INTRAS

Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial

VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

CROEM

MANUAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁFICO EN EL ÁMBITO LABORAL IN-ITINERE Y EN MISIÓN

Director del manual: Dr. Francisco Toledo Castillo

Noviembre de 2006

© de los autores

Director del Manual:
Dr. Francisco Toledo Castillo

Autores del Manual:

- Dr. Francisco Toledo Castillo
- D. José Ignacio Lijarcio Cárcel
- Dña. Mª Carmen Lloret Catalá
- Dña. Mª José Sospedra Baeza
- Dña. Cecilia Hoyos Ortega
- D. Sergio Hidalgo Fuentes
- D. Miguel Figueres Esteban
- Dña. Raquel Puchades Villarreal

Deposito Legal:
V-76-2007

Realiza y Edita:
INTRAS. Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial
Universitat de València (UVEG)
C/ Hugo de Moncada, 4B
46010 (Valencia**)**

Imprime:
Copias y Revelados, S.L.
Avda. Menéndez y Pelayo, 29 bajo
46010 Valencia

ÍNDICE

LOS ACCIDENTES DE TRÁFICO EN EL AMBITO LABORAL 9

INTRODUCCIÓN 11
EPIDEMIOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES DE TRÁFICO EN EL ÁMBITO LABORAL. LOS ACCIDENTES "IN-ITINERE" Y "EN MISIÓN". 12
VARIABLES QUE DIFERENCIAN LOS ACCIDENTES IN-ITINERE Y EN MISIÓN DEL RESTO DE ACCIDENTES DE TRÁFICO. 15
RECOMENDACIONES 18

LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES: FACTORES DE RIESGO 21

EL VEHÍCULO COMO FACTOR DE RIESGO 23
La interacción conductor-vehículo 24
Factores asociados al vehículo y accidentalidad 25
LOS FACTORES AMBIENTALES: VÍA Y SU ENTORNO COMO FACTORES DE RIESGO 28

EL FACTOR HUMANO: RIESGO Y GRUPOS DE RIESGO 32

FACTOR HUMANO Y CONDUCCIÓN 32
LOS GRUPOS DE MAYOR RIESGO 32
Conductores 33
El caso especial de los conductores jóvenes 33
Los peatones como grupo de alto riesgo 38
Los ciclistas como grupo de riesgo 41

EL DOMINIO AFECTIVO-EMOCIONAL DEL CONDUCTOR 43

INTRODUCCIÓN 43
REACCIONES EMOCIONALES Y CONDUCCIÓN 43
AGRESIVIDAD Y CONDUCCIÓN 44
Los determinantes de la agresividad en la conducción 45
Influencias ambientales de la agresión 45
Influencias personales de la agresión 46

PERCEPCIÓN DE RIESGO Y TOMA DE DECISIONES 49

LOS PROCESOS ATRIBUCIONALES EN LA CONDUCCIÓN 51
El sesgo autoservilista del conductor 54
Los estereotipos 54
Atribución, agresividad y altruismo 56

VELOCIDAD Y CONDUCCIÓN 58

La distancia de detención o de seguridad 59
La distancia de reacción 59
La distancia de frenado 60
Efectos negativos de la velocidad sobre el conductor 61
Conceptualización y explicación del problema. 62
Epidemiología del alcohol y su relación con la conducción 63
La alcoholemia y sus determinantes 65
Metabolización del alcohol y la curva de la alcoholemia 68
Los mitos del alcohol 70
Efectos del alcohol sobre las capacidades psicofísicas del conductor .. 72
La interacción del alcohol con otras drogas como posible causa de accidente 78
La formación como principal solución al problema 79
Tratamiento legal del alcohol 80

DROGAS Y CONDUCCIÓN. 82

Clasificación de las drogas psicoáctivas 85
Implicaciones del consumo de drogas en la conducción y la seguridad vial 88
El tabaco 88
La cocaína 89
El cannabis 91
El ácido lisérgico (LSD-25) 93
Las anfetaminas 95
Las drogas de diseño 96

LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DE LOS FÁRMACOS 100

Breve apunte sobre los fármacos y los psicofármacos 100
Factores que influyen en el potencial efecto de los fármacos sobre la capacidad de conducción 102
La aparición de efectos indeseables 102
Polifarmacia 102
Automedicación 103
Implicaciones del consumo psicofármacos en la conducción y la seguridad vial 103
Los tranquilizantes-sedantes 103
Los estimulantes 105
Anfetaminas más utilizadas 106
Legislación vigente 107
Precisiones y matizaciones de interés 108

ESTRÉS Y CONDUCCIÓN 111

Breve apunte sobre el estrés 111
Implicaciones del estrés en la conducción y la seguridad vial 113

