

SEGURIDAD VIAL: UN PROBLEMA DE PRESENTE Y UN RETO DE FUTURO

Luis Montoro González.
Francisco Toledo Castillo
Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS).
Universidad de Valencia.

La seguridad vial tiene un largo pasado aunque una breve historia. Las investigaciones de tipo histórico nos indican claramente que los problemas del tráfico y de la Seguridad Vial son casi tan antiguos como la propia humanidad (Montoro, 2003). No obstante fue en la segunda mitad del siglo XIX, tras patentar Karl Benz el primer vehículo propulsado por un motor de explosión, cuando se va a producir una verdadera revolución para la moderna sociedad. A partir de entonces, la masiva generalización de los vehículos con motor, ha impactado sensiblemente en todas las dimensiones de la vida de los seres humanos, pudiendo decirse que se han constituido en uno de los inventos que más han transformado la vida moderna.

Pero también es necesario reconocer que junto con todas sus evidentes ventajas, los vehículos con motor han traído al mismo tiempo todo un conjunto de graves problemas, que plantean un verdadero reto a los investigadores e instituciones con competencias en este ámbito: las normativas de tráfico, los sistemas de formación y enseñanza, la búsqueda de fuentes de energía, la mejora en los sistemas de seguridad de los vehículos, las policías especializadas, la construcción de carreteras y señales, el conocimiento de los factores de riesgo, la asistencia a las víctimas, etc.

No obstante, de todos los múltiples problemas ocasionados por el tráfico, destacan sin duda por su especial gravedad los siniestros de la circulación (Alonso, Esteban y Montoro, 2003). Desde que se inventaron los vehículos con motor a finales del siglo XIX -según datos del INTRAS-, unos 45 millones de personas han perdido la vida en un siniestro de circulación y cerca de 2.000 millones han sufrido heridas de mayor o menor gravedad. Aunque las estadísticas en este ámbito son bastante incompletas y problemáticas, los datos de que disponemos son claros. Según la Organización Mundial de la Salud, en el mundo mueren como media anualmente cerca de un millón y medio de personas por causa de los accidentes de circulación, produciéndose entre veinte y cincuenta millones de heridos graves. En la Unión

Europea los muertos el año pasado, entre las ciudades y las carreteras, fueron cerca de 45.000 y los heridos más de dos millones.

Pese a la gravedad actual de la situación en el ámbito internacional, no parece que tenga un buen pronóstico de futuro. Según un reciente informe de la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades mentales con todas sus secuelas y los accidentes de circulación debidos a los vehículos con motor, son los dos grandes retos sanitarios de los próximos veinte años, en los que en los países en vías de desarrollo se puede llegar a incrementar la accidentalidad en más de un sesenta por ciento.

No obstante en el caso concreto de España se puede apreciar una tendencia positiva. En el año 1989 (el año más trágico para la seguridad vial en nuestro país) perdieron la vida en los accidentes cerca de 9.000 personas (a treinta días) y unas 170.000 resultaron heridas de mayor o menor gravedad. El año pasado fueron cerca de 5.400 los muertos -entre ciudades y carreteras- y unos 140.000 los heridos, aunque habría que calcular el doble por los problemas existentes relativos al registro de los heridos.

Pese a todo y en términos sanitarios y en concreto teniendo en cuenta el índice de años potenciales de vida perdidos, los accidentes de la circulación se han mostrado como uno de los mayores retos de salud pública, superando incluso a algunos tipos de cáncer o de enfermedades cardiovasculares.

Aunque secundario frente al dolor humano del accidente, a los siniestros de la circulación hay que añadirles otra dimensión no menos importante, relacionada con el coste social de la accidentalidad. Aunque ciertamente no resulta fácil una cuantificación completa, las pérdidas económicas que ocasionan los accidentes en España son extremadamente elevadas, calculándose que están cercanas a los 16.000 millones de euros anuales. Este dato vendría dado por la suma del coste de las hospitalizaciones, los gastos materiales del accidente, los gastos de gestión, los gastos personales, los gastos sociales por pérdida de productividad, indemnizaciones, etc.

Todas las investigaciones y los expertos coinciden en que no es fácil averiguar cuales son las causas últimas que provocan los accidentes. Son muchos y muy complejos los factores que se encuentran implicados en un siniestro de circulación. La explicación última habría que buscarla en todo caso en la interacción de los cuatro grandes elementos que componen el sistema de tráfico: el vehículo y su estado; el diseño y conservación de la vía; la eficacia de la normativa y la supervisión policial; y finalmente está el denominado factor humano: el comportamiento del conductor y la situación de todas sus capacidades psicofísicas (Evans, 2004).

