyo en el giro. En caso de fallo humano, los sistemas de asistencia funcionarán de diferentes maneras: pueden advertir, apoyar o intervenir activamente. También se pueden diferenciar sistemas de confort, de ayuda o de seguridad. Los sistemas de asistencia como Tempomat, Adaptive Cruise Control (ACC), y Lane Keeping Assistance, por ejemplo, tienen la función de apoyar al conductor. Intelligent Speed Adaptation (ISA), sistemas de frenada de emergencia y Lane Departure Warning pertenecen a los sistemas de seguridad.

A pesar de todos estos aspectos positivos para la seguridad vial, debemos ser prudentes. Estudios con piloto de aviones, por ejemplo, han demostrado que aquellos que suelen volar a menudo con el piloto automático fracasan en situaciones que dependen de sus habilidades aeronáuticas. Para poder tomar decisiones rápidas y adecuadas en situaciones complicadas, el ser humano debe estar despierto y alerta. Cuántas más funciones automáticas hace un vehículo, menos atención prestará el humano. Además, el conductor tendrá que intervenir cada vez menos en el proceso de la conducción cuanto mejor funcione el sistema de asistencia. Dos procesos desempeñan un papel importante aquí. Por un lado, los sistemas de asistencia impiden al conductor adquirir conocimientos en el manejo de situaciones difíciles y, por otro lado, el conductor confía en la intervención de dichos sistemas en situaciones críticas y su conducción se volverá más temeraria.

Un apoyo demasiado grande del conductor no es razonable desde el punto de vista psicológico. Una condición indispensable para el uso de sistemas de asistencia de forma generalizada debe ser su evaluación científica considerando no solo los criterios tecnológicos sino también los ingeniero-psicológicos.

de un gigante de internet como Google. Pero en el camino hacia el vehículo autónomo son estas las corporaciones que se implican con innovaciones y nuevos enfoques. Al mismo tiempo hay un cambio de valores significativo en las sociedades industrializadas. Los jóvenes ya no consideran el coche como signo de posición social. La potencia y la cilindrada han sido reemplazadas por conectividad, confort y bajo coste como argumentos de venta. Esta evolución también se ve reflejada en el auge del carsharing. Empezando por las zonas urbanas, el coche propio se hace cada vez menos importante.

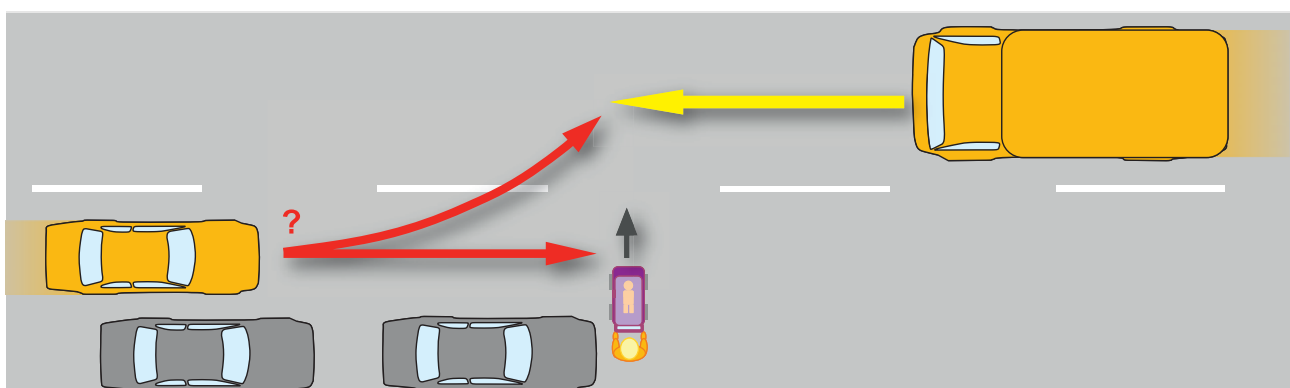
Reunir conducción autónoma con el carsharing presenta muchas ventajas, sobre todo en las grandes ciudades: se necesitarían mucho menos vehículos para alcanzar el mismo rendimiento de transporte, conservando recursos, protegiendo el medio ambiente, reduciendo el volumen de tráfico y así reducir horas de conducción y minimizar la necesidad de espacios de aparcamiento. Además estas formas de movilidad serían disponibles independientemente de la edad o limitaciones físicas.

La mezcla de estas ventajas con los problemas crecientes del tráfico urbano hace esperar que los legisladores también estén interesados en establecer unas normas jurídicas vinculantes y adecuadas.

**EL GRAN RETO DE LA SITUACIÓN DE TRÁFICO GLOBAL**

Los sistemas de asistencia de conducción ABS y ESP siguen la filosofía antigua de los sistemas solitarios de prevención de accidentes. Es sistema de ABS debe equilibrar mediante una asistencia tecnológica las aptitudes carentes de los conductores de efectuar una frenada óptima con una

■ El dilema de la esquiva lleva al conductor a elegir entre atropellar a la mujer con el carrito de bebe o de girar hacia el carril contrario y exponerse a sí mismo al peligro.





■ *Situaciones viales complejas requieren la máxima atención de todos los usuarios de la vía pública.*

## Reconstrucción de siniestros a través del Event Data Recorder

En el desarrollo de vehículos es de gran importancia reconocer las reacciones de los conductores en situaciones críticas para posteriormente poder aplicar normas de comportamiento o soluciones tecnológicas para reducir situaciones viales peligrosas. La reconstrucción de siniestros viales de hoy es una base importante en la seguridad vial de mañana. Solo si se pueden reconstruir detalladamente las causas y el origen de los siniestros, pueden los científicos e ingenieros llegar a conclusiones correctas para prevenir dichos accidentes en un futuro. Cuanto más profundo sea el conocimiento de los expertos de las circunstancias de un siniestro, tanto más valiosa será la información obtenida. Los peritos deben tener acceso pleno a las informaciones que puedan indicar exactamente lo que había pasado, siendo de gran ayuda la llamada caja negra del automóvil, o Event Data Recorder (EDR).

Durante la conducción, el EDR registra de forma constante los datos de la dinámica de la marcha y los parámetros de los sistemas, así como su activación o intervención activa. En el caso de un siniestro o por deseo del conductor, los datos se registrarán de forma permanente – para los momentos antes, durante y después de la colisión. La evaluación de dicha información permite esclarecer las circunstancias del siniestro. Hasta la fecha muchos accidentes solo se pueden reconstruir con un análisis complejo de conexión de hechos preestablecidos – o incluso son imposibles de reconstruir con la metodología actual.

A eso se añade que el análisis de siniestros viales sin los datos de EDR se hace cada vez más difícil: los sistemas de asistencia y seguridad se activan e influyen en las marcas de los neumáticos en el lugar del siniestro – o su activación no deja rastros visibles: activaciones de ABS, ASR, ESP o de asistencias de frenada no se pueden determinar con exactitud mediante las huellas de los neumáticos durante la reconstrucción en el lugar del siniestro. A menudo es imposible esclarecer los instantes antes del accidente (pre-crash fase), al no existir información objetivo de cuando y como haya reaccionado el conductor y como hayan intervenido los sistemas del vehículo. Pero la fase de la pre-colisión tiene una importancia especial en la investigación de siniestros para encontrar posibilidades de prevención y atenuación de las consecuencias de los accidentes.

Para el análisis y la evaluación de siniestros, por ejemplo, es determinante el estado de los sistemas de seguridad como ESP, alerta de mantenimiento en el carril o asistentes de frenada que tienen una gran influencia en la dinámica de conducción y en la secuencia temporal de los hechos. Estos dispositivos son obligatorios para algunas categorías de vehículos, pero debe existir la posibilidad de ‘revocarlas’ o incluso de desconectarlas. De esta manera, solo una evaluación compleja de los datos confidenciales almacenados en los dispositivos de control determinará de manera objetiva el estado de funciona-

miento de los sistemas en el momento del siniestro.

Sería ventajoso poder recuperar datos EDR de todos los vehículos después de un siniestro vial. Ya sería un gran avance, si solo uno de los vehículos implicados facilitara dicha información. Las cajas negras se emplean desde hace algún tiempo en empresas de autocares, transportes de mercancías peligrosas, transportistas, empresas de leasing, servicios de emergencias o en el marco de proyectos de investigación de siniestros viales – sin ninguna responsabilidad jurídica. A menudo se utilizan cajas negras adaptadas con posterioridad.

Hay dos criterios importantes que se deben tener en cuenta en el debate sobre si, y en caso afirmativo, para que tipos de vehículos las cajas negras deberían ser obligatorias: por un lado asegurar que el EDR es adecuado y necesario para el aumento de la seguridad vial de una cierta categoría de vehículo. Por el otro, la norma debe respetar el principio de proporcionalidad. Sería deseable el uso generalizado de las cajas negras primero en categorías de vehículos con un alto potencial de peligro. Dichas categorías se determinarían mediante las experiencias obtenidas de los siniestros con consecuencias graves. La instalación obligatoria de las cajas negras en ‘todos’ los vehículos de transporte debería depender de la valoración sobre la verdadera utilidad de todas las experiencias obtenidas en las investigaciones de los siniestros para un avance en el desarrollo de la seguridad vial.



■ El tráfico urbano en las grandes ciudades ha aumentado significativamente en los últimos años.

deceleración perfecta. El sistema ESP ayuda al conductor de mantener el vehículo estable en situaciones críticas y, por ejemplo, evitar derrapes en las maniobras al evitar un obstáculo. Estos sistemas todavía no toman en consideración el estado vial en general, sino solo han reconocido o evitado un proceso de bloqueo de frenos en base a una situación técnica o han detectado un derrape o subviraje inminentes activando medidas específicas de control de frenada en ruedas individuales o intervenciones en la gestión del motor.

El desafío en el futuro será comprender no solo la situación del vehículo propio sino de todos los demás usuarios de la vía pública así como la situación vial en general y tomar la contramedida necesaria en caso de reconocer un conflicto. La medida deben ser proporcionada y adecuada y no debe generar riesgos aún mayores que los provocados por la situación de conflicto inicial. Finalmente, en caso necesario, debe ser posible su determinación después de un siniestro vial y su evaluación en un juicio.