ESTRESORES VITALES EN EL CONDUCTOR Y SU RELACIÓN CAUSAL CON LOS ACCIDENTES Y EL ESTRÉS POSTRAUMÁTICO 117
La congestión del tráfico 119
El estrés del conductor 120
PRECISIONES Y MATIZACIONES DE INTERÉS 122

AGRESIVIDAD Y CONDUCCIÓN 125

INTRODUCCIÓN 125
MARCO CONCEPTUAL 125
La violencia en la conduccion 127
Razones de las disputas violentas de tráfico 128
LOS DETERMINANTES DE LA AGRESIVIDAD EN LA CONDUCCIÓN 131
Influencias ambientales de la agresión 131
Influencias personales de la agresión 133
Perfil del conductor agresivo 136

SUEÑO Y CONDUCCIÓN 137

BREVE APUNTE SOBRE EL SUEÑO 137
LAS CAUSAS DE LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DE LA SOMNOLENCIA O EL ADORMECIMIENTO 139
La privación o pérdida de sueño 139
El sueño fragmentado 140
Patrones laborales restrictivos del sueño y factores circadianos 140
Los patrones de conducción 141
El uso de medicaciones sedantes 141
TRASTORNOS DEL SUEÑO 141
Tipos de trastornos del sueño 141
Trastornos primarios 141
Otros trastornos del sueño 143
TRASTORNOS DEL SUEÑO Y CONDUCCIÓN 143
EL CASO ESPECÍFICO DE LA SAOS (SÍNDROME DE LA APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO) 145
¿Qué causa la apnea del sueño? 145
¿Cuáles son los efectos de la apnea del sueño? 146
Implicaciones para la Seguridad Vial 146
¿Qué podemos hacer? 147
EFECTOS DE LA FALTA DE SUEÑO EN LA CONDUCCIÓN 148
Deterioros más relevantes como consecuencia de la falta de sueño en la conducción 148
Alteraciones fisiológicas y cognitivo conductuales de la falta de sueño en la conducción 149
INTERACCIÓN DEL SUEÑO CON OTRAS VARIABLES EN LA CONDUCCIÓN 151
La edad 151
El estado psicofísico 152
El tipo de carretera 152
Fármacos y otras sustancias 152
Las variables ambientales 152

La fatiga ... *153*
Las conductas ... *153*
PRACTICAS DE HIGIENE DE SUEÑO ... **153**

FATIGA Y CONDUCCION ... **154**

INTRODUCCIÓN ... **154**
FATIGA Y CONDUCCIÓN ... **154**
LA FATIGA COMO ENFERMEDAD ... **156**
Síndrome de la Fatiga Crónica. ... *157*
Síndrome de la Fatiga Crítica. ... *157*
IMPLICACIONES DE LA FATIGA EN LA CONDUCCIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL ... **158**
Factores que potencian la aparición de la fatiga en el conductor ... *158*
Manifestaciones de la fatiga en la conducción ... *158*
PRECISIONES Y MATIZACIONES DE INTERÉS ... **160**

LOS ERRORES HUMANOS EN LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS ... **163**

INTRODUCCIÓN ... **163**
PROCESOS PSICOLÓGICOS IMPLICADOS EN LA CONDUCCIÓN ... **164**
UNA DISTINCIÓN PREVIA: ERRORES VERSUS INFRACCIONES ... **166**
Los errores más característicos de los conductores noveles ... *167*
Los errores más característicos de los conductores experimentados ... *170*

EL ENTORNO DEL CONDUCTOR. SEÑALES E ILUMINACIÓN ... **173**

INTRODUCCIÓN ... **173**
CARACTERÍSTICAS VISUALES ... **174**
Umbrales ... *174*
Visión en el proceso de conducción ... *175*
SEÑALIZACIÓN ... **177**
Situación ... *177*
Función ... *178*
Iluminación ... *179*
Factores que influyen en la visibilidad de las señales ... *179*
Iluminación viaria o alumbrado público ... *182*
Alumbrado propio del vehículo ... *183*
Efectos asociados a la iluminación ... *184*

TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN: LA CONDUCCIÓN DEFENSIVA ... **184**

INTRODUCCIÓN ... **186**
Los principios de la conducción preventiva. ... *186*
TÉCNICAS DE VISIÓN. ... **187**
Mirar a los lados. ... *188*
Mirar por los retrovisores. ... *188*
Girar la cabeza. ... *188*
TÉCNICAS DE ANTICIPACIÓN. ... **188**

Saber procesar la información. *189*
Adaptar la velocidad a las circunstancias. *189*
Estar preparado para actuar *190*
Hacerse ver y entender *191*
TÉCNICAS DE GESTION DEL ESPACIO **191**
Espacio delantero. *191*
Espacio posterior: *192*
Espacio lateral: *193*
CONDUCCIÓN EN SITUACIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS **193**
Lluvia *193*
Nieve *195*
Hielo *196*
Niebla *196*
Viento *197*