No obstante y con el paso del tiempo las investigaciones han ido descubriendo tres hechos. En primer lugar la decisiva importancia que tiene el denominado factor humano como el elemento clave para explicar y evitar la accidentalidad (Treat et col, 1977; Montoro, Alonso, Esteban y Toledo, 2000; Evans 2004). En segundo lugar la necesidad de generar modelos de investigación globales, que tengan en cuenta la compleja y estrecha interacción entre vehículo, vía, norma y factor humano. En tercer lugar la necesidad de investigación y trabajo conjunto entre ingenieros, médicos, legisladores, psicólogos, físicos, policías, etc., para buscar soluciones globales no atomizadas, que en este caso parecen mostrarse radicalmente ineficaces (Montoro, Carbonell, Sanmartín y Tortosa, 1995).

Partiendo de lo comentado, los años venideros en este ámbito se plantean ciertamente como complejos por la cantidad y variedad de aspectos y dimensiones a abordar. A continuación se van a mostrar a manera de ejemplo, algunos de estos retos de futuro en materia de tráfico y seguridad vial.

En lo que se refiere al **complejo mundo de los vehículos**, dado el extraordinario potencial investigador y económico de la industria del automóvil, asistiremos en el futuro a una impresionante sofisticación en los motores y especialmente en la potenciación de todos los mecanismos de seguridad activa y pasiva, es decir aquellos elementos del vehículo que sirven, o bien para evitar que se produzca el accidente o bien para evitar, reducir o minimizar las consecuencias en las personas y otros vehículos, tras producirse el siniestro (De la Fuente, 1995).

Dentro de este ámbito, uno de los retos de futuro -en el que pocos han reparado-, radica en llegar a conocer el impacto que estas nuevas e interesantes tecnologías van a tener en el comportamiento del conductor, ya que algunos estudios empiezan a descubrir que en ocasiones, si no se forma e informa adecuadamente, las mejoras en los sistemas de seguridad activa y pasiva de los coches, puede hacer que algunos conductores sean más proclives a los accidentes, porque al tener más sensación de seguridad, "compensaban" las ventajas del sistema, con una tendencia a circular de una manera más arriesgada. Es lo que ya se ha acuñado en el mundo científico como la teoría del riesgo constante, muy bien descrita por el Dr. Barjonet del INRETS y por otros investigadores tan cualificados como Aschenbrenner, Wilde, Wurm o Biehl (Barjonet, 2001).

Otro ámbito de futuro en el mundo del vehículo que sufrirá una fuerte convulsión en pocos años, será el de la ergonomía de información al conductor. Lejos de lo que se pudiera pensar, en el futuro han de lograrse vehículos con paneles de indicación visual muy simples, que den la máxima información pero con la máxima sencillez, procurando que la información solo

aparezca en el momento en que ésta sea necesaria, para evitar lo que ya se ha dado en denominar estrés perceptivo del conductor.

Esta dimensión es especialmente importante si tenemos en cuenta que el coche del futuro no solo dará información interna como ahora (temperatura del agua, carburante, aceite, revoluciones, etc.), sino que también recibirá de manera automática mucha información proveniente del exterior, que siendo de gran utilidad para ayudar en la toma de decisiones al conductor, podría llegar a inundar sus canales atencionales y perceptivos (Walter, 1991; Lillo, 1995).

En tercer lugar, otra importante línea de investigación está relacionada con lo que podríamos llamar los coches fantásticos que se avecinan: con teléfono, fax, internet, guiado vía satélite, GPS para todo, y en general una ergonomía de información sumamente compleja. Los descubrimientos de las investigaciones realizadas nos dicen claramente que es necesario poner límite a este planteamiento, ya que los canales perceptivos y atencionales del sujeto son muy limitados y nos dicen claramente que a la vez el conductor no puede prestar atención mas que a un número muy limitado de estímulos.

Finalmente un último apunte general en relación con el tema de los vehículos. Con la aparición de nuevos desarrollos tecnológicos necesariamente se tendrán que tener en cuenta y prever, no ya el impacto sobre el conductor, sino la repercusión en todo el entorno. Por ejemplo, la masiva extensión de vehículos eléctricos en un corto periodo de tiempo podría llegar a significar un grave problema para la seguridad si no se reeduca a la población, ya que una de las claves que tiene el peatón para descubrir la presencia de un coche es el sonido, que en este caso quedaría sensiblemente disminuido.

Muy brevemente, otro pilar de la seguridad vial -junto con el de los vehículos-, que va a sufrir un fuerte evolución de futuro, es el que hace referencia a **las carreteras por las que circulamos**. Los diseños, los tipos de carretera y de firme, los nuevos sistemas de seguridad, la generalización de atenuadores de impacto, los nuevos sistemas de información, etc., van a sufrir cambios vertiginosos en pocos años, llegándose incluso a lo que ha dado en llamarse las carreteras inteligentes.

En lo referente a las infraestructuras, en concreto los estudios del operador humano se están centrando y se van a centrar en el futuro sobre todo en estas dimensiones. Primero, en todo lo referente al complejo mundo de la señalización y de como estas deben de cumplir adecuadamente los principios de ser visibles, legibles, creíbles e inteligibles. Los estudios nos dicen que una señalización inadecuada es una incitación clara a la trasgresión de las normas, hecho que se produce incluso aunque las señales posteriormente estén bien colocadas.