Las presentes reflexiones resultan significativas ya que el camino hacia una conducción automatizada pasará por un periodo largo en el que convivirán vehículos con sistemas de asistencia e inteligencia crecientes con un gran número de vehículos que carezcan de dichos sistemas. Un alto estado de desarrollo final podría ayudar en un reconocimiento temprano de conflictos y asegurar una respuesta automatizada adecuada, por

### ¿Menos siniestros mediante llaves de contacto personalizadas?

La llave de contacto personalizada, ofrecida por ejemplo por Ford bajo el nombre de 'MyKey', podría ser una solución para los padres que quieren fomentar en sus hijos conductores novales, una conducción económica y segura sin vigilancia personal. Se trata de una llave de contacto asignada a una sola persona programada con funciones adicionales. La programación se realiza mediante enlaces de radiofrecuencia de un menú individual en la unidad central del vehículo. Para programar o borrar las funciones es necesario el uso de la llave maestra, el usuario de la llave de contacto personalizada no podrá eliminar ni cambiar la programación por sí mismo.

Una de las funciones principales de MyKey es el límite de la velocidad máxi-

ma, por ejemplo, a 130 km/h. Además, se puede programar una función que emite sonidos de alerta o advertencias ópticas en caso de sobrepasar la velocidad establecida. A través de la llave también se puede regular el volumen del dispositivo de audio y así evitar posibles distracciones. Otras funciones son la advertencia para el uso del cinturón, aviso ampliado en el indicador de la reserva del tanque y el impedimento de desactivar ciertas funciones del sistema de asistencia.

Para obtener información sobre la acogida de estas medidas, Ford llevó a cabo una encuesta entre los usuarios en los EEUU. Como era de esperar, la reacción de los padres era muy positiva. Sus hijos tenían bastante más reservas, aunque el 42 por ciento de los conductores

novales aceptarían este tipo de control, si esto les permitiría coger el coche a solas más a menudo.

Los jóvenes adultos en edades comprendidos entre los 18 y 24 años siguen siendo el grupo de mayor riesgo en la conducción vial. A este grupo pertenecen la mayoría de los principiantes. En las carreteras alemanas murieron en el año 2013 1.588 ocupantes de turismos en siniestros viales. 342 de ellos (22 por ciento) tenían entre 18 y 24 años. La mayoría de estas víctimas mortales eran los hombres jóvenes con 251 muertos. Causa principal de los siniestros es una velocidad inadecuada. Estos hechos otorgan un alto potencial a las llaves de contacto personalizadas con las funciones arriba descritas para reducir el número de víctimas mortales.



lo menos en los vehículos que dispongan de dicho sistema de inteligencia. La situación será crítica cada vez que un usuario de la vía pública sin sistema de inteligencia propio interactúa y ha de tenerse en cuenta en el tráfico vial – tanto si es otro vehículo, o un usuario vulnerable como ciclista y peatón.

La esperanza de poder reconocer y controlar todas las incidencias relevante del sistema vial con suficiente tiempo de antelación sigue siendo una utopía hoy día, a menos que las normas relativas a la política de transporte obligasen a peatones, ciclistas e incluso usuarios motorizados de instalar, llevar y mantener activadas sistemas de re-equipamiento para garantizar una red adecuada de comunicación de los distintos sistemas electrónicos de gestión de tráfico.

Todavía no se han establecido las maneras definitivas de desarrollo de algoritmos inteligentes y responsables para las diversas situaciones viales. Se recomienda determinar, mediante el seguimiento detallado de ‘conductores modelo’, con qué mecanismos de decisión afrontan estos conductores experimentados las situaciones críticas para resolverlas de forma exitosa. Las informaciones recibidas y procesadas – consciente o inconscientemente – juegan un papel importante en estas decisiones. Objetivo de análisis también debería ser la decisión sobre que alternativa de medida defensiva parece la ‘correcta’ Además se debería analizar el comportamiento de un conductor que carezca de ciertos sistemas de seguridad en su vehículo para una comparación de riesgos y una evaluación de posibles cambios en dichos riesgos. Con este fin se han realizado estudios extensivos llamados ‘Naturalistic Driving Studies’ tanto en Europa como en los EEUU. Hasta ahora no se ha podido determinar cómo evaluar el volumen total de información de una manera eficaz y objetiva ni que conclusiones extraer.

## NUEVAS POSIBILIDADES DE OPTIMIZACIÓN DE LOS VEHÍCULOS COMERCIALES PESADOS

No solo los turismos, también los camiones de mercancía pesados han evolucionado a verdaderos vehículos de alta tecnología. La mejora no solo afecta a la estructura y el equipamiento de seguridad de las cabinas y las características de la conducción. Aparte de medidas estrictamente mecánicas en la protección de anti empotramiento delantero, trasero y lateral, se emplean cada vez más sistemas modernos de asistencia de conduc-

### Prof. Dr.-Ing. Tran Quoc Khanh

Director de la Sección Técnica de Iluminación de la Universidad de Darmstadt



## Sistemas de iluminación inteligentes para una mayor seguridad

La historia del automóvil comenzó en 1886 con el desarrollo del motor de combustión. En 1908 se instaló la primera fuente de alumbramiento eléctrico en el ámbito automovilístico. Desde entonces hasta la fecha se han alcanzado grandes progresos tanto en la tecnología automovilística como en la tecnología de la iluminación. La función de los sistemas de alumbramiento en el vehículo es optimizar las condiciones de visibilidad del conductor en la oscuridad para prevenir siniestros viales. Hasta los años 90 las tecnologías de alumbramiento en los vehículos se centraron en el desarrollo de iluminación frontal con lámparas halógenas y lámparas de descarga Xenón. Las funciones de iluminación se limitaron a las luces de cruce o de carretera; el alcance máximo de los sistemas de iluminación de cruce era de 85 metros.

Al principio del siglo 21, las tecnologías de alumbramiento en vehículos cambió hacia un desarrollo de los faros delanteros adaptativos (AFL). Según el contorno de la carretera, el ángulo de giro y la velocidad del vehículo se activa la luz de cruce, intermitentes, luz de posición, de autopista y climatología adversa, respectivamente. El gran avance en el desarrollo de la tecnología de alumbrado LED ha permitido su uso en las funciones de luz de cruce y carretera desde 2006. Estos sistemas proporcionaron el mismo haz de luz en la carretera que hasta

este momento solo habían alcanzado los faros Xenón. Junto con un mayor uso de los faros LED se desarrollaron funciones inteligentes de asistencia de alumbrado, como las luces de señalización, el haz dinámico de la línea de claro-oscuro o la luz de carretera antideslumbrante. al fusionar las funciones sensoriales disponibles como cámara, GPS o radar.

Análisis actuales de la Universidad de Darmstadt demuestran que los sistemas de luz de carretera antideslumbrantes tienen un alcance de visibilidad de 130 metros y están casi al nivel de las luces de carretera convencionales. No deslumbran al tráfico que circula en sentido contrario, ya que el haz de luz es muy parecido a las luces de cruce, permitiendo una detención segura incluso a una velocidad de 125 km/h (frenada de emergencia).

El desarrollo de la tecnología de alumbrado de los próximos años incluirá por un lado el diseño de una matriz de LED multi-pixelada. Es el sistema de iluminación que proporciona un campo de visión extenso mientras que permite un ‘antideslumbramiento’ dinámico de los demás usuarios de la vía pública en cada situación vial. Actualmente se están desarrollando fuentes de iluminación de alto rendimiento como láser y LED de alta tensión para aumentar el alcance de visibilidad hasta los 220 metros y así aumentar también el confort de visión.

ción, mejorando la seguridad no solo de los camiones sino también de los demás usuarios de la vía pública. Sigue en vigor el principio de que el mayor provecho se obtendrá de la prevención de siniestros viales, puesto que con una cantidad creciente de vehículos, las medidas de atenuación de las consecuencias de siniestros viales (seguridad pasiva) tienen un potencial cada vez menor. Un camión de

40 toneladas que circula a una velocidad de 80 km/h corresponde a una energía cinética de aproximadamente 10.000 kilojulios. Para circular con esta misma energía cinética un turismo de 1,7 toneladas de peso debería circular a una velocidad de 400 km/h. Sin embargo, las medidas de seguridad pasivas siguen siendo indispensables en siniestros viales a velocidades de colisión menores e incluso ocupan un lugar importantísimo en la visión global respecto a los sistemas modernos de asistencia de conducción.

Un paso importante en la mejora de la seguridad activa de los camiones fue el antibloqueo au-

tomático ABV, el llamado sistema antibloqueo ABS. El equipamiento obligatorio de vehículos de mercancía pesados se aplica desde octubre de 1991 en Alemania. Desde 1998 también se ha incluido progresivamente a los vehículos de mercancía ligeros. En marzo de 2001 entró en vigor el equipamiento obligatorio de ABS en los remolques de peso superior a 3,5 toneladas.

### LAS NORMAS PROPORCIONAN UNA MAYOR IMPLANTACIÓN EN EL MERCADO

Los sistemas de asistencia de conducción disponibles desde hace años como equipamiento adicional para vehículos pasados y ligeros respectivamente son Electronic Stability Control (ESC), sistemas de asistencia de frenada de emergencia (Automatic emergency Braking System AEBS) y sistemas de advertencia de salida de carril (Lane Departure Warning System LDWS) o sistemas de mantenimiento de carril (Lane Keeping Assistance System). Las investigaciones en materia de siniestros viales han determinado sin duda alguna, que estos sistemas de asistencia de conducción aumentan la seguridad vial de camiones significativamente y no se limitan a la protección de los ocupantes del camión sino de todos los implicados en un accidente. Aunque las experiencias en situaciones reales de circulación confirman esa mayor protección, las cuotas actuales de equipamiento voluntario siguen siendo bajas.