EL ÁMBITO DE LA INTERVENCIÓN–PREVENCIÓN **199**

EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN **199**
ENFOQUE DEL CONTROL DE RESULTADOS EN SEGURIDAD VIAL **201**
Los planes y objetivos en Seguridad Vial *202*
Implementación del programa de Seguridad Vial por objetivos *208*
Control y evaluación *210*
LA INTERVENCIÓN Y LA PREVENCIÓN COMO OBJETIVO PRIORITARIO DE LA SEGURIDAD VIAL Y LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO IMPLICADAS **211**
La intervención en Seguridad Vial *213*
La intervención social: la información–persuasión *214*
Las campañas de Seguridad Vial *217*
La exploración, evaluación y selección de conductores *223*

BIBLIOGRAFÍA **229**

CROEM

INTRAS
Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial
VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Este manual ha sido desarrollado con el objetivo de ser un material base y de consulta para todos los profesionales que trabajan en la prevención de los accidentes de tráfico en el ámbito laboral (accidentes in itinere y en misión).

El equipo de profesionales que hemos trabajado en él, estamos seguros que será una herramienta fundamental que ayudará a mitigar este problema social tan importante en nuestros días.

Dr. Francisco Toledo Castillo
INTRAS
Universitat de València

LOS ACCIDENTES DE TRÁFICO EN EL AMBITO LABORAL

Introducción

Desde la aparición del automóvil en el Siglo XIX, y su masiva generalización en los últimos cincuenta años, se ha producido todo un conjunto de transformaciones sociales y personales, que han dado lugar a un profundo cambio en la vida de los hombres y mujeres contemporáneos. De hecho se puede decir que el desarrollo de la motorización en los países industrializados, ha creado una verdadera convulsión física, psíquica, ecológica, económica y cultural, habiendo servido los vehículos para estimular la creación de múltiples infraestructuras, e incluso para transformar los procesos sociales. Los coches se han convertido finalmente en un instrumento indispensable en la forma de vida actual.

El automóvil se ha convertido en un compañero inseparable en nuestras vidas y en protagonista indiscutible de la sociedad contemporánea. Conducir es por ello una actividad imprescindible, como lo demuestra el hecho de que en todo el mundo circulen más de 1100 millones de automóviles y que cada hora que pasa se fabriquen 7.000 unidades. Esto es prueba de que los vehículos con motor, se han convertido en indiscutibles protagonistas de la sociedad actual, en la medida en que ofrecen ciertamente innumerables ventajas para los usuarios (Toledo, Esteban y Civera, 1995).

De hecho, se puede decir que el uso masivo del automóvil ha generado una profunda transformación *física, psíquica, ecológica, económica, social y cultural* en los países industrializados, por lo que supone una libertad individual de desplazamientos, con la modificación de los hábitos y conductas, tanto en el entorno laboral como en la ocupación del tiempo de ocio, propiciando actividades tales como el turismo individual, familiar y colectivo, y generando en última instancia una "cultura" diametralmente distinta a la de la premotorización. Pero junto a las incuestionables bondades de la motorización, pronto nos enfrentamos a un problema, el de la accidentalidad, que pone en cuestión el precio y los beneficios de la movilidad.

Según estadísticas recientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se calcula que al año mueren en el mundo un 1.200.000 personas siendo más de veinte millones los heridos anuales. Otros datos nos indican que en el siglo XX casi 40 millones de personas han perdido la vida como consecuencia de un accidente de tráfico. (Montoro. L, 2000). Tan solo en la Unión Europea, los muertos en accidente de tráfico -entre ciudades y carreteras- se sitúan aproximadamente en 45.000, estimándose la media anual en más de 15.000 inválidos temporales o permanentes. Se calcula que cada hora que pasa mueren en las carreteras-ciudades europeas unas 7-8 personas. En España el problema es muy grave, aunque se ha producido una evolución positiva de la accidentalidad en la última década. Según datos de la Dirección

General de Tráfico y otras fuentes estadísticas, hemos pasado de unos 9.000 muertos (a treinta días) en 1989 y 170.000 heridos, a 5.500 muertos y 150.000 heridos de media en los últimos cinco años, siempre entre ciudades y carreteras. En España tenemos un muerto en accidente de tráfico cada hora y media. Cada minuto se produce un accidente de circulación. Cada cuarto de hora, una víctima de este tipo de siniestros es atendida en un centro sanitario y cada día hay en España dos parapléjicos más.