En segundo lugar, se están estudiando fuertemente todo lo relacionado con los mensajes variables, un tema bastante más complejo de lo que en principio se pudiera pensar. Para dar solución a este asunto la TERN (TransEuropean Road Network) ha venido desarrollando en los últimos tiempos un buen número de proyectos como el VAMOS, EAVES, QUO VADIS, SETRA, MELISSA, TROPIC, etc., proyectos en los que se pretende llegar a un acuerdo sobre cómo deben de ser los paneles de mensajes variable, que nunca serán un enemigo sino un complemento de las señales estáticas.

En algunos de estos estudios, se investiga de una manera multidisciplinar, qué es lo que hay que hacer para que los mensajes respeten los complejos principios perceptivos, atencionales, de comprensión y de aquiescencia que deben de tener las señales. En concreto se estudian aspectos como los siguientes: qué pictogramas son los mejor comprendidos; cuál debe ser el léxico, las abreviaturas y la ubicación; los tipos de mensaje que han de seleccionar los operadores de los centros de control de tráfico; la efectividad de los distintos tipos de mensajes; las repercusiones de la mala utilización de los mensajes, etc. (Castro y Horberry, 2004).

En tercer lugar respecto de las infraestructuras, se está investigando mucho cuestiones respecto de como el trazado, el tipo de barreras o el tipo de firma afecta al comportamiento del conductor.

Desde el Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial (INTRAS), por ejemplo, junto con AUMAR dentro del proyecto ALERTA se estudió de una manera novedosa como incide el tipo de firme sobre el comportamiento del conductor (Pastor y otros, 2004). El estudio denominado ALERTA ha recibido el premio de la IBTTA (International Bridge, Tunnel & Turnpike Association) .

Para hacer el estudio se utilizan sujetos voluntarios que recorren la autopista conduciendo en situación normal, en los tramos que van de Valencia a San Juan (Alicante) Valencia y de Valencia a Salou (Tarragona) y vuelta a Valencia. A los sujetos voluntarios se les registran toda una serie de datos psicofísicos: la tasa cardíaca, los movimientos oculares y sobre todo el E.E.G. Para ello, los sujetos llevan unos electrodos en la cabeza y hacen conduciendo distintos tramos, a distintas horas, por entornos diferentes, con el fin de tener múltiples datos de diversas variables.

Respecto de la conducción prolongada por un mismo tipo de pavimento, una de las muchas dimensiones investigadas en el estudio, se ha descubierto que si se circula durante periodos muy largos y de manera ininterrumpida por un solo tipo de firme, suele bajar de manera significativa el nivel de alerta e incrementarse el adormecimiento de los conductores.

Ello posiblemente se debe a que el sujeto conductor se ve sometido a una estimulación constante (visual, auditiva y cinestésica) de carácter muy repetitivo.

Otra dimensión del tráfico y la seguridad vial que debe sufrir una profunda transformación en los próximos años, es la que hace referencia a la legislación y la supervisión policial, sobre todo en el ámbito de las **sanciones**. El estricto cumplimiento de las normas es lo único que nos puede hacer prever cual va a ser el comportamiento de los demás, cuando compartimos el espacio común de las carreteras. Para conseguir este objetivo existen dos grandes vías de futuro: sofisticar la tecnología de detección del infractor y cambiar la actitud del infractor, desde una formación más útil y más imaginativa que la actual.

En relación con lo primero, habrá que analizar muy detenidamente el impacto que tendrá en los conductores la introducción de nuevas tecnologías para la detección de las infracciones, ya que algunos estudios como el AUTOPOLIS o los realizados por Homel, indican que la eficacia y la tolerancia de estas tecnologías es muy dispar entre los conductores de unos países y otros, habiendo notables diferencias entre los que prefieren y consideran más eficaz la presencia policial directa como elemento sancionador, y los que toleran con mayor agrado que sea una simple máquina la que les imponga la sanción, un hecho que ya se ha comprobado en diversos estudios a lo largo de los años (Homel, 1988; Rothengatter, Carbonell, y Bruin.1990).

Por otra parte, sabemos por las investigaciones, que las multas, como mecanismo regulador del comportamiento de los conductores, tienen toda una serie de principios que afectan de manera importante a la eficacia o fracaso de la sanción, a su grado de tolerancia y aceptación, a su carácter ejemplarizante y a su capacidad para inhibir o modificar el comportamiento de los conductores. Por poner un ejemplo, el fracaso del sistema sancionador está asegurado si desde los centros de formación no se explica el porqué de la sanción o la proporción que hay entre la sanción económica y la gravedad de la infracción realizada.