El reglamento europeo 661/2009/CE del 13 de julio de 2009 establece el uso obligatorio del sistema de control de estabilidad (ESP) en todos los vehículos de nueva matriculación, incluido camiones, desde el 1 de noviembre de 2014. A las nuevas homologaciones se aplica desde el 1 de noviembre de 2011. Vehículos comerciales de nueva matriculación (autobuses, camiones de transporte de mercancía de la categoría M2, M3, N2 y N3) deben estar equipados con sistemas de aviso de salida de carril (LDWS) y sistemas de frenada de emergencia (AEBS) a partir del 1 de noviembre de 2015. A las nuevas homologaciones se aplica esta normativa desde el 1 de noviembre de 2012. Existen excepciones y características especiales tanto para vehículos de motor como para remolques que aquí no se podrán detallar. En casos especiales, por ejemplo, algunos camiones no tendrán que estar equipados hasta noviembre de 2016 o noviembre de 2018, respectivamente con el sistema avanzado de frenada de emergencia a un nivel dos de potencia. A pesar de estos periodos especiales de transición en algunos casos y de las diferentes capacidades

#### Dr. Gerd Neumann

Miembro del Consejo del Comité International de l'Inspection Technique Automobile (CITA)



#### Avances en el desarrollo de la inspección técnica de los vehículos en Europa

En los últimos tres años, la Comisión de la UE ha fijado el rumbo importante para una mayor seguridad vial y el avance en el desarrollo de las inspecciones periódicas de vehículos. A mediados de 2013 la Comisión de la UE convocó a concurso un proyecto de investigación de inspección de los sistemas tecnológicos en los vehículos en el marco de la inspección técnica principal (HU). Entre todos los aspirantes se encomendó la ejecución a la Asociación Internacional de Inspección Automovilística CITA (Comité International de l'Inspection Technique Automobile).

La cuestión principal del estudio era proponer nuevos procesos teniendo en cuenta los interfaces electrónicos de los vehículos y determinar el valor añadido de estos para los estados miembros europeos. En el laboratorio de investigación del Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BASt), los expertos instalaron y experimentaron con métodos de inspección para ABS, ESP y los airbags respectivamente. Las pruebas prácticas de dichos métodos se efectuaron en el marco de unos ensayos a gran escala de más de 2.000 inspecciones de sistemas en tres países europeos, pudiendo demostrar la utilidad de los llamados Scantools y determinar la cobertura en los diversos parques móviles.

La excelente colaboración entre las organizaciones de control, los fabricantes de los dispositivos de certificación e instituciones de investigación independientes (TRL United Kingdom; BASt Alemania, Universidad Zeppelin de Friedrichshafen) permitió alcanzar resultados que serán un apoyo constructivo en la instalación a nivel europeo de la inspección de sistemas de seguridad electrónicos en los vehículos.

En Alemania comenzarán ya el 1 de julio de 2015 los nuevos pasos hacia dicha aplicación gracias a una larga labor de desarrollo de la FSD. El adaptador para la inspección técnica principal se introducirá en todos los puntos de inspección. En los próximos años comenzará la instalación progresiva de los reconocimientos funcionales de los distintos grupos de sistemas. En el marco de la implantación de la directiva 2014/45/UE se establecerá la inspección estandarizada y unificada de todos los sistemas de seguridad electrónicos instalados en los vehículos.

El control futuro de los vehículos sin el uso de tools y software adecuados será impensable con una movilidad cada vez más interconectada. El estudio ECSS de la Comisión de la UE ha sido una contribución importante en este camino.



■ *El mayor peligro para los ciclistas en el transporte por carretera son los camiones que giran hacia la derecha.*

mínimas, estos sistemas mejorarán la seguridad de prácticamente todos los autobuses, camiones y remoques pesados. El desarrollo apunta en la dirección de una conducción plenamente automatizada – los primeros pasos ya han sido dados.

## PROTECCIÓN EFICAZ CONTRA LAS COLISIONES POR ALCANCE Y ACCIDENTES EN GIROS A LA DERECHA

Los futuros sistemas de asistencia de dirección prometen ser un gran potencial de efectividad en los vehículos de uso comercial. Hasta la fecha estos sistemas solo existen para los turismos. Mantienen el vehículo en el centro del carril o, según su programación, en el margen de la carretera. Proporciona una sensación de comodidad a los conductores en su día a día y el sistema convencional de aviso de abandono de carril saltará con mucha menor frecuencia si se usa en combinación con un sistema de dirección activo. Como con cualquier sistema de asistencia, el conductor podrá anular la función de la asistencia en cualquier momento.

Los mencionados sistemas de frenada con frenada de emergencia incorporada (AEBS) aportan otra mejora en la seguridad. Un dispositivo previo de este sistema es el regulador de control de velocidad de cruce adaptado (Adaptive Cruise Control ACC) que controla la distancia configurada respecto al vehículo delantero. Muchos fabricantes lo ofrecen en sus vehículos como sistemas de confort y en cierta medida pueden ayudar en la prevención de accidentes por alcance en autopistas y autovías.

Se prevé además que los sistemas de monitorización por cámara reemplazarán a los sistemas

convencionales de espejos. Las combinaciones de análisis de imagen electrónicos con sensores de radar, lidar y ultrasónicas de visión integral de 360 grados abren nuevas perspectivas de ayuda, advertencia y, en caso necesario, incluso de asistencia activa en el dominio del vehículo a los conductores. Aquí también se puede abordar de manera eficaz el problema de los accidentes con implicación de peatones, ciclistas y camiones que giran hacia la derecha. En ese sentido, el asistente de giro podría ser un elemento importante en la prevención de siniestros.

## INSPECCIONES TÉCNICAS GENERALES CADA VEZ MÁS IMPORTANTES

Lo expuesto anteriormente pone de manifiesto que la electrónica disponible actualmente abre unas dimensiones de seguridad vial completamente nuevas. Igual que los sistemas convencionales – por ejemplo sistemas de frenada y dirección, ejes, ruedas y neumáticos, sistema de suspensión, bastidor, chasis y construcción – los sistemas electrónicos también sufren un desgaste natural. La Asociación Internacional de Inspección Automovilística (CITA) determinó hace unos años en diversas inspecciones que la electrónica de los vehículos muestra un porcentaje de avería parecido al de la mecánica. El porcentaje de avería aumenta tanto con la edad del vehículo como con el kilometraje.

Esto otorga a la inspección periódica de los vehículos una mayor importancia en el futuro. Solo un sistema de asistencia de conducción funcional puede desarrollar su efectividad. Y si es posible, a lo largo de toda la vida útil del automóvil. Un papel central desempeñará la implantación del



■ El adaptador de la inspección técnica principal (HU) aporta mayor eficiencia.

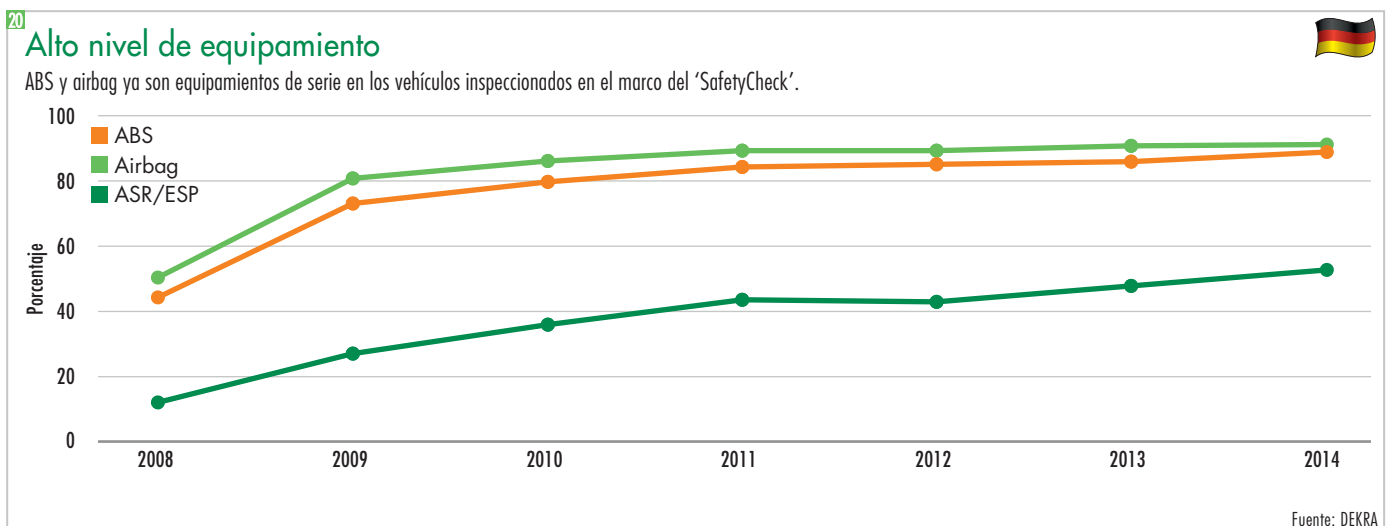
adaptador de la inspección técnica general a partir del 1 de julio de 2015. Esta herramienta permitirá a los peritos inspeccionar los sistemas de asistencia instalados y controlar la información de los sensores, así como la función y efectividad de los sistemas de seguridad de conducción.

El 'SafetyCheck' llevado a cabo desde hace años por DEKRA, la Asociación de Vigilancia del Transporte por carretera y el Consejo Alemán de Seguridad de Transporte, muestra la importancia de las inspecciones periódicas de los sistemas electrónicos. El objetivo de los iniciadores de esta acción, que vio la luz en 2007, era reducir el alto riesgo de siniestros viales de los conductores jóvenes. La franja de edad comprendido entre los 18 y 24 años pertenece a los usuarios de la vía pública con el mayor riesgo de accidentes y muertes. En el año 2013, un 14,8 por ciento de las víctimas mortales pertenecían a esta franja de edad. Las

razones pueden ser, por un lado, la inexperiencia y, por otro, el hecho que los conductores jóvenes a menudo circulan con vehículos más antiguos.

Más de la mitad de los vehículos inspeccionados (52,4 por ciento) en el marco del SafetyCheck en 2014 disponían de ESC/ASR a bordo. Nueve de cada diez estaban equipados con ABS y airbag (89,6 por ciento y 91,6 por ciento, respectivamente) (imagen 20). Solo un nueve por ciento de los vehículos no tenía ninguno de estos tres sistemas instalados. Por otra parte, también se observó que un siete por ciento de los sistemas ESC/ASR, y casi un tres por ciento de los airbags y un 2,3 por ciento de los sistemas antibloqueo no funcionaban.