De los datos anteriores se desprende que en la actualidad los accidentes de tráfico son un problema de salud de proporciones pandémicas, adquiriendo un dramático protagonismo en los índices de mortalidad. De hecho, los accidentes de tráfico se caracterizan por ser el problema de salud pública que ha experimentado el incremento más elevado en tasas de mortalidad. Más de la mitad de las muertes debidas a lesiones (excluyendo las intencionales) y la mitad de las incapacidades permanentes, asociadas a lesiones traumáticas de la médula espinal, son consecuencia de accidentes de tráfico. De la misma forma, a las víctimas mortales han de añadirse las personas que resultan heridas. Según la Organización Mundial de la Salud, por cada muerte en accidente de tráfico, se producen al menos 12 heridos leves y 7 graves. Esta no es una situación actual o reciente, sino que se conocía desde hace muchos años lo que estaba ocurriendo, y fue un médico Francés, el Dr. Simonin, quien en 1955 afirmaba que " el automóvil ha reemplazado al microbio como agente principal de morbilidad y mortalidad de las modernas sociedades".

Epidemiología de los accidentes de tráfico en el ámbito laboral. Los accidentes "in-itinere" y "en misión".

El pilar fundamental para desarrollar una política de protección de la salud de los trabajadores es la prevención de los riesgos derivados del trabajo, por lo que la prevención de riesgos laborales debe ser una prioridad en cualquier empresa. Pese a ello, anualmente se producen miles de accidentes laborales con graves repercusiones humanas y económicas que, en muchos casos, podrían haber sido evitados con la aplicación de medidas preventivas. Por ello, se hace imprescindible una adecuada formación en esta materia.

Se considera accidente de trabajo a toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que efectúe por cuenta ajena y, dentro de ellos, lógicamente se sitúan los accidentes de tráfico.

La actual Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, incluye como accidente de trabajo a los accidentes que tienen lugar al ir o volver al centro de trabajo. El uso del automóvil para realizar estos desplazamientos, o en si mismo como medio de trabajo, determina un tipo de problemática con características muy particulares que está experimentando un importante crecimiento en los últimos años, el accidente laboral de tráfico.

En España cada año unos mil trabajadores –tres al día- pierden la vida en su lugar de trabajo o camino a él. La utilización del vehículo para trabajar o para desplazarse hacia o desde el trabajo supone estar expuesto a un gran riesgo e introduce, un tipo de problemática muy especial que está experimentando un importante crecimiento en los últimos años: el accidente laboral de tráfico. De hecho más de la mitad de las muertes debidas a lesiones (excluyendo las intencionales) y la mitad de las incapacidades permanentes, asociadas a lesiones traumáticas de la médula espinal, son consecuencia de accidentes de tráfico.

A diferencia del resto de accidentes laborales, los accidentes de tráfico no se producen en las instalaciones de la empresa, sino fuera de ella, bien al dirigirse o al regresar del trabajo (in-itinere) o bien realizando el trabajo fuera de la empresa (en misión).

(Cuadro 1). Definición de accidente in itinere y en misión

ACCIDENTES EN MISIÓN

Son aquellos que ocurren en los desplazamientos realizados durante la jornada laboral, en el cumplimiento del trabajo, como puede ser el caso del transporte por carretera, o cuando el trabajador realiza los encargos encomendados por la empresa, bien con el vehículo de la empresa o con el propio vehículo.

ACCIDENTES IN ITINERE

Son aquellos que sufre el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo, siempre y cuando cumplan las siguientes características:

- Que ocurra en el camino de ida o vuelta.
- Que no se produzcan interrupciones por tareas no habituales en el desplazamiento entre el lugar de trabajo y el lugar del accidente.
- Que se emplee el itinerario habitual.

Unos y otros producen en nuestro país un gran número de víctimas mortales y triplican la duración de la baja laboral con respecto al resto de accidentes laborales. La carretera es, por tanto, una peligrosa herramienta de trabajo, un riesgo al que todos los trabajadores se exponen en mayor o menor medida. Los conductores profesionales (taxi, autobús, transporte…) están expuestos prácticamente el 100% de su jornada laboral, pero este riesgo también lo asumen trabajadores cuya profesión nada tiene que ver con la conducción y que simplemente utilizan su vehículo para ir o volver del trabajo.

Los accidentes in-itinere, además, son especialmente peligrosos puesto que la mayoría de los desplazamientos entre el domicilio y el lugar de trabajo se producen en momentos del día en que los trabajadores pueden no estar en las mejores condiciones psicofísicas, fundamentalmente al acabar la jornada

laboral, si se ha tenido un día de trabajo agotador y tenso, hecho que se agrava al tener que realizar un trayecto largo para llegar a su destino.