Es preciso profundizar también en la eficacia de las sanciones, con el análisis de variables que hasta ahora se han tenido poco en cuenta como: la rapidez de comunicación de la sanción, la contingencia, la cuantía y duración de la multa, la relación de la sanción con el tipo de infracción, la disonancia cognitiva en las sanciones según países, el efecto de inhibición o de simple modificación el comportamiento, la forma de comunicación, etc. Esto significa que la legislación, la sanción y el comportamiento deben de considerarse más en conjunto y tener más en cuenta sus interimplicaciones

En tercer lugar es preciso reconocer el fracaso del actual procedimiento sancionador con determinado tipo de colectivos. Los polimultados, -los conductores que han sido reiteradamente sancionados- entre otros, demuestran la ineficacia del sistema y evidencian la necesidad de que exista un diagnóstico del porqué de su proclividad a la infracción (que podría ser a través de los

centros médico-psicológicos de conductores en los países que los haya, como es el caso de España), y que a partir de ahí se pongan en marcha mecanismos "rehabilitadores", mediante algún tipo de proceso de reeducación (como se realiza con el sistema de carné por puntos), para conseguir que cambie el comportamiento que no consiguió modificar la simple sanción.

Este sería también el caso de los poliacidentados -los que han sufrido múltiples accidentes-, grupo con el que en la mayoría de países no se hace absolutamente nada; tan solo constatar que son más proclives al riesgo, pero sin aplicarles ninguna política preventiva de reeducación y/o prevención.

Esto, además de injusto, no es correcto desde el punto de vista económico, ya que algunos estudios apuntan a que en Europa poco más del 5% de los conductores está causando casi el 25% de las infracciones y de los accidentes, lo que puede significar unos gastos cercanos el 0.20% del Producto Interior Bruto de nuestros países.

Respecto del factor humano y en concreto en relación con los grandes **elementos clásicos de riesgo en la conducción**, como la velocidad, el alcohol, las drogas y los fármacos y el grupo formado por el sueño, la fatiga y las distracciones, van a tener sin duda en el futuro tratamientos muy diferentes a los actuales (Montoro, 2002).

El tema de la velocidad presumiblemente pasará a un segundo plano frente al confort y la seguridad en los vehículos, buscándose más la fluidez en el tráfico que la propia velocidad, tal como ha pronosticado Brian Williams del Transport Research Laboratory.

Posiblemente se extenderán los mecanismos de regulación automática de velocidad para los vehículos y en todo caso habrá un considerable desarrollo de sistemas electrónicos de ayuda al conductor, que irán en línea de orientarle de manera genérica y específica respecto de donde están los límites de riesgo, en función de las condiciones en las que se está desarrollando la conducción.

En este contexto se desarrollan varios proyectos de gran interés como el ISA (Intelligent Speed Adaptation) o el EVSC (External Vehicle Speed Control), que se basan en tres sistemas de control o formas de limitar la velocidad: en función de una señal de tráfico estática que indica una velocidad; limitaciones de velocidad en puntos concretos como curvas; o limitaciones en toda la vía según circunstancias como la buena o mala visibilidad, la lluvia, el hielo, etc.

En lo que se refiere al **alcohol**, presumiblemente seguirá siendo un problema porque su uso está muy extendido en la sociedad. Sin embargo los conocimientos actuales sobre sus efectos en la conducción y la sencillez para su detección, hará innecesaria una fuerte línea

investigadora en este sentido, no así las campañas preventivo-informativas, que tendrán que potenciarse desde las autoescuelas y otros centros (Montoro, Tejero y Esteban, 1995).

Sin embargo y en relación con otros productos tóxicos -cuyo impacto en la accidentalidad es altamente preocupante- habrá que estar especialmente atentos en el futuro porque la situación será bien distinta. En lo que se refiere a los **fármacos**, tendremos en el futuro un doble problema. En primer lugar el conocimiento exacto de las repercusiones de los medicamentos en las capacidades psicofísicas de los conductores, hasta ahora una dimensión bastante desconocida y olvidada. En segundo lugar hay otra cuestión que plantea un verdadero reto de futuro y que ya han apuntado investigadores como Linnoila o Santiago Grisolfá, responsable del proyecto Genoma Humano de la Unesco: el hecho de que en pocos años aparecerán nuevas generaciones de fármacos, que obligarán a una línea de investigación e información permanente sobre su incidencia en la seguridad vial.

Posiblemente este será también el caso de las **drogas**. La proliferación constante y cambiante de las denominadas "drogas de diseño", producidas de manera sencilla en laboratorios muy elementales, obligará a un esfuerzo investigador permanente para conocerlas, y en todo caso creará un verdadero reto de formación, legislador y de sistemas técnicos para conseguir su detección rápida y sencilla en los conductores que las han ingerido (Lagier, 1990).

El otro gran grupo de factores clásicos de riesgo formado por **el sueño, la fatiga y las distracciones**, -que están implicados en más del 50% de los accidentes- llevará a soluciones que necesariamente involucren la formación por una parte, y la introducción de nuevas tecnologías en las vías y los vehículos que ayuden al conductor a detectar la presencia de estos estados psicofísicos.