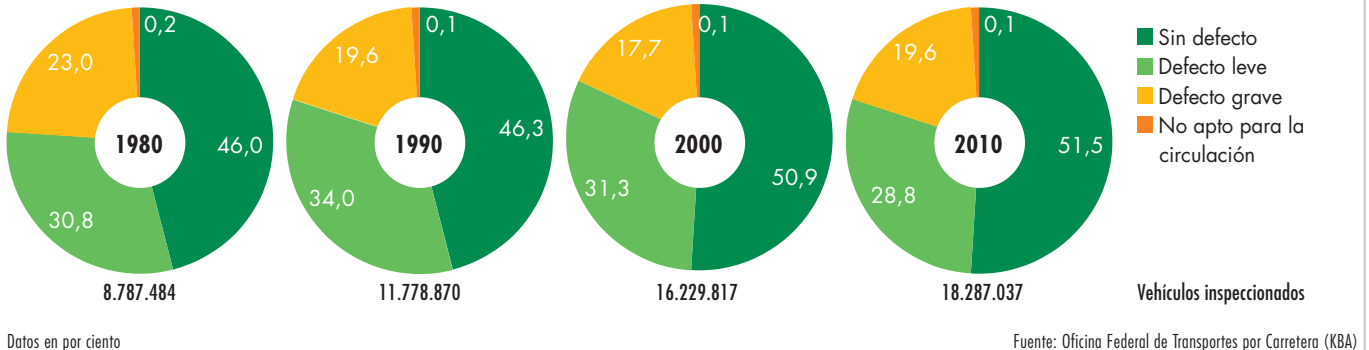
Un total del 70 por ciento de los vehículos inspeccionados el SafetyCheck 2014 tenía más de ocho años. La edad media era de 11,7 años, casi



## Desarrollo constante



Resultados de las inspecciones de vehículos en las últimas décadas. Si observamos los resultados de las inspecciones técnicas de los vehículos de los años 1980, 1990, 2000 y 2010, vemos que la relación entre vehículos sin defecto, con defectos leves y defectos graves, así como vehículos no aptos para la circulación ha tenido una variación positiva mínima a lo largo de las décadas. Mientras que el número de vehículos sin ningún defecto aumentó un 5,5 por ciento en este periodo, el número de vehículos con defectos leves o graves disminuyó en este mismo porcentaje. Los mayores defectos se siguen encontrando en los dispositivos técnicos de alumbramiento, seguido por defectos en los frenos así como en las ruedas y neumáticos.



tres años más que la media del parque móvil alemán. Los vehículos examinados tenían una media de 136.000 kilómetros de rodaje, esto supone un aumento de aproximadamente 10.000 kilómetros en cinco años. Los resultados también demuestran que con el aumento de edad de los vehículos hay un aumento considerable de los defectos: un 28 por ciento de los vehículos menores de 3 años presentaron defectos; en los vehículos de entre 7 y 9 años de antigüedad el porcentaje rondaba el 71 por ciento y alcanzaba su máximo de casi un 87 por ciento en los vehículos con una antigüedad entre 13 y 15 años. Aproximadamente un 46 por ciento de todos los vehículos presentaban defectos en el ámbito del chasis, ruedas y neumáticos y carrocería, un 43 por ciento en la iluminación, electricidad y electrónica, un 34 por ciento en el sistema de frenada. Estas cifras demuestran claramente que todavía existe un gran potencial en el aumento de la seguridad vial.

## Hechos en breve

- Los sistemas de asistencia de circulación ofrecen una gran variedad de posibilidades de prevenir o atenuar las consecuencias de los siniestros viales.
- No solo los turismos, también los camiones pueden circular completamente automatizados en pistas de prueba y recorridos de demostración.
- Los conductores de los turismos actuales ya pueden circular de forma semi-automatizada, por ejemplo, en atascos a baja velocidad en las autopistas y autovías.
- La comunicación y conexión segura entre el vehículo, la infraestructura y otros usuarios de la vía pública se encuentra todavía en una fase inicial.
- La aceptación de las nuevas funciones de asistencia de conducción y funciones de la conducción automatizada varía internacionalmente.
- Los diseñadores de sistemas de asistencia de conducción deben tener en cuenta cuestiones éticas en la búsqueda de soluciones para situaciones conflictivas en las carreteras.
- La protección frente a las colisiones por alcance y siniestros por giros hacia la derecha de los camiones debe mejorarse considerablemente.
- Los llamados Event Data Recorder aportan información importante sobre las causas y la evolución de los siniestros viales.
- La inspección técnica general gana importancia a causa de los sistemas electrónicos instalados.



## Auxilio rápido y normas comprensibles

Para aumentar la seguridad vial, la infraestructura junto con los sistemas específicos de conducción juegan un papel importante. No basta solo con la ampliación y el mantenimiento de las carreteras o con la protección con medidas de seguridad adecuadas. Existe un gran potencial de optimización en el ámbito del servicio de emergencia así como en la homologación de las normas de tráfico en toda la UE.

Tanto en centros urbanos como en carreteras nacionales, secundarias o en la autopista: después de un siniestro vial con daños personales es imprescindible tener un auxilio rápido para evitar lesiones graves y/o salvar vidas. En caso de emergencia, cada segundo cuenta. Hoy día el servicio de emergencia se traduce en un rescate rápido, orientado hacia el paciente, una atención médica óptima en el lugar del siniestro así como el transporte cuidadoso de todos los heridos a los hospitales de referencia. Siguen existiendo grandes diferencias a nivel europeo respecto a la calidad de los servicios de emergencias. No todos los sistemas comprenden la importancia de la atención pre-hospitalaria de los pacientes. El National Health Service Act de Inglaterra estipuló en 1948 la disponibilidad inmediata de una ambulancia para quien la podría necesitar. La organización y encomendación del servicio de emergencia se convirtió en competencia municipal. En 1956 se creó una unidad de transporte de cuidados intensivos en el hospital parisino Necker para poder ingresar a pacientes con respiración asistida. Se crearon varias uni-

dades más en diversos hospitales franceses que se utilizaron también en intervenciones de urgencias médicas fuera de los hospitales. Estas llamadas UMH (Unité Mobile Hospitalière) se coordinaron de manera centralizada a partir de mediados de los años 60 y se fusionaron el servicio SMUR (Service Mobile d'Urgence et de Réanimation), que actualmente sigue operativo. Con el aumento del transporte individual en los años 50 y el aumento llamativo de las víctimas mortales, el sector médico alemán empezó a demandar una atención de primeros auxilios en el lugar del siniestro. En 1964 entró en servicio el primer coche patrulla médica en Heidelberg. Nació el sistema 'Rendezvous' que comprendía la llegada por separado de ambulancia y médico de urgencia, un sistema que sigue empleándose en muchos lugares.

### CONSULTA DE MÁTRICULA AGILIZA LA CADENA DE EMERGENCIA

El volumen creciente de la circulación vial y los problemas derivados para los cuerpos de bombe-

■ Cada vez más ciudades europeas diseñan espacios de transporte elegidos según el principio de 'shared space'. La idea es de modificar el tráfico urbano, renunciando en lo posible a señalizaciones luminosas y señales y rotulaciones. El objetivo es alcanzar un cambio voluntario en el comportamiento de todos los usuarios de la vía pública sin normas restrictivas. Al mismo tiempo todos los usuarios gozarán de los mismos derechos.

ros de llegar con rapidez a los lugares de los siniestros pusieron en servicio el vehículo de salvamento rápido a mediados de los años 70. Estos vehículos de emergencia construidos en base a los modelos de los todoterrenos transportaron dispositivos técnicos de rescate para la atención médica de urgencia, facilitando la rápida liberación y atención de los ocupantes atrapados en sus vehículos. Al mismo tiempo se mejoró la coordinación entre los cuerpos de bomberos y los servicios de urgencia, siempre y cuando estos servicios no fueron asumidos directamente por el propio cuerpo de bomberos.

La intervención de los bomberos en el rescate de ocupantes atrapados o atorados ha cambiado drásticamente. Las estructuras rígidas de los habitáculos, un equipamiento amplio de airbags y otros dispositivos de seguridad protegen a los ocupantes de manera óptima. Pero en casos de extrema gravedad presentan un gran desafío para el servicio de los bomberos.

Para asegurar un rescate rápido y orientado hacia el paciente, los fabricantes automovilísticos junto con el cuerpo de bomberos y servicios de emergencias elaboraron un esquema de tarjetas informativas específicas de los distintos tipos de vehículos. Estas hojas informativas de rescate podrán ser utilizados por los bomberos en sus intervenciones. Puesto que es imposible identificar de forma inequívoca todos los vehículos dañados en el lugar del siniestro y además llevar impresa la hoja de rescate correcta, es imprescindible disponer de un sistema electrónico de identificación e información. Se necesita una rápida implantación a nivel europeo de un sistema que facilite información necesaria al cuerpo de bomberos mediante la consulta de matrícula en el mismo lugar del siniestro. De esta manera se asegura una disposición amplia de datos referente a todos los vehícu-

## Dr. Marco Irzik

Director del grupo de trabajo de camiones largos del Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BASt)



## Mayoritariamente efectos positivos en el empleo de camiones largos

El gobierno de la República Federal de Alemania está realizando un ensayo a largo plazo desde el 1 de enero de 2012 hasta el 31 de diciembre de 2016 con camiones largos para investigar las posibilidades y riesgos de este nuevo concepto de transporte de vehículos. Los camiones largos pueden medir hasta 25,25 metros y ser hasta 6,5 metros más largos que los camiones convencionales, pero su peso total no puede superar el máximo establecido del transporte combinado de 40 y 44 toneladas antes y después de un viaje, respectivamente.

Aproximadamente a la mitad del ensayo, el Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BASt) encargó el apoyo científico, resumió y evaluó la información más relevante hasta la fecha en un informe preliminar. Era importante averiguar el efecto del uso de camiones largos en comparación a una situación sin camiones largos respecto a las cuestiones planteadas. Resumiendo se puede decir que aparte de los efectos positivos como una mayor eficiencia y reducción de viajes en camión, hasta la fecha no han surgido problemas graves en el marco establecido de este ensayo. Teniendo en cuenta la gran variedad de cuestiones analizadas, el número de riesgos identificados es mínimo.

Estos riesgos identificados se pueden clasificar como controlables respecto al número de camiones largos participantes en el ensayo aún cuando se admite una proporcionalidad más alta de camiones largos en el transporte de mercancía. Solamente se necesitará encontrar un enfoque de solución para el hecho que las plazas oblicuas de aparcamiento en las áreas de descanso suelen ser demasiado cortas para el número creciente de camiones largos y poder seguir garantizando un aparcamiento reglamentario en las áreas de descanso.

Es importante señalar que los resultados obtenidos se basan en las condiciones específicas del ensayo a largo plazo. Algunas de estas condiciones se deben en parte a las directrices excepcionales del reglamento para este ensayo y en algunos casos individuales al comportamiento adaptado a las condiciones del procedimiento del conductor. En el marco del presente ensayo se han utilizado camiones largos de ocho ejes. Basándose en la carga por eje máxima autorizada, seis ejes podrían ser suficientes, hecho que podría influir en algunos resultados individuales del ensayo. Así que en cuanto haya modificaciones en las condiciones dadas, de deben reconsiderar ciertas cuestiones de nuevo.