Por otro lado, si el trabajo está lejos del lugar de residencia, algo que ocurre en un gran número de casos, los trabajadores se levantan antes, duermen menos, se ausentan del trabajo con más frecuencia, llegan tarde al trabajo más a menudo, están más cansados y manifiestan un mayor número de dolores de espalda y de cabeza, trastornos gastrointestinales, palpitaciones, así como diversos trastornos psíquicos.

El transporte, junto con la construcción, son los sectores con más muertes por accidente laboral. En concreto, el accidente de tráfico es la causa de muerte de más del 50% de los trabajadores fallecidos en accidente laboral. Sin embargo, apenas existen estudios detallados y rigurosos que permitan obtener una información útil de cara al planteamiento de acciones preventivas, a pesar de que su importancia radica sobre todo en que como decimos, son los accidentes laborales con mayor índice de mortalidad.

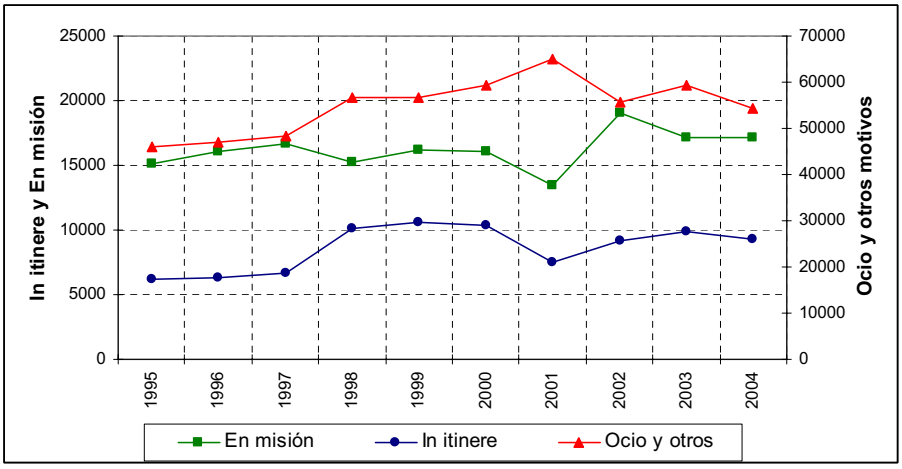
Existen diferentes fuentes de información a partir de las cuales se puede estudiar la accidentalidad laboral: las fuentes de datos procedentes del Ministerio de Trabajo, de las mutuas sanitarias, de compañías aseguradoras, etc. Sin embargo, desde la perspectiva de los accidentes laborales de tráfico, estas fuentes apenas recogen información relativa a las circunstancias y factores que los caracterizan (infracciones, causas, tipo de accidentes...). Por ello se considera de mayor utilidad los datos que ofrece la Dirección General de Tráfico (D.G.T.) en sus anuarios estadísticos de accidentes que, aunque no son considerados como una fuente de datos de accidentalidad laboral propiamente, si que permiten la identificación de este tipo de accidente y además proporcionan gran cantidad de información relativa al mismo.

En España, según los datos de la Dirección General de Tráfico, en el periodo 1995-2004 se han registrado 79.502 conductores víctimas de accidentes de tráfico, de los cuales aproximadamente el 31% (248.243 conductores) se desplazaba por motivos laborales (un 20% durante la jornada laboral y un 11% al ir o regresar del lugar de trabajo).

En este periodo de 10 años, el número de conductores víctimas de accidentes laborales se ha incrementado en un 20% (un 13% los en misión y un 50% los in itinere). El número de conductores víctimas de la accidentalidad viaria in itinere alcanzó su valor máximo en 1999, y en el 2002 en los desplazamientos en misión.

El incremento experimentado por la siniestralidad laboral de tráfico ha sido mayor que el aumento de cualquier otro tipo de accidente laboral (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales).

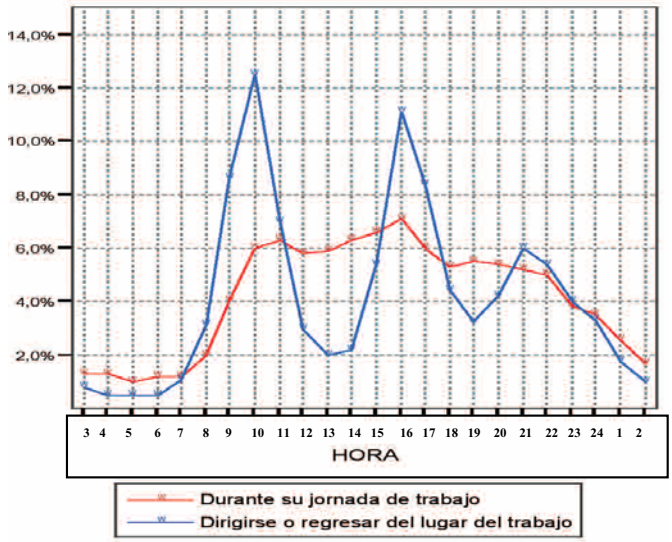
Evolución anual de los accidentes laborales de tráfico por tipo de desplazamiento (Fuente: Dirección General de Tráfico)



Variables que diferencian los accidentes in-itinere y en misión del resto de accidentes de tráfico.