No obstante y en relación con estas tecnologías hay que ser extremadamente prudentes, ya que en ocasiones lejos de evitar el accidente, sin un diseño y formación adecuados, pueden contribuir a generarlo, entre otras cosas, por confianza del conductor.

Muy en relación con el tema de los factores de riesgo en la conducción, -algunos de los cuales se acaban de describir-, existe un ámbito de profunda preocupación en el presente y que va a sufrir un fuerte cambio en el en los próximos años: el que se refiere a **la investigación de los accidentes y las causas que los motivaron** (Lasen, 1995).

La sofisticación de la investigación rigurosa de las causas de los accidentes y de todos sus elementos envolventes debe de tener en el futuro un papel especialmente relevante. El motivo es obvio: conocer con precisión todas circunstancias en las que se producen los accidentes es la única vía correcta para poder prevenirlos y desarrollar a partir de ello políticas formativas, de infraestructuras de seguridad en los vehículos, de control policial, etc.

Veamos un ejemplo. Hasta hace pocos años los jóvenes españoles tenían sus accidentes entre las doce y las tres de la madrugada. Actualmente las horas de mayor riesgo son de las 6 a las 9 de la mañana. Como se puede ver estos son datos vitales de conocer para hacer una política preventivo-formativa e incluso de control policial por parte de las policías relacionadas con el tráfico.

En todo caso y tal como pronosticaron figuras tan relevantes en el tema de la investigación de los accidentes como Fricke, Morneau, Rivers, Baker, Brown u Obenski-, tiene que producirse una verdadera revolución en el enfoque que ha de darse en el ámbito de la investigación de los accidentes (Baker & Fricke, 1986; Fricke, 1990).

Debería haber más investigaciones específicas de la siniestralidad para cada cultura o comunidad, ya que las peculiaridades sociales, geográficas, tipos de vehículos, características de las vías, etc., hacen difícilmente traspasables los resultados de las investigaciones de unas áreas a otras.

Tendrían que unificarse más los criterios en todos los partes de accidentes, para evitar la dispersión existente actualmente y que hace inviable la unidad de parámetros a la hora de realizar estudios comparativos. Se superará el modelo actual de recogida de datos de los accidentes, que en buena medida está enfocado a aspectos legales y de responsabilidad jurídica, más que al conocimiento en profundidad de los motivos que desencadenaron los siniestros.

Cuando se quiera investigar de manera global los accidentes y sus causas, se han de tener más en cuenta todo un conjunto de variables moduladoras, como kilómetros recorridos y/o carburante consumido, tipos de vehículos, estado y vejez, ocupación de los mismos, tipos de carreteras, condiciones climatológicas, etc., datos que aporten una visión muy contextualizada, global y relativizada a la hora de sacar conclusiones o hacer estudios comparativos internos o entre países (Chisvert y otros, 2000, 2001; Sanmartín y otros, 2000, 2001,).

Tenemos que superar los modelos de análisis individual de la accidentalidad. El descubrimiento israelita de que conforme se les incrementaban los conflictos sociales con los árabes se les disparaban los accidentes de tráfico, da idea clara de que en la investigación y explicación del accidente no se puede prescindir de las variables psicosociales, aunque estas sean complejas.

Otro tema importante para la investigación de la accidentalidad, las actuaciones sobre la vía y la formación y que pronto ha de resolverse, es la confusión existente actualmente entre el lugar exacto donde se produjo el siniestro y el momento en donde éste empezó a desencadenarse. Dicho con otras palabras, de cara a una política preventiva de la siniestralidad, es muy distinto conocer el punto kilométrico en donde el conductor empezó a estar fatigado,

dormido o distraído, y el sitio concreto donde se tuvo el accidente por este estado psicofísico (Rivers, 1981).

En el ámbito de la investigación de los accidentes tiene también que generarse un tratamiento informático más rápido y ágil de los datos obtenidos, ya que para la prevención de algunos tipos de siniestros y para la formación, las enlentecidas estadísticas actuales son un verdadero problema.

En definitiva, en un futuro cercano tiene que haber una amplia, valiosa y precisa información sobre los accidentes y sus circunstancias y ello ha de ser la base sólida sobre la que se asienten políticas y estrategias de seguridad vial. Como se dijo en un reciente congreso internacional sobre la materia, no debemos consentir que estos datos estadísticos sirvan solo para discusiones de salón y no se utilicen realmente en el diseño de estrategias preventivas.

Unos breves comentarios también respecto de cuatro colectivos a los que en la actualidad la actividad investigadora dedica ya unos importantes esfuerzos, pero que tendrán que potenciarse en el futuro:

Los peatones, -los conductores de su propio cuerpo- que sin duda será los grandes protagonistas del sistema de tráfico de futuro, especialmente en las grandes ciudades. Los peatones son uno de los colectivos más olvidados, cuando los datos sobre su riesgo en el tráfico son verdaderamente preocupantes. En el mundo mueren anualmente más de 300.000 viandantes; en la Unión Europea unos 7.000 y en España más de 700.

