

# **FACTOR HUMANO, SEGURIDAD VIAL Y ACCIDENTES DE TRAFICO**

**Dr. LUIS MONTORO GONZALEZ**

Decano de la Facultad de Psicología de Valencia.  
Director de la Unidad de Investigación en Seguridad Vial  
de la Universidad de Valencia.

## **LOS VEHICULOS CON MOTOR Y LA SEGURIDAD VIAL**

Los asuntos del tráfico tienen un largo pasado, aunque una breve historia. Si analizamos detenidamente el pasado, podremos descubrir con sorpresa que muchos de los temas aparentemente exclusivos del actual tráfico rodado han convivido con el ser humano desde que éste inventara la rueda, un descubrimiento que se atribuye a los sumerios y que parece que fue celosamente guardado durante bastante tiempo.

Posteriormente, cuando se produjo la generalización de los transportes basados en el sistema de la rueda, empezaron a surgir en las diversas culturas numerosos y variados problemas relacionados con el "tráfico", sobre todo en las grandes ciudades y en los caminos de mayor tránsito.

Por ejemplo, tenemos noticias relativamente precisas de que ya en la vieja Babilonia —hace casi cuatro mil años— existieron graves problemas de circulación, que dieron lugar a la aparición de lo que posiblemente fueron las primeras normas reguladoras del tráfico en la historia de la humanidad.

En la antigua Roma el asunto fue especialmente grave y tuvo que ser abordado de una manera más rigurosa. El extenso imperio romano, con sus 150.000 kilómetros de calzada perfectamente organizados —base de su éxito militar, según el propio Napoleón—, buscó múltiples soluciones a los agobiantes problemas de tráfico de sus carreteras y de sus grandes ciudades. Los romanos unificaron sus dominios con un rudimentario pero eficaz código de circulación, con curiosas señales de tráfico, restricción del aparcamiento de los carros en algunas ciudades del imperio, e incluso existió la peatonalización de determinadas zonas de éstas.

Después, en la Edad Media —tras destruirse y abandonarse el antiguo sistema viario romano—, hay una política más dispersa, con soluciones curiosas, que van en los diversos reinos desde la cárcel o la multa por "aparcar" indebidamente hasta la pena de excomuniación mayor, que aplicaba el arzobispo de Valencia, don Juan de Ribera, por dejar el carro en mal sitio los días que había procesión.

Nos encontramos también a lo largo de la historia con intentos de unificación de las normas para circular por los caminos del viejo continente. Destaca la intervención del Papa Bonifacio VIII, que en el año 1300 parece que normalizó en Europa la circulación por la izquierda. Luego Napoleón, por motivos sociológicos bastante complejos, aconsejado por Robespierre, impuso en toda Europa la circulación por la derecha, salvo en la Inglaterra no invadida, que aún conserva el viejo sistema.

En definitiva, no todos los problemas que tiene el tráfico rodado actual, —causados por los motores de explosión— los podemos calificar como estrictamente exclusivos de nuestra época. Tampoco todas las soluciones actuales son auténticamente originales, ya que como hemos visto, en el pasado también se propusieron algunas, que teniendo en cuenta la carencia de medios de nuestros antepasados, parecen incluso más ingeniosas y eficaces que muchas de las actuales.

Pero es en la segunda mitad del siglo XIX cuando se produce la aparición de los vehículos con motor, y con ellos el complejo sistema contemporáneo de circulación. Surgen grandes personajes como Otto, Lenoir, Kostovitch, Peugeot, Daimler, Dion, Diesel, Opel, Ford, Renault, etc., aunque fue realmente Benz, quien el 29 de enero de 1886 patentaba en Berlín, con el número 37.435, el primer vehículo propulsado con un motor de explosión. Oficialmente había nacido el primer automóvil y con él uno de los descubrimientos más importantes e influyentes de la historia de la humanidad. (De Castro, 1990.)

Nuestro país también se incorporó pronto al nuevo sistema de locomoción. Hace ahora poco más de cien años, en 1890, el industrial catalán Francisco Bonet i Dalmau, basándose en su conocimiento de los sistemas de funcionamiento de las máquinas textiles, diseñó y puso en marcha el primer automóvil español con motor de gasolina, que él ya había patentado el 12 de diciembre del año 1889. Comenzaba también en España una nueva era para el transporte y el progreso. (Ciurró, 1970.)

Las ventajas de los vehículos "sin caballos"

fueron pronto evidentes para todos. Con ellos se había descubierto algo más que un nuevo tipo de transporte; se había desencadenado una verdadera revolución. La difusión de la cultura, los intercambios comerciales, el progreso de las sociedades, la libertad de movimientos, los valores, el concepto de distancia y de tiempo, las propias relaciones humanas, los patrones conductuales de las personas, el progreso tecnológico y científico, etc., estarán a partir de entonces estrechamente influenciados y ligados al descubrimiento y generalización del uso de los vehículos con motor.

Todos estos hechos justifican el que en nuestra sociedad —según diversas encuestas— una de las máximas aspiraciones de los niños, de los jóvenes y de las personas adultas es llegar a poseer una moto o un coche (Olsen, 1981), y nos explican también, en parte, por qué circulan en el mundo más de quinientos millones de vehículos. Y es que los vehículos con motor se han convertido en algo más que un sistema de transporte; son el símbolo de una nueva forma de vida. (Montoro, 1991a.)