El patrón de accidentalidad laboral de tráfico es diferente al del accidente de tráfico cuyo motivo de desplazamiento es otro motivo (ocio, transporte familiar, etc.). Asimismo, existen algunas diferencias entre los accidentes in itinere y en misión. A continuación explicamos algunas de ellas, las más relevantes.

Distribución de los accidentes in itinere y en misión en función de la hora de ocurrencia



Variables diferenciales en los accidentes de tráfico en el ámbito laboral

Variable	Accidente en misión	Accidente in itinere
Periodo temporal	La evolución a lo largo del año es constante, descendiendo en los meses de vacaciones.	
	Habitualmente se produce de lunes a viernes, sobretodo en las horas matinales de la jornada, concretamente entre las 8 y las 15 horas se registran el 50% de los accidentes de este tipo.	Habitualmente se produce de lunes a viernes aunque mayoritariamente alrededor de las horas de entrada y salida del trabajo, con horas punta a las 8 y a las 14 horas.
Sexo	La mayoría de los conductores accidentados son varones (un 71% frente al 26% de mujeres), aunque el peso relativo de las mujeres es mayor en los accidentes in itinere que en el resto de desplazamientos.	
Edad	El grupo de edad más afectado es el de los jóvenes (el 37% tiene entre 20 y 30 años) accidente in itinere.	
	No parece estar relacionado con la falta de experiencia en la conducción.	Si está relacionado con la falta de experiencia en la conducción (casi el 20% posee el permiso de conducción menos de 2 años).
Tipo de Vehículo	Los vehículos mas accidentados son los camiones y las furgonetas (profesionales del transporte), seguido de las motocicletas.	Los vehículos más accidentados son turismos (58%), seguidos de ciclomotores (22%) y motocicletas (12%), vehículos que a su vez son relativamente nuevos (casi el 34% tiene menos de 2 años de antigüedad).
Tipo de accidente	El tipo de accidente más frecuente es la colisión (en un 72% de los casos).	El tipo de accidente más representativo es la colisión frontal y frontolateral (un 40% de los casos), seguido de la colisión por alcance y la salida de vía.
Infracciones	La infracción que se registra en más ocasiones es la conducción distraída o desatenta (en un 17% de los casos), consecuencia de una conducción continuada.	Aunque la mayoría aparentemente no había cometido ninguna infracción (el 52%), en los casos en que ésta puede ser registrada, destaca igualmente la conducción distraída o desatenta (en un 20% de los casos) y circular a velocidad inadecuada (14% de los casos).
Tipo de vía	Se registra en mayor proporción en zona urbana (60%) que en carretera (40%).	Se registra por igual en carretera (principalmente en vías convencionales) y en zona urbana (51% y 49% respectivamente), sobretodo en: desplazamientos de corta duración (el 83% llevaban conduciendo menos de 1 hora) y desplazamientos de cortas distancias (el 86% son desplazamientos locales).
Lesiones	La mayoría de las lesiones se producen en la cabeza, el cuello y las extremidades, destacando la baja utilización de los accesorios de seguridad pasiva como el cinturón o el casco.	

Variables personales y laborales que caracterizan los accidentes de tráfico in itinere y en misión.

Existen muchas diferencias en cuanto al riesgo de padecer un accidente "in itinere" y "en misión", respecto a diversos factores, tales como el sexo, la edad, la relación laboral (tipo de contrato), la antigüedad en la empresa, el tipo de actividad de la empresa, el estatus y el tamaño de la empresa. También podemos hablar de las condiciones psicofísicas del trabajador, las horas que utiliza para realizar desplazamientos, el tipo o estado de la vía, la distancia recorrida, la velocidad, el modo de transporte, etc.

- **sexo**: hasta el momento, numerosos estudios desvelan que las mujeres sufren menos este tipo de accidentes que los hombres, aumentando considerablemente esta diferencia, conforme aumenta el grado de lesión en los mismos.

- **edad**: numerosos estudios apuntan que, a medida que la edad aumenta, disminuye la accidentalidad y con ella la gravedad de las lesiones; siendo el sector de los jóvenes el mayor grupo de riesgo en este tipo de accidentes, tal y como señalábamos anteriormente.