**Dr.-Ing. Achim Kuschefski**

Director del Instituto de Seguridad de Vehículos de dos Ruedas (ifz)



## Seguridad de motocicletas – ayer, hoy y mañana

Si hablamos de asegurar la seguridad vial de los vehículos de dos ruedas, existen tres componentes que son esenciales en dicha seguridad en las motocicletas y los ciclomotores: el vehículo, el entorno de la circulación y el conductor.

La seguridad vial de los vehículos motorizados modernos de dos ruedas se ha mejorado sobre todo por sus 'valores internos'. Por ejemplo, se ha logrado un mayor control de estabilidad de carril y un contacto mejorado con la calzada mediante avances en el chasis y los neumáticos. La implantación de sistemas de antibloqueo y controles de tracción han evitado numerosas caídas. Muchas mejoras se han hecho posibles gracias a la tecnología moderna de medición y sistemas adecuados de control y de regulación. Los avances tecnológicos seguirán prestando sus servicios, por ejemplo, con vistas a la interconexión entre vehículos y usuarios de la vía pública.

Aparte de los demás usuarios de las vías públicas, las condiciones de las carreteras son de especial importancia cuando se trata del entorno circulatorio. Es bien sabido, que el ámbito vial ha sido y es diseñado principalmente para vehículos de cuatro ruedas. Desde hace algún tiempo, sin embargo, se ha producido un cambio de actitud en este aspecto. Por ejemplo, en las barreras de protección que a menudo causaron graves lesiones a los motoristas. Solo con la desinstalación de barreras innecesarias y la instalación de sistemas de protecciones de seguridad aptos para motocicletas con el llamado dispositivo de protección contra el empotramiento se pueden reducir de manera significativa las graves consecuencias de los siniestros. Se han editado publicaciones sobre la construcción de carreteras seguras para motoristas como el folleto informativo 'MUMOT' que ha recibido una gran acogida y es consultado por muchos ingenieros de caminos responsables de la construcción de las carreteras. La investi-

gación futura junto con las experiencias prácticas contribuirán a mejorar la seguridad vial tanto de las motocicletas como de los ciclomotores.

El tercer componente, el conductor, era uno de los temas a tratar en la 10 conferencia internacional de motocicletas (ifz) a finales de septiembre de 2014 en Colonia, donde expertos en seguridad vial de 20 naciones diferentes presentaban las novedades en la seguridad vial de motocicletas y ciclomotores. Recientes resultados de las investigaciones de siniestros viales confirman que uno de los escenarios principales de accidentes de motocicletas son colisiones con otros usuarios de las vías públicas en puntos críticos. En el 80 por ciento de los casos el contrario es un turismo – que suele ser el causante de la colisión. A menudo, simplemente se les pasa por alto a los motoristas o se calcula mal su velocidad de alcance. Estas informaciones simples pero decisivas deben tener mayor consideración en la formación y educación de los motoristas y además deben ser transmitidos a los demás usuarios de la vía pública, como a los conductores de los turismos.

La observación de los siniestros viales sin contrario de los vehículos motorizados de dos ruedas muestra que se encuentran dificultades en la frenada y en el control inadecuado de la estabilidad lateral, especialmente fuera de los núcleos urbanos. Aquí también, podría ayudar una mayor formación desde el principio para reducir los riesgos. Una razón por la cual el ifz dio luz al sello de calidad 'autoescuela de vehículos de dos ruedas' es, orientar a los futuros alumnos en la búsqueda de buenas autoescuelas para motocicletas. La investigación y el trabajo seguirán sin descanso en todos los ámbitos de la seguridad de los vehículos de dos ruedas, centrándose en el ser humano como 'parte superior de la motocicleta'.



los implicados. Varios fabricantes ya ofrecen dichos sistemas en el mercado. Finalmente dependerá de las instituciones competentes de adquirir e instalar dichos sistemas en las intervenciones de emergencias diarias.

## DEMASIADAS DIFERENCIAS EN LAS LEGISLACIONES NACIONALES

Poder prevenir los siniestros viales depende no solo de un vehículo apto y seguro para la conducción, sino sobre todo, del comportamiento adecuado de todos los usuarios de la vía pública respecto al cumplimiento de las normas de tráfico. Estos son imprescindibles, pero muchas veces desconocidas, mal interpretadas, maldecidas, desatendidas o ignoradas concientemente.

El aumento del tráfico transfronterizo hizo imprescindible una reglamentación internacional homologada de las normas de tráfico y regulaciones en las matriculaciones de los vehículos. El 11 de octubre de 1909 se firmó en París el Convenio Internacional relativo a la Circulación de Automóviles que se modificó el 24 de abril de 1926. Incluía reglamentos importantes sobre el equipamiento de los vehículos con sistemas de frenos redundantes, normas sobre la dirección y controlabilidad de los vehículos, sobre la seguridad en el funcionamiento, la iluminación sin deslumbramiento, sobre matriculación así como sobre las emisiones de ruidos y olores. También incluía normas sobre los permisos de circulación, sus reconocimientos mutuos así como señales de tráfico comunes. Ya entonces la regulación establecía que los conductores



deberían cumplir las normas de tráfico del país en el que se encontraban.

Estas normas se revisaron y ampliaron de forma fundamental en noviembre de 1968: se firmó en Viena la Convención sobre la Circulación Vial y la Convención sobre la Señalización Vial como base internacional del transporte por carretera, adaptado en el derecho interno de la mayoría de los países del mundo en los años posteriores. A pesar de estos pasos importantes, siguen existiendo grandes diferencias en las disposiciones y normas viales nacionales que dificultan la circulación internacional. El peligro existe siempre que señales de tráfico idénticos exigen conductas viales diferentes en cada país.

Es poco conveniente pero no crítico que cada país dispone de sus propios límites de velocidad máxima dependiendo de los modelos de vehículos y categorías de carreteras. Lo mismo se aplica a la tasa de alcohol en sangre permitida. Más peligrosos son, por ejemplo, las normas tan diferentes en Europa en los pasos de peatones (paso de cebra) o las normas sobre preferencia e intermitencia en las rotondas y glorietas. Tampoco es comprensible que cada estado miembro adopte sus propias reglas en la utilización de los chalecos reflectantes. No existe duda sobre el gran potencial positivo de dichos chalecos – tampoco en la mayoría de los Ministerios de Transporte. En vez de reducir las diferencias y establecer normas homologadas, se crean nuevas complicaciones en el transporte por carretera intereuropeo.

### Ernst Fiala

Constructor de automóviles austriaco (catedrático emérito del Instituto de Automóviles de la Universidad Tecnológica de Berlín, ingeniero diseñador del VW Golf y catedrático honorario de la Universidad Tecnológica de Viena)



### La automatización del transporte de camiones en la red de carreteras principales es imprescindible

¿Cero víctimas mortales? Una visión bonita, animada por los desarrollos de los últimos años. Se han alcanzado éxitos significativos con los ocupantes de los turismos, los motoristas, sin embargo, no han podido beneficiarse de esta evolución. No se prevé una implantación rápida de la conducción automatizada a gran escala. Pero una automatización del transporte por camión parece indispensable y podría realizarse de manera rápida y económica. Solo supone un pequeño esfuerzo respecto a la infraestructura y al equipamiento de los vehículos. Permitiría a los camiones una conducción autónoma en convoy a una distancia muy pequeña (un metro, quizás). Después de 10 o 20 camiones habrá una distancia mayor para que otros usuarios de la vía puedan entrar o salir sin peligro alguno.

Se conseguiría una seguridad mayor en la prevención de siniestros causados por cansancio, el abandono del carril así como pequeños cambios en la velocidad con el vehículo delantero, en caso de distracción o accidente en

la carretera. Además se mejoraría la capacidad de la red y reduciría las emisiones y el consumo de combustible (conducción de rebujo). Las experiencias de la conducción automatizada de camiones también podrán ser aprovechadas para el transporte de turismos.

El sistema de propulsión híbrida es muy atractivo, a pesar del aumento de peso del vehículo, porque permite la conducción eléctrica en núcleos urbanos y una recuperación parcial de la energía cinética y potencial. Un motor eléctrico adicional esta disponible en cualquier momento y facilita marchas largas de gran ahorro de combustible. Una condición sin embargo, debe ser el precio. El sistema de propulsión híbrida económico es el gran desafío actual.

Una importancia eminente en la seguridad vial desempeña la comunicación y el procesamiento de datos. Ellos son la condición imprescindible para muchos sistemas de asistencia de conducción y presentan los elementos del progreso en los próximos años.



No obstante y teniendo en cuenta a los avances tecnológicos, se siguen desarrollando nuevas directrices en el marco legal para el transporte por carretera. Esto se hace evidente en los cambios normativas sobre el alumbramiento de los vehículos. Solo mediante un cambio en las directrices fue posible la implantación de las luces Xenón, LED y últimamente de iluminación por láser. Y no solo afecta a los vehículos. También se adaptó la normativa legal de la iluminación de las bicicletas al estado actual de la tecnología permitiendo así el uso de ciertas luces de alimentación por batería y faros de bicicletas con haz brillante en Alemania.

Una modificación de la Convención Internacional de Viena en mayo de 2014 toma en consideración el avance en el desarrollo de los sistemas de asistencia de la conducción hacia una conducción autónoma. Todavía esta por realizarse la adaptación a las normativas nacionales. Al mismo tiempo se evidencia la complejidad de la legislación así como la problemática de los diseñadores de automóviles. Aunque el marco legal sobre la admisibilidad de los sistemas se haya ampliado y aclarado, siguen sin resolverse las cuestiones de responsabilidad legal. Aquí se suele aplicar otra legislación que, por regla general, suele ser nacional. Se percibe un cambio en el desarrollo de futuros vehículos y conceptos de movilidad que cada vez se determinan menos por aspectos de ingeniería tecnoló-

gica e informática y más por principios jurídicas. En este punto se está todavía muy alejada de una normativa uniforme global o incluso solo europea – debido a unos contextos cada vez más complejos.