Pero junto a estas evidentes ventajas, lamentablemente también han aparecido todo un conjunto de graves problemas, derivados del uso masivo de los vehículos: la necesidad de supervisión policial, el problema del control técnico, el ruido, la contaminación, el diseño de las señales, la creación de carreteras e infraestructuras, las leyes de tráfico, la falta de fuentes de energía, etcétera, problemas que no pudo prever la sociedad de principios de siglo, demasiado apasionada por las altas prestaciones y posibilidades que veía en el nuevo descubrimiento. (Caparrós, 1985.)

No obstante, de entre todos los peligros derivados del uso masivo de los vehículos con motor son especialmente graves y destacables por su importancia los accidentes de circulación. Al hablar de accidentes de circulación no puedo por menos que recordar las curiosas palabras de Santiago Ramón y Cajal cuando decía no hace demasiados años: "nuestros antepasados rugirían llenos de indignación al enterarse de los cuatro, seis o más accidentes cotidianos debidos a la moderna locomoción". Nunca se pudo haber imaginado nuestro querido y prestigioso Premio Nobel lo que han cambiado las cosas en los últimos tiempos.

Los accidentes debidos al tráfico se han convertido en un verdadero mecanismo malthusiano de control de la población. Son sin duda el problema de salud pública más grave y de mayor incremento en los últimos años con el que han de enfrentarse las modernas sociedades

(Rumar, 1982). En este sentido, recientemente la propia Organización Mundial de la Salud ha puesto de manifiesto cómo los accidentes de circulación son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo que es preciso controlar.

Ello es lógico si se tiene en cuenta que anualmente mueren en el mundo de manera directa por esta causa entre trescientas y quinientas mil personas y son cerca de veinte millones los heridos de mayor o menor consideración.

En la Comunidad Económica Europea se produjeron en 1990 unos 65.000 muertos y 160.000 inválidos permanentes. En España son cerca de 9.000 los muertos anuales; 100.000 las personas incapacitadas temporalmente; 15.000 los inválidos permanentes y unos 170.000 los heridos graves. Ello viene a significar unos costes económicos directos de más de un billón de pesetas, justo la mitad de nuestros ingresos por turismo. Sabemos además que en España, como en casi todos los países desarrollados, uno de cada dos muertos entre los 15 y 30 años los son por un siniestro de tráfico. (Megía, Gallud y Raga, 1989.)

Pero si los números absolutos muestran la gravedad de los accidentes de circulación, los datos relativos evidencian todavía más su importancia. En una investigación realizada hace poco en Valencia, y cuyos sorprendentes datos se han dado a conocer en el reciente Libro Blanco de la Salud de la Comunidad Valenciana, se ha podido descubrir que por años potenciales de vida perdidos los accidentes de tráfico son la primera causa de muerte, ya que a diferencia de otras enfermedades afectan al sector más joven de la población.

Según se desprende del libro anteriormente mencionado, durante el año 1988 —por ejemplo— los accidentes de vehículos con motor en la Comunidad Valenciana —en el caso de los varones— arrebataron 17.210 años potenciales de vida. Les siguieron en importancia, pero a mucha distancia, las enfermedades isquémicas del corazón, con unos 9.775 años potenciales de vida perdidos —casi la mitad— (Cuadro 1). Los datos son perfectamente traslapables a otras comunidades y a otros países del mundo.

Este panorama muestra que es imprescindible dar los pasos necesarios, desde todos los estamentos implicados en la seguridad vial y desde todos los elementos que la componen —supervisión policial, vehículo, vía y factor humano—, para disminuir el dramático precio en vidas humanas que año tras año paga nuestra sociedad por su motorizada libertad de movimientos.

## ELEMENTOS IMPLICADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRAFICO

Desde la generalización del uso de los vehículos con motor, los investigadores han intentado analizar, determinar y descubrir cuáles son los principales factores que se encuentran implicados en un siniestro de circulación y la manera en que éstos afectan a la seguridad vial.

Averiguar cuáles son las causas últimas que provocan los accidentes no es tarea fácil. Son muchos y complejos los factores que se encuentran implicados en un siniestro de circu-

**Cuadro 1**

<b>Diez primeras causas de muerte según los años potenciales de vida perdidos 1988 (Hombres)</b>			
<b>Número Orden</b>	<b>Causa</b>	<b>A.P.V.P.</b>	<b>Defunciones</b>
1	ACCIDENTES DE VEHICULO DE MOTOR	17210	541
2	ENFERM. ISQUEMICAS DEL CORAZON	9775	2085
3	TUMOR MALIGNO TRAQUEA. BRONQUIOS Y PULMON	6510	1095
4	CIRROSIS Y OTRAS ENFER. CRONICAS DEL HIGADO	5622,5	605
5	ENFERM. CARDIOVASCULARES	5395	2259
6	ANOMALIAS CONGENITAS	4142,5	74
7	SUICIDIOS Y AUTOLESIONES	3587,5	178
8	TUMOR MALIGNO DE ESTOMAGO	2185	420
9	TUMORES MALIGNOS OTRAS LOCALIZACIONES	2152,5	227
10	LEUCEMIA	1745	125

*Fuente:* Atlas de mortalidad evitable de la Comunidad Valenciana.  
*Elaboración:* Gabinet Tècnic, Conselleria de Sanitat i Consum.

lación. La explicación última habría que buscarla en todo caso en los cuatro grandes elementos que componen el sistema de tráfico: el vehículo y su estado; el diseño y conservación de la vía; la normativa y la supervisión policial, y finalmente el comportamiento del conductor y la situación de todas sus capacidades psicofísicas. (Tortosa, Montoro y Carbonell, 1989.)