Los ciclistas, ya que si en el pasado la utilización de la bicicleta era en cierto modo un indicador del grado de subdesarrollo de una sociedad, en el futuro el previsible uso masivo de la bicicleta -especialmente en el sur de Europa- será un claro indicador de una sociedad desarrollada, avanzada y progresista.

Y por último, en los próximos años han de merecer especial atención dos grandes grupos de riesgo: el de los conductores **jóvenes y las personas mayores de 65 años**.

En relación con **los jóvenes** y otros colectivos de riesgo, es necesario dar un profundo cambio cualitativo en la línea de actuación. Tenemos demasiada información cuantitativa (uso del casco, velocidad, consumo de alcohol, grado de respeto de las normas, etc.). Estos datos nos aportan valiosa información sobre qué es lo que hacen los jóvenes, pero no profundizan en el porqué de las conductas de riesgo, y lo que es más grave, muchas administraciones no están financiando estrategias preventivas realmente eficaces.

En lo que se refiere a **las personas mayores** como conductores, la formación respecto de este grupo deberá incrementarse y especializarse notablemente en los próximos años, ya que según los cálculos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2020 habrá en el

mundo más de 1.000 millones de personas mayores de 65 años, que tendrán contacto diario con el tráfico, bien como peatones, bien como conductores.

Lejos de lo que algunos pudieran pensar, la solución para este colectivo no estará en apartarles o restringirles el acceso a la conducción, sino en potenciarlo con seguridad, ya que según algunos estudios de la OMS al respecto, el aislamiento y falta de libertad a que se verían sometidos con todas sus consecuencias derivadas, son con mucho superiores al riesgo objetivo que corren utilizando los vehículos con motor.

Todo lo dicho anteriormente nos lleva necesariamente a hacer también una seria reflexión sobre el actual **sistema de formación de los conductores**, y plantear algunos retos de futuro que será necesario abordar en ese contexto si se quiere actuar sobre la siniestralidad vial.

Los primeros vehículos eran muy simples y las normas muy sencillas. La enseñanza de los conductores lógicamente se centró por ello en el mero manejo motriz de aquellas rudimentarias máquinas, manejo que muchos pensaron que iba a suponer una insalvable dificultad para la mayor parte de la población. De hecho los economistas del año 1.900 predijeron a la Mercedes Benz un rotundo fracaso para el negocio de los coches, porque pensaron en aquel entonces que sería muy difícil formar buenos conductores, que manejaran sin peligro la máquina recién inventada.

Poco a poco y con el paso de los años, las carreteras aumentaron; los vehículos se sofisticaron; y los códigos de circulación se hicieron mucho más complejos. Además, a partir de los años cincuenta las investigaciones empezaron a mostrar la importancia del factor humano y en concreto a la buena formación del conductor, como un elemento clave para evitar la accidentalidad y mejorar la Seguridad Vial. Aparece pues una nueva necesidad: el introducir un cambio revolucionario en la formación del conductor, cambio que en mi opinión todavía no ha acabado de producirse y que debe de ser una de las dimensiones prioritarias de la investigación y desarrollo de futuro (Van Aerschot, 1994).

Durante muchos años para explicar las causas del accidente se pensó que el problema estaba en la ejecución incorrecta de las maniobras y por eso se dedicaron solamente a enseñar habilidades para la conducción. Se equivocaron. Ahora sabemos por las investigaciones que hay muy pocos accidentes por una mala ejecución de las maniobras: el conductor no adelantó mal, es que no tenía que haber adelantado. Los accidentes sabemos que se producen generalmente por una mala toma de decisiones, proceso en el que las variables psicosociales desempeñan un papel fundamental y por ello este es un tema que se ha de tener más en cuenta, no sin muchas dificultades dada su complejidad.

Aparte de todo lo dicho, en el sistema educativo-formativo de los conductores de las próximas décadas, al menos se debería de tener en cuenta la necesidad evolución en los siguientes elementos:

En primer lugar hay que considerar la necesidad que existe de arbitrar algún sistema de reciclaje de los conocimientos de los conductores, ya que algunos estudios, -como el realizado en España por el INTRAS y Attitudes y otras investigaciones desarrolladas en la Unión Europea-, nos indican que los conductores con más de diez años de antigüedad en el permiso de conducir, han olvidado un buen porcentaje de las normas y las señales de tráfico, y presentan graves deficiencias en el conocimiento del Reglamento General de Circulación (Alonso y otros, 2003).

En segundo lugar la formación en relación con las normas debe de superar el modelo actual. Ciertamente muchos conductores no respetan las normas porque las desconocen, lo que a su vez suele correlacionar con una mayor despreocupación por los factores de riesgo, con una mayor proclividad al accidente por errores humanos, y con una menor percepción del riesgo cuando se conduce. Pero lo más grave del sistema formativo actual de algunos países radica en que la enseñanza está muy centrada en el mero aspecto descriptivo y memorístico de qué dice la norma, y no tanto en el porqué de la misma y las consecuencias y riesgos que trae el no cumplirla. Precisamente en este sentido, las investigaciones de Brown, Zador o Hoskovec, demuestran que el no conocer la justificación de una norma es el primer paso para su incumplimiento (Gregersen, 1994; Montoro, Tejero y Bañuls, 1994).