### INTENSIFICAR LAS MEDIDAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

Cuando se trata de la optimización de la infraestructura, no se debe olvidar un tema: el estado de las carreteras, puentes y túneles. Un papel importante desempeñan aspectos como el trazo de la calzada, visibilidad de la vía, diseño de los laterales de la carretera, demarcaciones del perímetro, diseño de intersecciones y cruces, creación de posibilidades de esquivo y adelantamientos y, especialmente en los puentes, el estado general de la construcción.

En noviembre de 2008 la Unión Europea publicó la directiva 2008/96/CE sobre la Gestión de la Seguridad de las Infraestructuras. La comisión de la UE considera que la infraestructura es una parte importante de su política de mejora de la seguridad vial, tratándose no solo de proyectos de nueva construcción sino especialmente de un mayor nivel de seguridad en las carreteras existentes. En esta dirección apunta el ‘programa de seguridad vial’ de 2011 en Alemania. En ello consta: ‘facilitar una infraestructura funcional y eficiente constituye una base importante en la garantía de un transporte por ca-

■ *El Estado Federal, los Länder y las comunidades cumplen con su obligación de vigilancia de la seguridad vial, de la estabilidad y la durabilidad de sus puentes y demás construcciones mediante inspecciones objetivas.*





retera seguro. Se trata de la eliminación de factores de riesgo de siniestros viales mediante medidas de infraestructura y normativa vial y, además, reducir los puntos negros de tal manera que las consecuencias de un siniestro vial sean mínimas.’

Por supuesto, no será posible reconstruir todas las carreteras en mal estado. Pero, si todas las medidas de construcción y rehabilitación se planifican, priorizan y ejecutan en vistas a una máxima seguridad, se podrá esperar un aumento significativo de la seguridad.

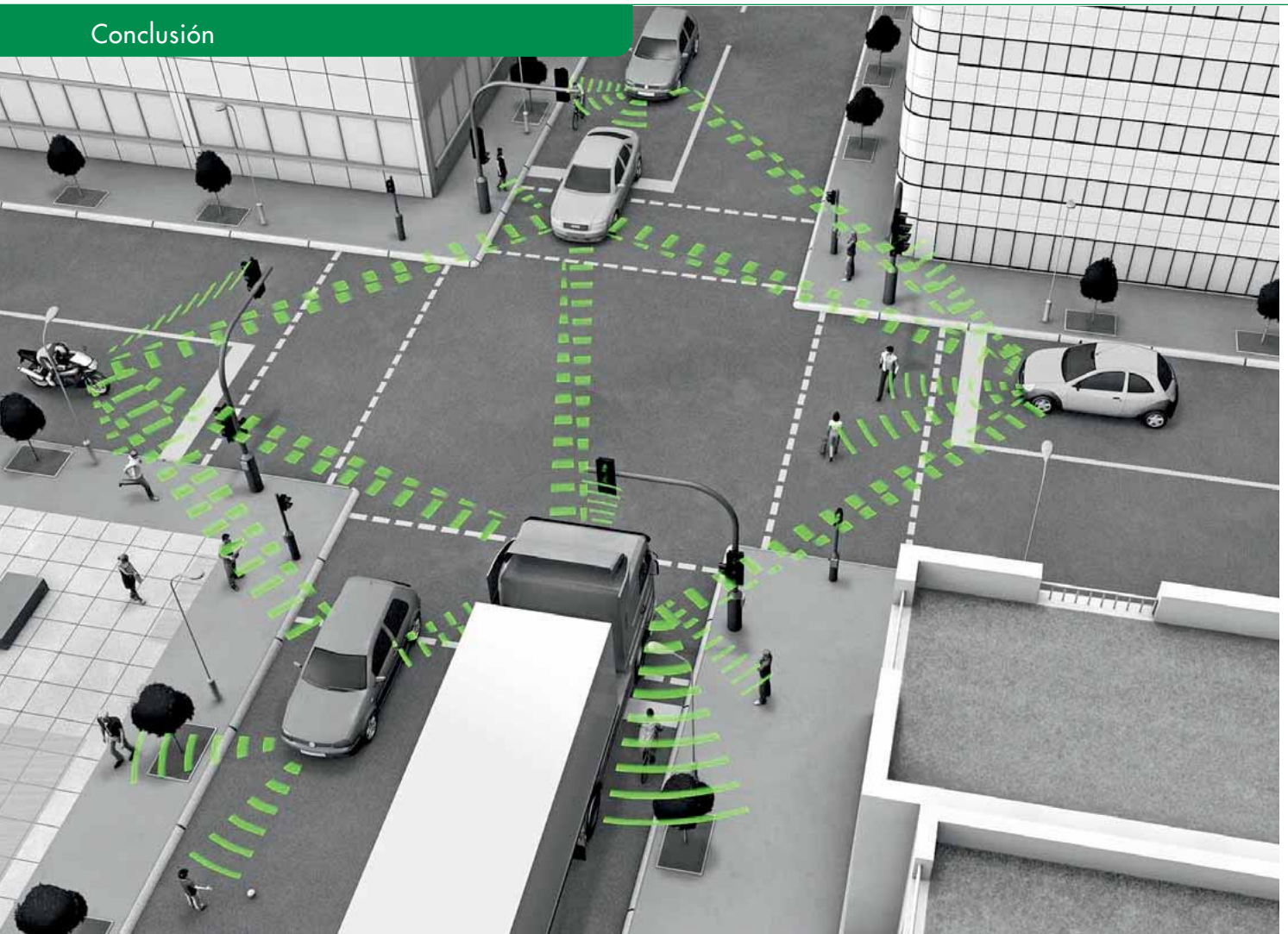
Uno de los puntos débiles en la red de carreteras alemanas son, entre otros los puentes. El Ministro Federal de Transportes, Alexander Dobrindt, creó por esta razón en mayo de 2014 un programa especial para la modernización de puentes en el cual se invertirán no menos de mil millones de euros hasta 2017. Este dinero solo estará disponible para los puentes sobre autopistas, autovías y carreteras nacionales. No se deberían olvidar, sin embargo, los puentes de carreteras municipales. Según un estudio del Instituto Alemán de Urbanística, muchos de estos puentes necesitan saneamiento o incluso una reconstrucción antes del año 2030. El instituto calcula una inversión necesaria de once mil millones de euros para la sustitución de puentes y seis mil millones adicionales para la sustitución de componentes de los puentes.

Un problema grande constituye la fatiga de materiales debido, por un lado, a la antigüedad de las estructuras y, por otro, al constante aumento del nivel de circulación a lo largo de los últimos años. El aumento del tráfico de los vehículos pesados es especialmente perjudicial para los puentes. Por esta

razón no se deben descuidar las inspecciones de construcciones en el marco de medidas de mejora de la infraestructura de las carreteras según DIN 1076. La mirada experta periódica ayuda a reconocer y remediar defectos a tiempo y por eso es una parte importante en el aumento de la seguridad vial.

## Hechos en breve

- Se debe garantizar una atención médica óptima en el lugar del siniestro.
- Estructuras extremadamente rígidas de los habitáculos presentan un gran desafío a los cuerpos de bomberos.
- Un sistema de información electrónico es imprescindible para la identificación inequívoca de los vehículos siniestrados.
- Hay grandes diferencias en las normativas y regulaciones nacionales que obstaculizan el transporte por carretera internacional e intereuropeo.
- Avances en el desarrollo de los principios jurídicos sobre el transporte por carretera deben adaptarse a al progreso tecnológico.
- Para una infraestructura intacta (mantenimiento, reparación y construcción de carretera y puentes, respectivamente) se necesitan los medios e inversiones suficientes. Los límites de velocidad debidos al mal estado de las carreteras solo pueden ser medidas de emergencia temporales.
- Un planteamiento preventivo e interdisciplinario en la construcción o mejora de las carreteras es imprescindible para evitar la formación de puntos críticos.



# Construir un futuro vial seguro

Los diferentes capítulos de este informe han evidenciado que el trabajo de la seguridad vial sostenible no es flor de un solo día sino que se trata de un proceso constante que debe ser cuidado y reajustado a lo largo de las décadas. Disfrutamos del estado actual de la seguridad de los vehículos y de las carreteras gracias al impulso de la innovación constante a lo largo de generaciones con ideas a menudo revolucionarias de pioneros individuales. Debemos seguir en este empeño para continuar reduciendo de forma constante el número de víctimas de siniestros en las carreteras europeas.

**S**in las experiencias del pasado no hay progreso relevante en el futuro: este lema se puede aplicar a muchos ámbitos de la vida humana. Su gran validez también se hace evidente cuando se trata de los logros tecnológicos. Muchos de los hitos mencionados en este informe sobre el tema 'seguridad vial' se podrían calificar como tales logros. A menudo eran las condiciones indispensables para la efectividad posterior de los sistemas actuales de protección de ocupantes y usuarios en siniestros viales graves – como por ejemplo los neumáticos radiales, los frenos de disco, habitáculos rígidos con zona de empotramiento o la columna de dirección de seguridad.

En el ámbito tecnológico el viaje nos llevará hacia una conducción completamente automatiza-

da o autónoma. Es interesante y emocionante que este recorrido no solo es seguido por los fabricantes clásicos de automóviles y sus proveedores sino que cada vez se implican nuevos actores (player) potentes en el diseño del mercado de la movilidad. La multinacional de internet Google o el fabricante de automóviles eléctricos Tesla son los mejores ejemplos.

## EL 'CORTE SER HUMANO-MÁQUINA' ESTÁ CADA VEZ MÁS EN EL FOCO DE ATENCIÓN

En vista a los avances del desarrollo tecnológico se espera por parte de los legisladores un mayor interés en la pronta creación de un marco jurídico vinculante y fiable para la conducción semi-automatizada o autónoma. Así aportará una mayor

seguridad vial ya que los sistemas asumirán cada vez más tareas del conductor. Pero también hay voces de advertencia: ¿desaprenderá el ser humano importantes aptitudes de una conducción segura cuando circula en un vehículo autónomo? ¿Podrá retomar las funciones de conducción de manera segura en caso de tener que intervenir durante el periodo de transición entre vehículos automatizados y semi-automatizados? El factor humano y el llamado corte ser humano – máquina entran de nuevo en el foco de la atención.