Desde las investigaciones y datos de que disponemos en nuestra época resultaría ingenua cualquier interpretación del accidente que no tenga en cuenta globalmente la compleja red de interacción de estos cuatro elementos. No obstante, diversas y rigurosas investigaciones, desarrolladas por numerosos científicos en distintas épocas y culturas, evidencian que una buena parte de los accidentes de circulación están desencadenados por lo que podríamos denominar el factor humano. (Ross, 1940; Clayton y Mackay, 1972; Treat y cols., 1977; Shinar, 1978; Evans y Schwing, 1984; Benjamin, 1990.)

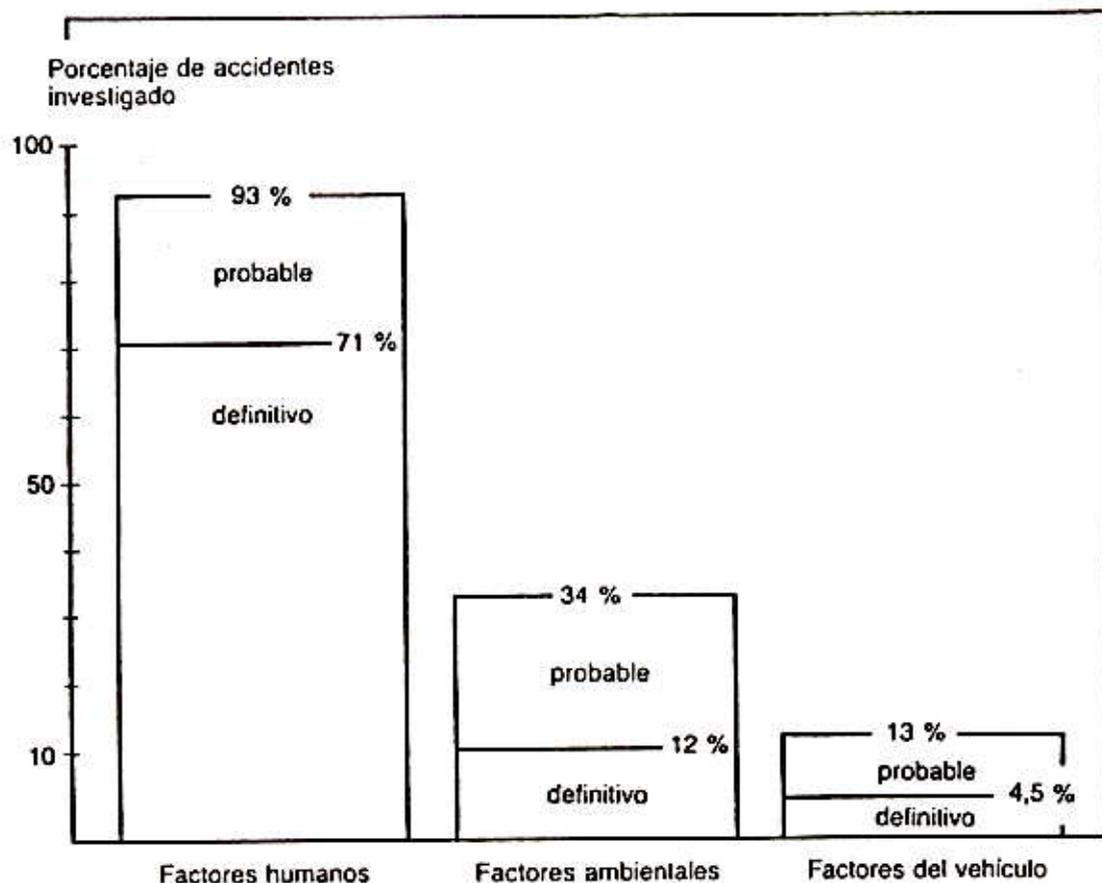
De entre todos los estudios realizados en este

contexto, cabe destacar el REAGIR, desarrollado en Francia entre 1983-85, con una importante presencia del Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS) y en el que se estudiaron a fondo 1.620 accidentes; los estudios llevados a cabo por el Transport and Road Research Laboratory (TRRL) inglés, y finalmente el Indiana Tri-level Study, una meticulosa investigación de 5.000 accidentes, realizada durante más de cinco años por técnicos del Institute for Research in Public Safety de la Universidad de Indiana (USA).

En este último, considerado uno de los más importantes y completos, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo (Treat y cols., 1977), se descubrió que entre los factores causantes de accidentes de tráfico claramente identificados, el factor humano se encontraba implicado entre el 93 y 71 por 100 de los casos; los factores ambientales entre el 34 y el 12 por 100, y las causas debidas directamente a los vehículos, entre el 13 y el 4,5 por 100 (Cuadro 2).

**Cuadro 2**

**FACTORES CAUSANTES IDENTIFICADOS POR EL INDIANA TRI-LEVEL STUDY**



El resto de los estudios mencionados anteriormente y los propios datos de que disponemos en nuestro país, a partir de las estadísticas oficiales de la Dirección General de Tráfico, están también dentro de las bandas que establece la investigación de la Universidad de Indiana.