- **relación laboral**: hay muchos aspectos ligados a la relación laboral que el trabajador puede tener con la empresa, que parecen estar influyendo en este tipo de accidentes. De hecho, son las personas que tienen contratos temporales lasque sufren en mayor medida accidentes "in itinere",al contrario que los trabajadores que tienen contratos indefinidos o fijos, que sufren menos este tipo de accidentes, además de no ser tan graves como los anteriores.

- **antigüedad en la empresa**: los trabajadores que tienen mayor antigüedad en la empresa son los que sufren menos este tipo de accidentes. Las estadísticas informan que prácticamente la mitad de estos accidentes tienen lugar durante los dos primeros años en la empresa.

- **actividad de la empresa**: los datos apuntan a que existe un mayor riesgo de accidente dependiendo del tipo de actividad que se desarrolla en la empresa. De hecho, se registran un mayor número de accidentes en trabajadores del sector industrial que en trabajadores del sector agrícola o de servicios o incluso de aquellos que desempeñan su actividad en oficinas.

- **estatus en la empresa:** se ha observado que el personal directivo y de gerencia de una empresa sufre este tipo de accidentes in itinere en menor medida, frente a los oficiales, especialistas y peones, que los sufren con mayor frecuencia.

- **tamaño de la empresa**: se ha observado que la mayor tasa de accidentalidad se da en trabajadores de empresas más pequeñas (hasta 50 trabajadores), frente a los que trabajan en empresas de mayor tamaño.

Algunos de estos factores podrían ser disminuidos mediante una serie de medidas fomentadas desde las propias empresas, con el objetivo de reducir o eliminar la exposición al riesgo; como por ejemplo la construcción de comedores en los centros de trabajo, la implantación de servicios adecuados de transporte donde el trabajador no tuviera que utilizar su propio vehículo, etc. Pero, a pesar de las medidas que puedan tomar las empresas, es el propio trabajador el mayor responsable de salvaguardar su vida. Para ello debe existir una formación e información adecuadas en materia de seguridad vial que, junto con la propia participación de los trabajadores y de la empresa, pueda reducir la siniestralidad.

La formación e información en materia de seguridad vial debe dirigirse a conseguir que el trabajador sea consciente de los riesgos que tiene cuando conduce, cómo puede evitarlos y cómo pueden afectarle, con el fin de que modifique sus actitudes y elimine comportamientos inadecuados y conductas de riesgo.

Recomendaciones

- Revisión curricular de los estudios de capacitación del Técnico en Prevención de Riesgos Laborales con la implementación de:
  - 24 horas en Seguridad vial. El factor humano.
  - 10 horas en Gestión de la Seguridad Vial. (Inspección y supervisión).
  - 36 horas en investigación y reconstrucción de incidentes/accidentes.

- Las empresas deben investigar todos los accidentes que causen baja laboral. Los accidentes in-itinere y en misión tienden a presentar parámetros característicos de distribución. Es decir, el análisis de este tipo de accidentes nos permite concretar los grupos de riesgo y los reincidentes, lo que facilita la priorización de las intervenciones.

- Revisar la operatividad real del técnico de prevención de riesgos laborales. El técnico de prevención debe actuar de puente entre la jefatura de producción y la de Recursos humanos. En el organigrama operativo debe depender directamente del gerente de la empresa.

- Manejo de las herramientas informáticas de calculo de costes de los accidentes in-itinere y en misión, teniendo en cuenta los costes directos e indirectos.

- Elaboración de un protocolo general destinado a introducir la cultura de seguridad vial en las empresas. Acciones y temporalidad concreta.

- Elaboración de un manual básico de seguridad vial en la que se especifiquen las causas más comunes de este tipo de accidentes, los factores

de riesgo más comunes, la clasificación básica entre errores e infracciones y el tratamiento preventivo, corrector y de control de cada uno de ellos.

- Elaborar una herramienta de evaluación de las acciones realizadas en seguridad vial. Elaborar un cuestionario de registro de actitudes y conocimientos en Seguridad vial.

- Introducir en los sistemas sancionadores de las empresas, medidas correctoras de carácter rehabilitador. Este tipo de estrategias se han mostrado como las más eficaces en la reducción de la accidentalidad.

- Elaborar mapas de riesgo de los recorridos por los que circulan los trabajadores. Especificando los tramos de concentración de accidentes, los Índices de Peligrosidad (IP), la realización de obras y los Índices Medios de Densidad (IMD). En función de estos criterios informar a los trabajadores y pactar rutas alternativas.

- Información a todos los trabajadores en el Tablón de avisos de los accidentes ocurridos, las consecuencias, las causas posibles y las recomendaciones a seguir. Es muy importante en los programas de implementación de la cultura de seguridad, generar climas de confianza en la comunicación.