Las cifras revelan la importancia de una mejora de la seguridad vial. Según las ‘Directrices sobre Seguridad Vial 2011–2020’ publicadas por la Comisión de la UE se desea para el año 2020 una reducción a la mitad del número de víctimas mortales anuales respecto al año 2010 así como una reducción sustancial de los heridos graves. Para alcanzar este objetivo se necesitan grandes esfuerzos de todos los implicados, especialmente cuando se tiene presente que la evolución positiva de los últimos años ha sufrido un pequeño golpe. Según las predicciones del Instituto Federal de Caminos y Carreteras (BASt), el número de víctimas mortales para el año 2014 se mantendrá en los niveles del año anterior o incluso aumentará en aproximadamente un uno por ciento según las estimaciones recientes, en Francia se espera un aumento del 3,7 por ciento. En Italia, sin embargo, la policía estima una reducción del 3,6 por ciento. Pero esto no es suficiente. Recordamos: en 2010 fallecieron 31.484 personas en las carreteras de la UE, en 2020 deben ser como máximo ‘solo’ 15.742. Las cifras oficiales de la base de datos CARE (EU Road Accident Base) contabilizaron para 2013 un total de 26.073 víctimas mortales, una reducción respecto a 2012 del 7,3 por ciento. La reducción de los próximos años debe situarse en este nivel, si se quiere alcanzar el objetivo de 2020.

## LA ACEPTACIÓN DE LAS NORMAS ES INDISPENSABLE

Es un hecho que la tecnología automovilística así como la infraestructura de las carreteras, la legislación y la vigilancia vial, servicios de emergencias, la formación y la educación vial y demás medidas preventivas y atenuantes de las consecuencias de los siniestros viales pueden ser contribuciones hacia una mayor seguridad vial. Sin embargo, no se debe olvidar la inspección técnica periódica de los vehículos para garantizar el funcionamiento de los distintos componentes mecánicos y electrónicos de los sistemas de seguridad. A pesar de todas es-

tas medidas en el futuro inmediato seguirá siendo el ser humano al volante que tendrá la mayor influencia en la prevención de los siniestros viales. Se puede instalar toda una variedad de sistemas de asistencia, pero no funcionarán sin un comportamiento responsable, la concentración absoluta en el tráfico, valoración realista de las aptitudes propias y una gran aceptación de las normas de circulación por parte de todos los usuarios de las vías públicas.

## Exigencias de DEKRA en breve

- El trabajo de la seguridad vial no debe estar enfocada solo en la reducción de las víctimas mortales, sino también en la disminución de los heridos graves.
- Enfocar especial atención hacia los grupos de riesgo como, por ejemplo, jóvenes conductores, personas mayores, motoristas, conductores bajo la influencia del alcohol y las drogas así como usuarios de la carretera irresponsables y agresivos.
- Evaluar las medidas empleadas hasta la fecha sobre la base de reconstrucciones de siniestros reales, aplicación y desarrollo constante de instrumentos probados.
- Identificar y ejecutar las intervenciones eficientes adoptadas en algunos de los estados miembros de la UE (potencial específico de mejora, aprender de otros estados).
- Fomentar el uso sistemático de las cajas negras (Event Data Recorder) para optimizar las investigaciones de las causas de los accidentes.
- Fomentar aún más el comportamiento responsable y seguro de todos los usuarios de la vía pública (por ejemplo con formación de conducción para conocer los límites propios; educación vial e información sobre las distracciones de teléfonos móviles).
- Unificar las normas de circulación a nivel europeo, siempre y cuando sea posible y sea útil.
- Intensificar la sensibilización hacia las normas de la circulación: las reglas solo funcionarán si se conocen y se entienden (por ejemplo en los nuevos modelos de infraestructura como ‘shared space’).
- Cumplir todas las normas de circulación; multar de manera efectiva y directa infracciones peligrosas (por ejemplo alcohol, uso de teléfonos móviles, sobrepasar el límite de velocidad).
- Investigar y preparar el uso de los alcohol-interlocks para prevenir la conducción bajo los efectos del alcohol en conductores reincidente positivos.
- Educar y divulgar la existencia, el funcionamiento y los límites de los sistemas de asistencia de conducción, insistir en la responsabilidad individual de cada conductor.
- Preparar y crear un marco legal único a nivel mundial para permitir una conducción electrónicamente asistida y, en un futuro, también una conducción autónoma.
- Mejorar la protección de siniestros por alcance o por giros hacia la derecha de camiones (introducción masiva en el mercado de los sistemas de asistencia).
- Optimizar conceptos inteligentes para establecer una red de comunicación entre los distintos modos de transporte.
- Retransmitir información relevante del tráfico y seguridad al vehículo; información comprensible para el conductor sin causar demasiada distracción.
- Seguir desarrollando los sistemas tecnológicos de inspección técnica de los vehículos respecto a nuevos dispositivos (sistemas electrónicos, tecnología de comunicación de seguridad).
- Seguir desarrollando las bases técnicas de los exámenes de conducir.
- Aprovechar todo el potencial de prevención y evitación de los siniestros viales.

# ¿Alguna pregunta?

## TÉCNICA DE PRUEBA

**Hans-Jürgen Mäurer**

Tel.: +49.7 11.78 61-24 87

[hans-juergen.maeurer@dekra.com](mailto:hans-juergen.maeurer@dekra.com)

**Reiner Sauer**

Tel.: +49.7 11.78 61-24 86

[reiner.sauer@dekra.com](mailto:reiner.sauer@dekra.com)

**Florian von Glasner**

Tel.: +49.7 11.78 61-23 28

[florian.von.glasner@dekra.com](mailto:florian.von.glasner@dekra.com)

## INVESTIGACIÓN DE SINIESTROS VIALES

**Alexander Berg**

Tel.: +49.7 11.78 61-22 61

[alexander.berg@dekra.com](mailto:alexander.berg@dekra.com)

**Markus Egelhaaf**

Tel.: +49.7 11.78 61-26 10

[markus.egelhaaf@dekra.com](mailto:markus.egelhaaf@dekra.com)

**Walter Niewöhner**

Tel.: +49.7 11.78 61-26 08

[walter.niewoehner@dekra.com](mailto:walter.niewoehner@dekra.com)

## INFORMES ANALÍTICAS DE SINIESTROS

**Jens König**

Tel.: +49.7 11.78 61-25 07

[Jens.koenig@dekra.com](mailto:Jens.koenig@dekra.com)

DEKRA Automobil GmbH

Handwerkstraße 15

70565 Stuttgart

## Bibliografía/estadística

Bax, C., Kärki, O., Evers, C., Bernhoft, I. M., & Mathijssen, R. (2001). Alcohol Interlock Implementation in the European Union, Feasibility study: Final Report of the European Research Project (No. D-2001-20). Leidschendam.

Beirness, D. J., & Marques, P. R. (2004). Alcohol Ignition Interlock Programs. *Traffic Injury Prevention*, 5(3), p. 299–308.

Berg, F. A., Rücker, P., Niewöhner, W., Miltner, E., Stein, K. M. (2001). Progress of Passive Safety in Car-to-Car Frontal Collisions: Results from Real-Life Crash Analyses and from Crash Tests. Proceedings of the 17<sup>th</sup> International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), Amsterdam, Países Bajos, del 4 al 7 de junio 2001.

Bjerrre, B. (2005). Primary and Secondary Prevention of Drink Driving by the Use of Alcohol Device and Program: Swedish Experiences. *Accident Analysis & Prevention*, 37, p. 1145–1152.

Bjerrre, B., Kostela, J., & Selén, J. (2007). Positive healthcare effects of an alcohol ignition interlock programme among driving while impaired (DWI) offenders. *Addiction*, 102, p. 1771–1781.

Blomberg, R. D., Peck, R. C., Moskowitz, H., Burns, M., & Fiorentino, D. (2005). Crash Risk of Alcohol Involved Driving: A Case-Control Study. Stamford.

Borkenstein, R. F., Crowther, R. F., Shumate, R. P., Ziel, W. B., & Zylman, R. (1974). The role of the drinking driver in traffic accidents (The Grand Rapids Study). *Blutalkohol*, (11).

CARE Database (2014). Road Safety Evolution in the EU 2013. Bruselas.

DEKRA, Deutscher Verkehrssicherheitsrat, Deutsche Verkehrswacht (2014). Abschlussbericht SafetyCheck 2013. Stuttgart.

Deutsche Gesellschaft für Rechtsmedizin. (2007). Empfehlungen zu BAK- und AAK-Grenzwerten für eine beweisichere Kontrolle des Alkoholverbots für FahranfängerInnen in der Probezeit gemäß § 24c StVG. *Blutalkohol*, 44, 169.

Deutscher Verkehrssicherheitsrat (2011). Schriftenreihe Verkehrssicherheit, Ausgabe Nr. 15: Der Sicherheitsgurt – Lebensretter Nr. 1. Bonn

Dirección General de Tráfico (2013). Anuario Estadístico de Accidentes 2012. Madrid.

Europäische Norm EN 50436-1 Alkohol-Interlocks – Prüfverfahren und Anforderungen an das Betriebsverhalten – Teil 1: Geräte für Programme mit Trunkenheitsfahrern (2005). Bruselas: CENELEC.

Europäische Norm EN 50436-2 Alkohol-Interlocks – Prüfverfahren und Anforderungen an das Betriebsverhalten – Teil 2: Geräte mit Mundstück zur Messung des Atemalkohols für den allgemeinen präventiven Einsatz (2007). Bruselas: CENELEC.

Europäische Norm TR 50436-3 Alkohol-Interlocks – Prüfverfahren und Anforderungen an das Betriebsverhalten – Teil 3: Leitfaden für Entscheider, Käufer und Nutzer (2010). Bruselas: CENELEC.

European Transport Safety Council (2014). 8th Road Safety PIN Report: Ranking EU Process on Road Safety. Bruselas.

Gerchow, J. (2005). Alkohol im Straßenverkehr. In M. V. Singer & S. Teyssen (Eds.), *Alkohol und Alkoholfolgekrankheiten. Grundlagen – Diagnostik – Therapie* (zweite Ausgabe, p. 532–539). Heidelberg: Springer.

Gigerenzer, G. (2006). Out of the Frying Pan into the Fire. Behavioral Reactions to Terrorist Attacks. *Risk Analysis* 26 (2), p. 347–351.

International Transport Forum – International Traffic Safety Data and Analysis Group (IRTAD), Road Safety Annual Report 2014. Paris.

Istituto Nazionale di Statistica (2014). Incidenti stradali 2013. Rom.

John, U., Hanke, M. (2002): Alcohol-attributable mortality in a high per capita consumption country – Germany. In: *Alcohol and Alcoholism*, 37(6), p. 581–585.