Resulta bastante curioso observar en encuestas sociológicas —como las realizadas hace poco por Producciones 5 y Demoscopia, S. A., o en el reciente estudio de Del Río, Prada, Martín y Álvarez (1991)— que los conductores españoles creen también que aproximadamente el 90 por 100 de los accidentes de tráfico son debidos a fallos humanos. Les siguen en importancia, en su opinión, aunque a mucha distancia, el mal estado de las vías y los fallos mecánicos.

## EL FACTOR HUMANO Y LA SEGURIDAD VIAL

Entre los fallos humanos que dan lugar al accidente se han aislado una enorme constelación difícil de sintetizar. Entre ellos cabe destacar varios grupos (Montoro, Soler y Tortosa, 1987):

1. *Errores que preceden al accidente:* como los errores de reconocimiento e identificación; los errores de procesamiento y toma de decisiones; o los errores en la ejecución de la maniobra.

2. *Agentes directos diversos:* entre los que destacarían las causas físicas como la fatiga, falta de energía, defectos sensoriales, etc.; causas psíquicas como falta de atención, agresividad, competitividad, etc.; estados psicofísicos transitorios por depresión, estrés, etc.; el uso de sustancias como el alcohol, ingesta de fármacos; las conductas interferentes por charlar, encender la radio, fumar, etc.; o la búsqueda intencionada del riesgo y de las emociones intensas y que generalmente se exteriorizan a través de la velocidad.

3. *Agentes inhibidores de la prudencia:* como la adaptación sensorial a la velocidad; la subestimación de la velocidad propia; sobreestimar la propia habilidad como conductor; pensar que conducir es algo realmente sencillo y poco peligroso; la conciencia del conductor de creer que controla su vehículo a la perfección; observar imágenes y modelos negativos en cine y TV con vehículos que incitan a conductas temerarias, etcétera.

En todo caso, las investigaciones de distintos centros europeos y las estadísticas de la Con-

ferencia Europea de Ministros de Transporte y de la propia Dirección General de Tráfico evidencian que entre los fallos humanos más frecuentes e importantes se encuentran el abuso del alcohol, la velocidad, el sueño y la fatiga. También curiosamente los conductores españoles opinan de manera intuitiva que estos tres factores son la causa de más del 90 por 100 de los accidentes, según se demuestra en el estudio de Del Río, Prada, Martín y Álvarez (1991). A éstos les siguen en importancia la acción negativa de la fatiga y algunos estados psicofísicos como el estrés, factores todos ellos que dada su importancia vamos a analizar más detenidamente.

## EL ALCOHOL Y SU IMPLICACION EN LOS ACCIDENTES DE TRAFICO

El consumo de bebidas alcohólicas cuando se conduce se ha convertido, según todas las estadísticas, en uno de los mayores factores de riesgo en la conducción. (Montoro, 1989.) Cálculos fiables de la Conferencia Europea de Ministros de Transporte estiman que entre el 30-50 por 100 de las muertes y accidentes en los países de la CEE están relacionados directa o indirectamente con el alcohol.

Aunque las estadísticas oficiales españolas no se sitúan en esta banda, diversas investigaciones —como la realizada recientemente por los doctores Piera, Verdú, Gisbert y Murcia (1989)—, descubren, tras un riguroso análisis de múltiples casos, que tal como afirma la Conferencia Europea de Ministros de Transporte, en nuestro país el 46 por 100 de los conductores muertos en accidente de tráfico dan presencia importante de alcohol en sangre.

Los peligros del alcohol al volante son bastante evidentes. En la dimensión psíquica, el conductor que conduce bebido generalmente infravalora los efectos que el alcohol tiene sobre su capacidad de rendimiento; se le crea un sentimiento subjetivo de creer que posee mejor capacidad para conducir; aparece en él una falsa seguridad en sí mismo que le conduce a aumentar la tolerancia al riesgo, lo que le lleva a tomar decisiones más peligrosas de lo habitual. (Montoro, Carbonell y Mayor, 1991.)

Las bebidas alcohólicas incrementan también las conductas impulsivas y agresivas, a la vez que disminuyen la responsabilidad, lo que suele dar lugar a un considerable aumento de las infracciones. (Homel, 1988.) Entre las infracciones más comunes cabe destacar: la velocidad

inadecuada; salirse fuera de las zonas de circulación, lo que resulta en atropello de peatones; circular en dirección contraria o por direcciones prohibidas; bajo o nulo respeto a la señalización; iluminación y señalización incorrecta de las maniobras, así como conducción errática o adelantamientos inadecuados, con independencia de los múltiples comportamientos irrespetuosos y provocativos hacia el resto de los usuarios de las vías.

A éstos se acumulan otros peligrosos efectos a nivel físico (Golberg, 1981), como importantes alteraciones sensoriales, sobre todo en el órgano de la vista, que, entre otras cosas, impiden medir la velocidad y la distancia correctamente o produce efectos de deslumbramiento; notable disminución en la capacidad de reacción, a veces hasta en un 50 por 100; aparición de alteraciones perceptivas que dificultan el procesamiento de la información; depresión general, que ocasiona mayor cansancio, fatiga o la aparición de somnolencia; dificultades motrices y graves problemas de coordinación entre las manos, ojos y pies, etc.

Estos síntomas y otros que no se mencionan ponen claramente de manifiesto los peligros del alcohol, peligros que son claros cuando se analizan las consecuencias de manejar vehículos con motor bajo la ingesta alcohólica. Según nuestras propias estimaciones, calculamos que en el mundo se producen al año alrededor de 200.000 muertos y entre ocho y diez millones de heridos por causa directa o indirecta de los que manejan vehículos bajo el efecto del alcohol.