En tercer lugar -y tal como se desprende de lo dicho anteriormente- habría que reforzar y dirigir una buena parte de la enseñanza y formación de los conductores, hacia el conocimiento profundo de los factores de riesgo que desencadenan los fallos humanos, dimensión actualmente bastante olvidada en algunos países, pese a que todos los estudios coinciden en que el error humano está implicado entre el 70 y el 90 por ciento de los accidentes (Montoro, Carbonell, Sanmartín y Tortosa, 1995; Barjonet, 2001).

Un cuarto ámbito en el que habrá que potenciar la formación es en el de la conducción defensiva y en los primeros auxilios. Las investigaciones nos dicen que el 40% de las víctimas de los accidentes de tráfico mueren en los primeros veinticinco minutos, y una buena parte de los heridos quedan con secuelas permanentes, en muchos casos porque los conductores no saben qué hacer desde que se produce un accidente, hasta que llegan los servicios de asistencia sanitaria, como han demostrado las investigaciones de Brown, Obenski o Chuliá (Guillén, Bergua y Grande, 1990).

Finalmente y en lo que se refiere a los sistemas generales de formación y enseñanza, uno de los retos de futuro es lograr solucionar los países europeos es la dispersión de conocimiento e

informaciones que en estos momentos reciben los conductores, mediante un sistema que les aporte una visión unificada, completa y planificada de todos los factores que intervienen en la Seguridad Vial, incidiendo no solo en lo sancionable o lo prohibido, sino en lo que realmente es peligroso.

No obstante lo dicho, en el futuro los avances en materia de seguridad vial para la prevención de la accidentalidad lamentablemente siempre ha de tropezar, al menos, con tres grandes dificultades, que demuestran la complejidad que tiene el sistema de tráfico.

En primer lugar, las sociedades conducen como viven, de manera que mucho de lo que ocurre en el complejo entramado del tráfico no es mas que el reflejo de lo que sucede dentro de una sociedad.

En segundo lugar, la accidentalidad y el tráfico en general también están -y estarán siempre- inexorablemente sujetos a la aparición de cualquier fenómeno aparentemente ajeno a la seguridad vial, como sería el caso comentado del uso masivo de los teléfonos móviles, lo que sin duda nos complica las actuaciones preventivas.

Y en tercer lugar hay que destacar el problema que ya reflejó con acierto Waller y que estamos viendo como abordar: la grave contradicción que existe entre los ciudadanos usuarios de vehículos con motor, que por una parte solicitan medidas que disminuyan el riesgo y a la vez no aceptan ni toleran ningún tipo de intervención que vaya en detrimento de su "supuesta libertad individual" en el uso y disfrute del automóvil.

En definitiva, en el futuro próximo habrá grandes cambios en materia de tráfico y seguridad vial. Habrá multas inteligentes, habrá carreteras inteligentes, habrá coches inteligentes, pero es necesario considerar que de nada nos servirá si no conseguimos formar conductores inteligentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alonso, F.; Esteban, C. y Montoro, L. (2003):** Epidemiología de los accidentes de tráfico. En UNED: Educación vial. Ed. UNED. Madrid.
- Alonso, F.; Sanmartín, J.; Calatayud, C.; Esteban, C.; Montoro, L.; Alamar, B.; López, E.; Lijarcio, J.I.; Toledo, F. (2003):** Formación y educación vial: una visión a través de la población española. Editorial ATTITUDES. Barcelona.
- Baker, J. S. & Fricke, L. B. (1986):** Traffic accident investigation manual. Northwestern: Ed. Northwestern University Traffic Institute.
- Barjonet, P.E. (Ed) (2001):** Traffic Psychology Today. Editorial Kluwer Academic Publishers. Boston/London 2001.
- Castro, C. y Horberry, T. (Eds) (2004):** The human factors of transport signs. Ed. CRC Press. New York.
- Chisvert, M.J.; Sanmartín, J.; Zaragoza, A.; Ledesma, R.; Monteagudo, M.J. (2000):** *Calidad de los Datos de Accidentes de Tráfico. 'Estado del arte' e Implicaciones para la Seguridad Vial.* En Colomer, J.V. y García, A. (Eds.) Calidad e Innovación en los Transportes 2000. Valencia.: Universidad Politécnica de Valencia. Pags. 1087-1098.
- Chisvert, M.J.; Sanmartín, J.; Montoro, L.; Ballestar, M.L.; Alonso, F. (2001)** Gestión y análisis de datos de accidentes de tráfico: procedimientos, métodos y técnicas. Editorial INTRAS. Valencia.
- De la Fuente, J. L. (1995):** La seguridad activa y pasiva en el vehículo. Ed. Dossat 2000. Madrid.
- Evans, L. (2004):** Traffic Safety. Ed. Science Serving Society (SSS). Míchigan.
- Fricke, L. B. (1990):** Traffic Accident Reconstruction. Ed. Northwestern University Traffic Institute.
- Gregersen, N.P. (1994):** Systematic cooperation between driving schools and parents in driver education, an experiment. *Accident Analysis & Prevention*, 26, pags. 453-461.
- Guillén, M; Bergua, A; Grande, F. (1990):** Informe Técnico Servicio de Helicópteros. DGT. Ministerio del Interior. Madrid.
- Homel, R.J. (1988):** Policing and Punishing the Drinking Driver. A Study of General and Specific Deterrence. New York, Springer-Verlag.
- Lagier, G. (1990):** Road accidents and drugs. First European Symposium of Pharmacovigilance. Estrasburgo, pp. 43-44.
- Lasen, M. (1995):** *La investigación de los accidentes de tráfico.* En Montoro, L.; Carbonell, E.; Sanmartín, J. y Tortosa, F. (Eds.): Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías. Editorial SINTESIS, Madrid.
- Lillo, J. (1995):** *Diseño ergonómico del vehículo.* En Montoro, L.; Carbonell, E.; Sanmartín, J. y Tortosa, F. (Edit.): Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías. Editorial SINTESIS, Madrid.
- Montoro, L. (2002):** *Avances en la investigación sobre el factor humano en el tráfico y la seguridad vial.* En Asociación Técnica de Carreteras (Ed): V Jornadas de Seguridad Vial. Ed. Grafistaff. Madrid.