Kämpchen N., Aeberhard M., Ardel M., Rauch S. (2013): Techniken für das hochautomatisierte Fahren auf der Autobahn. *ATZ Automobiltechnische Zeitschrift*, Junio 2013. Número 6, p. 498–503.

Klipp, S. (2010). Der Einsatz atemalkoholgesteuerter Wegfahrsperren: Verbreitung in Europa, Forschungsergebnisse und Barrieren der Einführung. *Blutalkohol*, 47(5), p. 328–333.

Krüger, H.-P. (1995). Das Unfallrisiko unter Alkohol: Analyse, Konsequenzen, Maßnahmen. Stuttgart: G. Fischer.

Lagois, J., & Schège, J. (2009). Interlock: Ein Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr. *Blutalkohol*, 40, 199.

Lindemeyer, J. (2010). Lieber schlau als blau: Entstehung und Behandlung von Alkohol- und Medikamentenabhängigkeit (8., überarb. Aufl.). Weinheim: Beltz.

Marques, P. R. (2010). Ignition Interlocks: Review of Evidence. *Blutalkohol*, 47, p. 318–327.

Marques, P. R., Tippetts, A. S., & Voas, R. B. (2003). The Alcohol Interlock: An Underutilized Resource for Predicting and Controlling Drunk Drivers. *Traffic Injury Prevention*, 4(3), p. 188–194.

Mathes, J., Bart, H. (2014). Weiterentwicklung der Assis-

tenzsysteme aus Endkundensicht. *ATZ Automobiltechnische Zeitschrift*, febrero 2014. Número 2, p. 12–17.

Nickel, W.-R. (2010). The Participation of Alcohol Addicted Drivers in Alcohol Interlock Programs. An International Overview.

Nickel, W.-R. & Schubert, W. (Hrsg.) (2012). *Best Practice Alkohol-Interlock: Erforschung alkoholsensitiver Wegfahrsperren für alkoholauffällige Kraftfahrer – Literaturstudie, Bewertung und Designperspektiven*. Kirschbaum. Bonn.

Observatoire national interministériel de sécurité routière (2013). *La sécurité routière en France 2012*. Paris.

Observatoire national interministériel de sécurité routière (2014). *La sécurité routière en France 2013*. Paris.

Raub, R. A., Lucke, R. E., & Wark, R. I. (2003). *Breath Alcohol Ignition Interlock Devices: Controlling the Recidivist*. In Taylor & Francis Inc. (Ed.), *Traffic Injury Prevention – Enhancing the Effectiveness of Alcohol Ignition Interlock Programs*. Proceedings of an International Symposium (Seite 28–34). Philadelphia.

Rauch, W. J., Ahlin, E. M., Zador, P. L., Howard, J. M., & Duncan, G. D. (2011). Effects of administrative ignition interlock license restrictions in drivers with multiple alcohol offenses. *Journal of Experimental Criminology*, 7, p. 127–148.

Redaktion VKU (2013). *Mit Auto Pilot auf Berta Benz Route. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik*, octubre 2013. Número 10, p. 332.

Reimann, C., Schubert, W., Berg, M. & van der Meer, E. (2014). Indication for the Assessment of Driver Fitness After Problematic Alcohol Consumption, *Sucht*, 60 (3), p. 139–147.

Slovic, P., Fischhoff, B. & Lichtenstein, F. (1978). Accident Probabilities and seat belt usage: a psychological Perspective. *Accident Analysis & Prevention*, 10, p. 281–285.

Slovic, P., Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. (1980) Facts and fears: Understanding perceived risk. In: Schwing, R.C.; Albers, W.A. (Hrsg.): *Societal risk assessment: How Safe is Safe Enough?* New York: Plenum Press. p. 181–214.

Slovic, P. (2000). *The perception of risk*. London. Earthscan Publications Ltd.

Statistisches Bundesamt (2014). *Verkehrsunfälle 2013*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2014). *Verkehrsunfälle: Alkoholunfälle in Deutschland 2013*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2013): *Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern (einschließlich Sterbe- und Stundentfälle) 2012*. Wiesbaden.

Tversky, A. & Kahnemann, D. (1974). *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases*. *Science*, 185, p. 1124–1131.

Verband der Automobilindustrie (2012). *Gemeinsamer Forschungsbericht zur Sicherheit von Kleintransportern von BASt, DEKRA, UDV und VDA*. Berlin.

Voas, R., Blackman, K. O., Tippetts, A. S., & Marques, P. R. (2002). Evaluation of a Program to Motivate Impaired Driving Offenders to Install Ignition Interlocks. *Accident Analysis & Prevention*, 34, p. 440–455.

Voas, R. B., & Fisher, D. A. (2001). Court procedures for handling intoxicated drivers. *Alcohol Research & Health*, 25(1), p. 32–42.

World Health organization (2013). *Global Status Report on Road Safety 2013: Supporting a Decade of Action*. Ginebra.

## BASES/ PROCESOS

### André Skupin

Tel.: +49.3 57 54.73 44-2 57  
andre.skupin@dekra.com

### Hans-Peter David

Tel.: +49.3 57 54.73 44-2 53  
hans-peter.david@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH  
Senftenberger Str. 30  
01998 Klettwitz

## PSICOLOGÍA VIAL

### Dipl.-Psych. Caroline Reimann

Tel.: +49.30.20 05 38 13  
caroline.reimann@dekra.com

Dekra Automobil GmbH  
Sede Berlín  
Warschauer Str. 32  
(Entrada Revaler Str. 100  
10243 Berlín

### Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Schubert

Tel.: +49.30.98 60 98 38 00  
wolfgang.schubert@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH  
Área de psicología vial  
Ferdinand-Schultze-Str. 65  
13055 Berlín

## COMUNICACIONES CORPORATIVAS

### Wolfgang Sigloch

Tel.: +49.7 11.78 61-23 86  
wolfgang.sigloch@dekra.com

DEKRA e.V.  
Handwerkstraße 15  
70565 Stuttgart

# DEKRA SERVICES

## AUTOMOTIVE SERVICES



Inspección técnica de  
vehículos



Peritaje



Automotive Solutions



Homologaciones & ensayo de tipo



Regulación de daños

## INDUSTRIAL SERVICES



Pruebas industriales & de  
construcción



Pruebas de material & inspección



Pruebas de productos &  
certificaciones



Business Assurance



Insight

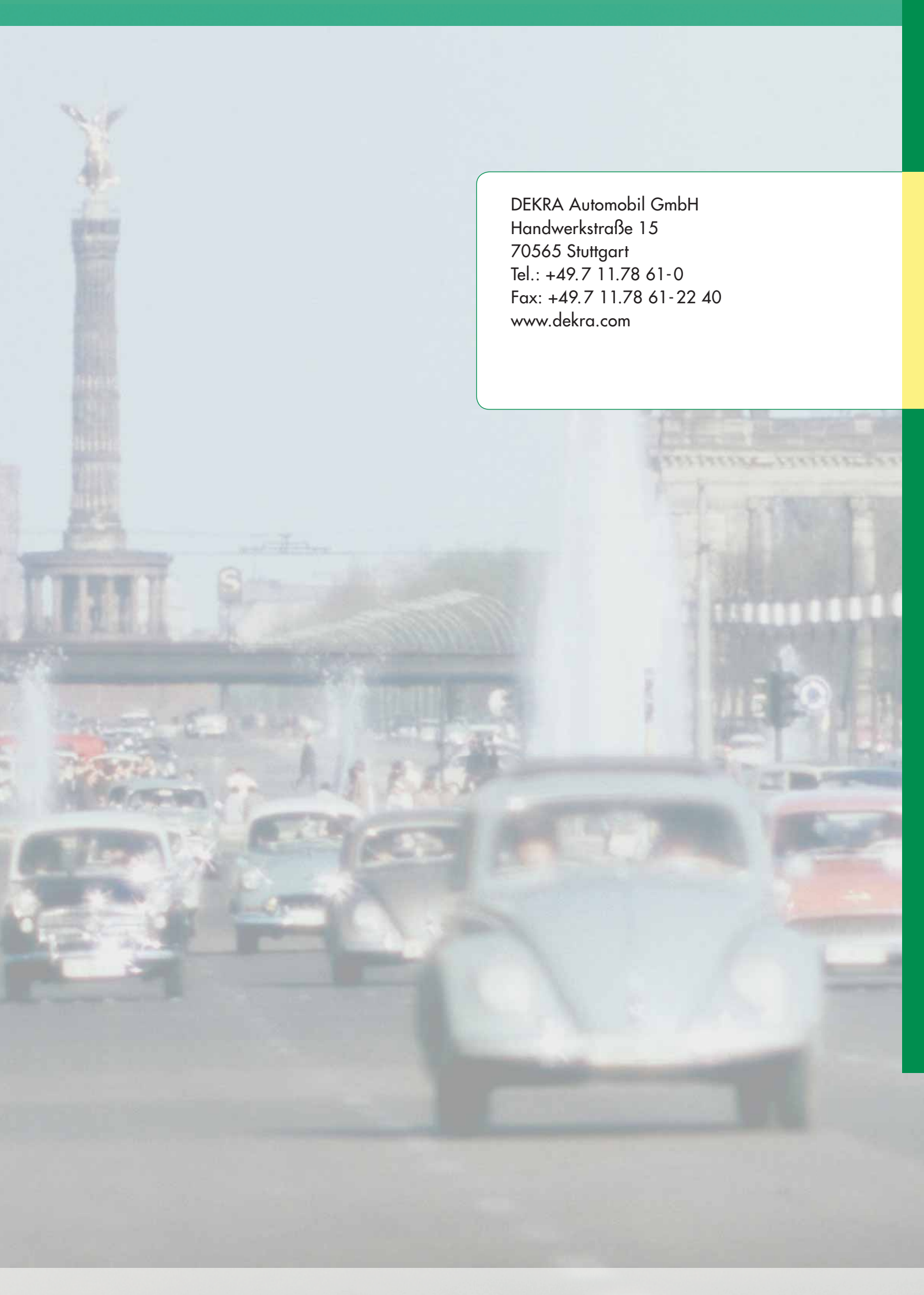
## PERSONNEL SERVICES



Cualificación



Trabajo temporal



DEKRA Automobil GmbH  
Handwerkstraße 15  
70565 Stuttgart  
Tel.: +49.7 11.78 61-0  
Fax: +49.7 11.78 61-22 40  
[www.dekra.com](http://www.dekra.com)