En lo que se refiere a nuestro país, la cifra de muertos anuales por alcohol en las ciudades y carreteras podemos situarla entre los 3.000-4.000, alrededor de 50.000 heridos al año, unos 6.000 inválidos permanentes y unos costes económicos directos que posiblemente superen los mil millones de pesetas diarios, costes económicos y sociales que nuestra sociedad no se puede permitir. Es más, según nuestros cálculos, los accidentes de tráfico en España debidos al alcohol arrebatan al año los mismos años potenciales de vida que el cáncer o las enfermedades cardiovasculares, lo que demuestra la extraordinaria gravedad del tema.

## **LA VELOCIDAD COMO FACTOR DE RIESGO EN LA CONDUCCION**

Según un reciente Informe del Equipo de Investigaciones Sociológicas EDIS, el 90 por

100 de los españoles son partidarios de límites de velocidad, y según el estudio mencionado anteriormente de Del Río, Prada, Martín y Alvarez (1991), el 90,4 por 100 de los ciudadanos de nuestro país reconoce también a la velocidad como factor negativo importante implicado en los accidentes.

No obstante, sabemos que la pasión por la velocidad genera en muchos conductores sentimientos contradictorios (Barjonet, 1988), ya que ésta es percibida como factor de riesgo, y a la vez se considera a la velocidad, en general, como un valor social, fuertemente publicitada y defendida por muchos medios de comunicación. De hecho, según una investigación que estamos realizando (Montoro, 1991b), la velocidad ha sido hasta hace muy poco en nuestro país el principal soporte, en casi el 90 por 100, de los anuncios publicitarios de coches y motos.

Sabemos que existe una fuerte relación entre el estilo y hábitos de vida social de los individuos, como ser ejecutivo o campesino, comer de prisa o despacio, andar de prisa o despacio, y una mayor tendencia a ir veloz en un vehículo, como ha demostrado el profesor Tsujimura de la Universidad de Tokio. Hasta ese punto se entronca el estilo de vida en el estilo de conducción.

Nos encontramos además —partiendo de un enfoque psicosocial de la velocidad— cómo en nuestra sociedad la fuerte tendencia que existe, sobre todo entre los jóvenes, a buscar intencionadamente el riesgo, la activación y las emociones intensas encuentra en la velocidad la forma más sencilla y adecuada para lograr canalizar ese peligroso tipo de motivaciones.

Sin embargo, tanto desde los datos estadísticos oficiales de organismos con competencias en materia de tráfico y seguridad vial como desde investigaciones de especialistas en el tema como Barjonet (1988; 1989; 1991), la velocidad inadecuada o excesiva se manifiesta como un claro factor de riesgo, ya que potencia todos los fallos humanos en la conducción. La sociedad española lo tiene que asumir, como ya lo han asumido multitud de países desarrollados.

Sintetizando los efectos negativos de la velocidad, podríamos destacar los siguientes (Montoro, 1990): reduce sensiblemente las posibilidades de reacción y dificulta la rectificación de la trayectoria y permite un menor control del vehículo; repercute negativamente en la anticipación, factor que es fundamental para evitar el accidente; si la velocidad es inadecuada o excesiva, aumenta la violencia y el estrés del conductor, con todos sus efectos

derivados; altera el funcionamiento de los órganos sensoriales, como lo demuestra el hecho de que a 80 km/h haya ya una pérdida del 35 por 100 de la visión, produciéndose a nivel visual, a más de 140 km/h, el efecto túnel, bien conocido y temido por los conductores de carreras profesionales.

Sabemos también que, en general, conforme se incrementa la velocidad, se producen también importantes alteraciones en el organismo, de las que no somos conscientes y que van desde el incremento de las pulsaciones —en algunos casos los corredores profesionales llegan a más de 200 pulsaciones por minuto— hasta cambios en la temperatura del organismo y en la conductividad eléctrica de la piel, alteraciones en la secreción de algunas hormonas, cambios en el nivel de coagulación de la sangre, etc. Muchos de estos cambios son la causa del importante incremento de la fatiga del organismo cuando se mantiene una velocidad excesiva por una vía inadecuada.

Nos resultan ahora curiosas las patéticas palabras de nuestro Premio Nobel, Santiago Ramón y Cajal, cuando decía, quejándose de los peligros de la velocidad de los primeros automóviles, que las mujeres "debían de cuidar vigilantes sus palmitos del ataque de aire, causado al pasar por los brutales caballos mecánicos". Si supiera de la velocidad de los vehículos actuales,

## LA FATIGA Y EL SUEÑO COMO CAUSA DE ACCIDENTES DE TRAFICO

En muchas ocasiones, por ser una actividad de práctica habitual, se pierde conciencia de que la conducción es un proceso complejo, en el que se toman las decisiones con grave peligro para la vida propia y ajena, de una manera muy rápida, en un medio constantemente cambiante, inundado por una enorme estimulación ambiental. Ello hace necesario que todas nuestras capacidades psicofísicas estén en perfecto estado cuando realizamos la actividad de conducir. (McKenna, 1982.)

Precisamente la fatiga y el sueño —muy ligadas a la aparición de las distracciones— son dos de los fallos humanos más importantes al volante según todas las estadísticas, debido a su importante repercusión negativa en las capacidades psicofísicas de los conductores.