- Montoro, L. (2003):** *Tráfico y seguridad vial: 6.000 años de historia*. En Olives, J. (Coord): Antropología viaria. Ed. La Terra. Barcelona.
- Montoro, L.; Tejero, P. y Bañuls, R. (1994):** *Reciclaje y formación permanente: una exigencia de futuro para los conductores, los Profesores de Autoescuelas y los Examinadores*. Ponencia en el XXIV Congreso Nacional de Autoescuelas. Valencia, 7 - 10 de Diciembre de 1994.
- Montoro, L.; Carbonell, E.; Sanmartín, J. y Tortosa, F. (Edit.) (1995):** Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías. Editorial SINTESIS, Madrid.
- Montoro, L.; Tejero, P. y Esteban, C. (1995):** *La conducción bajo la influencia del alcohol*. En Montoro, L.; Carbonell, E.; Sanmartín, J. y Tortosa, F. (Edit.): Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías. Editorial SINTESIS, Madrid.
- Montoro, L.; Carbonell, E.; Tortosa, F. y Sanmartín, J. (1996):** Pautas de conducta: informe sobre aspectos desconocidos de la seguridad vial. Editorial BMW. Madrid.
- Montoro, L.; Alonso, F.; Esteban, C. y Toledo, F. (Ed) (2000):** Manual de Seguridad Vial: el factor humano. Ed. Ariel. Barcelona.
- Pastor, G.; Tejero, P.; Chóliz, M.; Chisvert, M. y Monteagudo, M.J. (2004):** Wertheim's hypothesis on 'highway hypnosis': empirical evidence from a study on motorway and conventional road driving. *Accident Analysis & Prevention*, 36, pags. 1045-1054.
- Rivers, R. W. (1981):** Traffic accident investigators' book of formulae & tables. London: T. Charles C. Publisher.
- Rothengatter, J.A.; Carbonell, E. & Bruin, R.A. (1990):** *Cultural differences in the appraisal of traffic violations amongst Dutch and Spanish drivers and police* . Presented at the 22 nd IAAP Conference, Kyoto.
- Sanmartín, J.; Chisvert, M.J.; Prades, E.; Graciani, J.R.; Montoro, L.; Ballestar, M.L. (2000):** *Estudio de la Accidentalidad en la Concesión de AUMAR en la A7 Salou-Puzol / Silla-San Juan, 1981-1998: Resultados e Implicaciones de los Estudios Intensivos de Accidentalidad en la Seguridad Vial*. En Colomer, J.V. y García, A. Calidad e Innovación en los Transportes 2000. Valencia.: Universidad Politécnica de Valencia. Pags. . 1145-1154.
- Sanmartín, J.; Montoro, L.; Chisvert, M.J.; Ballestar, M.L.; Ledesma, R.; Carrascosa, V. (2001):** Seguridad vial en autopistas: estudio en profundidad de la accidentalidad en la A-7. Editorial INTRAS. Valencia.
- Van Aerschof, G. (1994):** *Las autoescuelas en Europa*. Revista AUTOESCUELA. Nº 222, Enero, pags: 31-33.
- Walter, W. (1991):** *Ergonomic information evaluation of analogue and digital coding of instruments in vehicles*. En A.G. Gale (Ed.) Vision in vehicles III. North-Holland Press. Amsterdam.