La fatiga, en concreto, da lugar a todo un conjunto de deterioros físicos y psicológicos, que son un grave peligro para el manejo de

vehículos con motor, como se ha demostrado, una vez más, en el reciente estudio de la Academia Alemana para la Seguridad Vial, realizado conjuntamente con expertos de las marcas Saab y MAN.

Entre los efectos negativos de la fatiga podemos destacar los siguientes (Montoro, Tortosa y Soler, 1988): incremento de los tiempos de respuesta del conductor, con notable disminución la velocidad y la precisión en la ejecución de maniobras; aceptación de mayores niveles de riesgo, especialmente cuando ya se está cerca del lugar de destino; disminución de la atención y la vigilancia, a la vez que aumentan las dificultades para mantener la concentración en los estímulos y señales; incremento de la tensión muscular, con aparición de rigidez y falta de flexibilidad en los miembros; aumento notable de las reacciones y respuestas incorrectas; cambios en la conducta, que van desde el aumento de las actitudes agresivas hasta una mayor sobrevaloración de las posibilidades y capacidades para la conducción.

El sueño es también, junto con la fatiga, uno de los estados que deteriora de manera más acusada las capacidades necesarias para conducir; los profesionales de la conducción lo saben muy bien. Estudios realizados en la Universidad de Michigan, en el TRRL de Inglaterra, en el INRETS de Francia, en el Centro de Investigación en Seguridad Vial de la Universidad de Groningen en Holanda y en otros centros han aislado algunos de los deterioros más importantes en las capacidades psicofísicas de los conductores, producidos directamente por el sueño, o por sus efectos derivados. Sintetizando algunas de las conclusiones y datos más importantes obtenidos, podemos destacar los siguientes (Montoro, Soler y Tortosa, 1988):

El sueño da lugar a una *disminución de la capacidad de respuesta* del conductor y generación de movimientos automáticos más erróneos, con importante deterioro del tiempo de reacción, lo que hace perder esas milésimas de segundo, a veces tan importantes para evitar el accidente.

Trae también consigo *alteraciones matrices*, que puedan afectar tanto a la perfecta sincronización que es necesaria entre todos los órganos implicados en la conducción, así como dar lugar a una lentificación general de las respuestas.

Produce un incremento de las *distracciones* y *disminución de la capacidad de concentración*, conductas estas consideradas —según las estadísticas—, entre las causas más importantes implicadas en los accidentes de tráfico.

Tiene incidencia sobre los *órganos de los sentidos, en especial en la vista*. Se sabe que el sueño altera algunas importantes funciones sensoriales, repercutiendo especialmente en la fatiga ocular, lo cual es altamente grave si tenemos en cuenta que casi el 90 por 100 de la información que recibe el conductor es visual.

El sueño puede dar lugar a *disfunciones en la percepción*, por ejemplo altera en alguna medida la percepción de la velocidad y la distancia propia y ajena, creando problemas de indentificación clara de estímulos significativos, necesaria para una conducción exenta de riesgos.

Genera también importantes *repercusiones sobre el comportamiento* —como mayor nivel de tensión, agresividad, nerviosismo, etc.—, que parece pueden dar lugar a un sensible incremento de conductas arriesgadas, directa o indirectamente relacionadas con el accidente.

Finalmente, y por mencionar alguno más de los efectos negativos, aislados por las investigaciones en relación con el sueño, se sabe que éste *incrementa de manera considerable la fatiga*, otra de las causas fundamentales implicadas en la mayor parte de los accidentes.

En general, se puede decir que el sueño disminuye la habilidad para integrar información y para realizar las precisas funciones analíticas que necesita el conductor, restando capacidad a los órganos sensoriales y motrices, a la vez que aumenta el número de errores en las maniobras y degenera así en la aceptación inconsciente de mayores niveles de riesgo.

Todo ello sin tener en cuenta que muchos conductores para combatir el sueño realizan conductas peligrosas o consumen determinados productos tóxicos, algunos de ellos de efectos bastante negativos para la conducción. (Kibrick y Smart, 1970; Montoro, Soler y Tortosa, 1987.)

## ESTADOS PSICOFISICOS TRANSITORIOS: EL ESTRES COMO EJEMPLO

El estrés es quizá una de las características más definitorias de la actual civilización. De hecho, según un reciente estudio de la Organización Internacional del Trabajo, el estrés se puede calificar como el "mal del fin de siglo", un mal que sólo en Estados Unidos cuesta más de 60.000 millones de dólares anuales.

El estilo de conducción, como una manifestación y una actividad más de la vida cotidiana de los seres humanos, no es en absoluto ajeno

a este estado psicobiológico. De hecho sabemos que el estrés está íntimamente vinculado con el manejo de los vehículos, al menos en dos sentidos. (Reig, 1987.)

Por una parte el estrés modula en buena medida la forma de conducción de los sujetos y es el agente causal —directo o indirecto— de un considerable porcentaje de accidentes, como veremos posteriormente. Por otra parte, el propio sistema de tráfico masivo, con todos sus efectos añadidos, contribuye de manera notable a incrementar los niveles de estrés que ya de por sí genera nuestro propio sistema de vida. (Soler, Montoro y Tortosa, 1987.)

Hay una serie de hechos en relación con el impacto del estrés en el conductor que podemos asumir como comprobados y generalizados, teniendo en cuenta que no siempre se dan en la misma medida, ni afectan de la misma manera, según el tipo de persona, el tipo de estrés de que se trate o la fase del mismo en que uno se encuentre. También es importante poner de manifiesto que no todo tipo de estrés tiene que ser necesariamente negativo para la conducción, ya que éste puede ayudar en algunos momentos en el necesario estado de alerta y reacción que se necesita para el manejo de los vehículos o para la evitación de un accidente. No obstante, en general el estrés suele tener una serie de efectos negativos en el conductor, entre los que están:

*Generación de mayores niveles de hostilidad y de comportamiento competitivos*, dando lugar también a manifestaciones de agresividad directa hacia los otros conductores, agresividad que según los habitantes de las grandes ciudades es una de las principales causas implicadas en los accidentes.

*Aumenta la predisposición hacia una conducción más imprudente y temeraria*, con tendencia a tomar decisiones más peligrosas de lo habitual o con menor valoración y percepción del riesgo. En algunas etapas de la fase de agotamiento, el estrés dificulta incluso sensiblemente la concentración, baja la atención, disminuyendo los umbrales sensoriales, y entorpece la habilidad para integrar información. El final de muchos de estos estados, lógicamente, es el accidente. (Fernández, Moreno y Giménez, 1987.) Veamos algunas de las investigaciones más relevantes al respecto.

En 1970, Finch y Smith descubrieron, en un interesante trabajo con un grupo de accidentados, que el ochenta por ciento de ellos había tenido una situación de estrés importante en las veinticuatro horas anteriores a sufrir el accidente. Por otra parte, las empresas aseguradoras de

vehículos automóviles confirman plenamente investigaciones como las de McMurray (1970), en el sentido de que en los días e incluso en los meses anteriores y posteriores a sucesos altamente estresantes —como el divorcio de una persona, el cambio de trabajo o la muerte de un ser querido— la posibilidad de sufrir un accidente se incrementa notablemente, e incluso en algún caso se duplica.

Por citar otro ejemplo más de investigaciones al respecto, Brenner y Selzer (1969) afirman incluso que el riesgo de accidente en los individuos que han tenido recientemente algún acontecimiento estresante importante es cinco veces superior al del resto de la población.

Existen otras situaciones de la vida diaria que sin llegar a ser tan graves generan también un peligroso estrés, como las pequeñas discusiones, los ruidos, no encontrar aparcamiento, las congestiones de tráfico, etc., que también sabemos por diversos estudios que dan lugar a un estrés nada beneficioso para la conducción (Glass y Singer, 1972; Risser, 1985), produciendo incluso cambios en la tasa cardíaca, la secreción de catecolaminas o alteraciones en la conductancia de la piel.

A ello en ocasiones se añade en la propia calzada una impresionante acumulación de señales de información o prohibición, imposibles de procesar en su totalidad por el conductor y que dan lugar al denominado estrés perceptivo —relacionado muy directamente con algunos tipos de accidentes— y que precisamente ha motivado que en determinadas zonas sea necesaria la retirada masiva de señales de tráfico.

Finalmente, es interesante poner de manifiesto que algunos conductores para reducir o manejar su estrés recurren al uso incontrolado de determinados fármacos, alcohol u otros productos (Campbell y Singer, 1987), lo que les hace todavía más proclives al accidente.

Es evidente, pues, que las sociedades y los individuos conducen como viven y como son y como están. La conducción hunde sus raíces en el estilo de vida social y en el estado anímico del individuo. El accidente es así el producto final de un complejo conjunto de factores ambientales y personales. No obstante, parece que en el futuro será necesario prestar en España mayor atención dentro de la seguridad vial a variables como las comentadas ya que sabemos con toda seguridad que en la cara oculta de muchos accidentes de tráfico se encuentran factores como los que aquí se han descrito y analizado: alcohol, velocidad, fatiga-sueño y estrés.

Resulta imprescindible también que los conductores y los responsables del control del tráfico —en especial la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil— tengan un mínimo conocimiento de la forma de acción de estos fallos humanos, ya que sólo desde el conocimiento del funcionamiento de los factores de riesgo se pueden poner en marcha las pertinentes medidas de carácter preventivo. ■

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARJONET, P.E. (1988): *Vitesse, risque et accident: psychosociologie de la sécurité*. Ed. Paradigme. Caen, Francia.
- BARJONET, P.E. (Comp.) (1989): *La vitesse entre technique et culture*. Ed. Paradigme. Caen, Francia.
- BARJONET, P.E. (1991): Algunas cuestiones sobre la velocidad desde el punto de vista de la psicología y la seguridad vial. *Revista Papeles del Psicólogo*, Época II, núm. 49, págs. 55-60.
- BENJAMIN, T. (Comp.) (1990): *Les comportements des conducteurs dans un contexte social*. Ed. Paradigme. Caen, Francia.
- BRENNER, B., y SELZER, M.L. (1969): Risk of causing an fatal accident associated with alcoholism, psychopathology, and stress: Further analysis of previous data. *Behavioral Science*, núm. 14, páginas 490-495.
- CAMPBELL, F., y SINGER, G. (1987): *Estrés, drogas y salud*. Editorial Ariel. Barcelona.
- CAPARROS, A. (1984): Aspectos históricos de la psicología aplicada a la conducción. En Dirección General de Tráfico (Ed.): *I Reunión Internacional de Psicología de Tráfico y Seguridad Vial*. Ed. Dirección General de Tráfico, págs. 39-57. Madrid.
- CIURRO, J. (1970): *Historia del automóvil en España*. Ed. Labor. Barcelona.
- CLAYTON, A.B., y MACKAY, G.M. (1972): *Etiology of traffic accidents*. *Health Bulletin*, núm. 31, págs. 277-280.
- DE CASTRO, M. (1990): *Historia del automóvil*. Enciclopedia del automóvil. Ediciones CEAC. Barcelona.
- DEL RIO, M.C.; PRADA, R.; MARTIN, F., y ALVAREZ, F.J. (1991): *Fármacos, alcohol, drogas de abuso y conducción de vehículos en España*. *Revista Mapfre Seguridad*, Año 11, núm. 41, primer trimestre, págs. 23-29.
- EVANS, L., y SCHWING, R.C. (Eds.) (1984): *Human Behavior and traffic safety*. Plenum Press. Nueva York.
- FERNANDEZ, M.; MORENO, B., y Giménez, L. (1987): El estrés en los accidentes de tráfico. *Revista Mapfre Seguridad*, núm. 26, páginas 13-20.
- GLASS, D.C., y SINGER, J. (1972): *Urban stress: Experiments on noise and social stressors*. Nueva York. Academic Press.
- GOLBERG, L. (Ed.) (1981): *Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Vol. II. Graphic Systems. Goteborg, Suecia.
- HOMEL, R.J. (1988): *Policing and Punishing the Drinking Driver. A Study of General and Specific Deterrence*. Nueva York. Springer-Verlag.
- KIBRICK, E., y SMART, R. G. (1970): *Psychotropic drug use and driving risk: A review and analysis*. *Journal of Safety Research*, número 2, págs. 73-85.
- McKENNA, F. (1982): *The human factor in driving accidents: An overview of approaches and problems*. *Ergonomics*, núm. 25, páginas 867-877.
- McMURRAY, L. (1970): *Emotional stress and driving performance: the effect of divorce*. *Behavioral Research in Highway Safety*, número 1, págs. 100-114.
- MEGIA, M. J.; GALLUD, J., y RAGA, R. (1989): *Accidentalidad, morbilidad y mortalidad por accidentes de tráfico en la Comunidad Valenciana y España (1950-1986)*. Conselleria de Sanitat y Consum. Generalitat Valenciana. Monografías Sanitarias. Serie A. Número 11.
- MONTORO, L. (1989): *Accidentes de tráfico y consumo de bebidas alcohólicas*. Ponencia en las XVII Jornadas Nacionales de Sociodrogalcohol. Valencia.
- MONTORO, L. (1990): *Aspectos psicosociales en la conducción y la seguridad vial*. Conferencia en las I Jornadas de Medicina del Trabajo en Cantabria. Santander.
- MONTORO, L. (1991a): *Prólogo al libro "Investigación de accidentes de tráfico"*. Academia de Tráfico de la Guardia Civil/Dirección General de Tráfico. Madrid.

- MONTORO, L. (1991b): Los anuncios publicitarios de vehículos con motor. En prensa.
- MONTORO, L.; CARBONELL, E., y MAYOR, L. (1991): Sustancias adictivas, fármacos y seguridad vial. *Revista de Servicios Sociales*, 1991, Epoca II, números 15-16, págs. 47-56.
- MONTORO, L.; SOLER, J., y TORTOSA, F. (1987): El riesgo en la conducción: los accidentes. *Revista Tráfico*, Dirección General de Tráfico, IV, núm. 30, págs. 48-50.
- MONTORO, L.; SOLER, J., y TORTOSA, F. (1988): La conducción bajo los efectos del sueño. *Revista Tráfico*, núm. 35, págs. 48-49.
- MONTORO, L.; TORTOSA, F., y SOLER, J. (1988): Los peligros de la fatiga. *Revista Tráfico*, Dirección General de Tráfico, IV, número 37, págs. 48-49.
- REIG, A. (1987): Estrés y conducción. En Soler, J., y Tortosa, F. (Eds.), *Psicología y Tráfico*. Editorial Nau Llibres, Valencia.
- PIERA, N.; VERDU, F.; GIBBERT, M., y MURCIA, E. (1989): Estudio de la concentración de alcohol en sangre en cadáveres de conductores de vehículos de motor. Comparación con un grupo control. Ponencia en las XVII Jornadas Nacionales de Sociodrogalcohol. Valencia, diciembre de 1989.
- RISSE, R. (1985): Behavior in traffic conflict situations. *Accident Analysis and Prevention*, núm. 17 (2), págs. 179-197.
- ROSS, H.L. (1940): Traffic accidents: A product of social-psychological conditions. *Social Forces*, núm. 18, págs. 569-576.
- RUMAR, K. (1982): The human factor road safety. *ARRB Proceedings*, Vol. 11, part. 1, págs. 63-80.
- SHINAR, D. (1978): *Psychology on the Road. The Human Factor in Traffic Safety*. Nueva York.
- SOLER, J.; MONTORO, L., y TORTOSA, F. (1987): Estrés y conducción. *Revista Tráfico*, núm. 25, págs. 44-45.
- TORTOSA, F., MONTORO, L., y CARBONELL, E. (1989): *Psicología y Seguridad Vial en España: 60 años de historia*. Librería General, Zaragoza.
- TREAT, J.R., y Cols. (1977): Tri-level study of the causes of traffic accidents. Report núm. DOT-HS 034-3-535-77 (TAC), Indiana University.