- Implantación de los programas de reducción del consumo de alcohol en las empresas. Protocolos de detección y campañas de información.

- Generación de un programa consensuado de escalonamiento de entrada y salida a las empresas en los Polígonos. El tráfico de agitación es una fuente de accidentalidad in-itinere y en misión. Es muy importante que lo coordine y supervise un mediador externo.

- Tener un registro de las fechas de revisión de las ITV de los vehículos de los trabajadores, y facilitar 2 horas laborales a cargo de la empresa para su revisión.

- Fomentar el uso del transporte colectivo, así como incentivar, incluso proveer de medidas de seguridad como si fuera parte del vestuario que se utiliza para trabajar en muchas empresas.

- Mantener informado en todo momento al trabajador cuando esté expuesto a factores que puedan tener efectos secundarios sobre su capacidad de conducción, tales como: colas, disolventes, pesticidas, etc.

- Establecer en las retribuciones por objetivos de los responsables de cada sección, criterios de seguridad vial en el cálculo de los objetivos. Es decir, en función de la accidentalidad en su sector se establece un cálculo corrector

que le incrementa o le disminuye el porcentaje retributivo en la variable por objetivos.

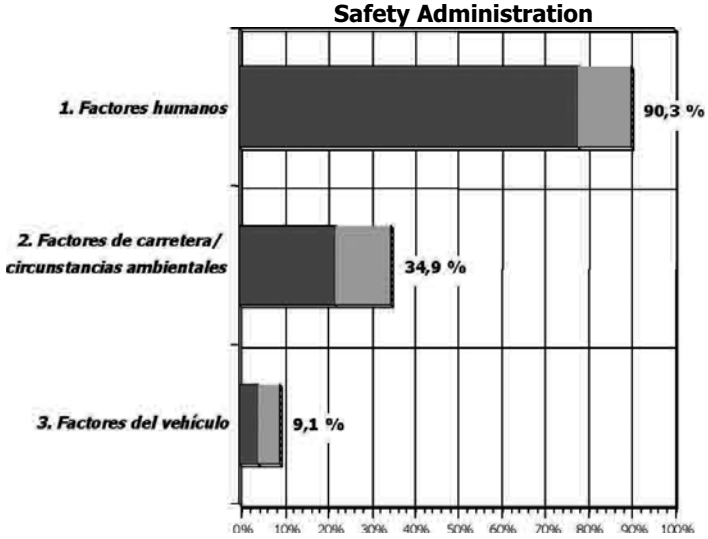
- Implementar campañas de seguridad vial anualmente, orientadas a la utilización de los sistemas de seguridad activa y pasiva, y la información de los diferentes factores de riesgo y que efectos producen en la conducción.

LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES: FACTORES DE RIESGO

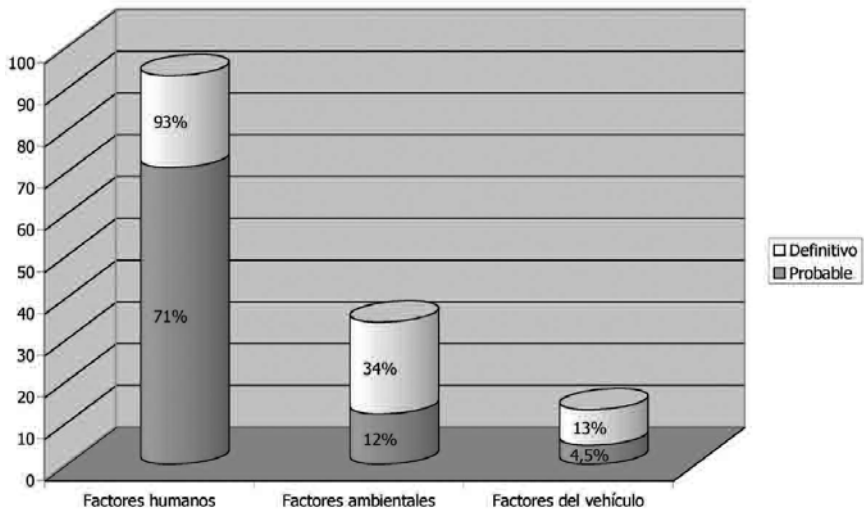
Es pregunta obligada plantearnos ¿Qué es lo que provoca en último extremo un accidente de tráfico?. ¿Son los vehículos que conducimos inseguros? ¿Es la vía y el entorno del tráfico peligroso? ¿Es erróneo el comportamiento de los usuarios de la vía? La respuesta no es fácil. Son muchos y complejos los factores que se encuentran implicados en un accidente. El accidente de tráfico puede considerarse como un fallo en el desempeño de las habilidades requeridas para conducir (nuestras habilidades) o una alteración notable de las condiciones de la vía o del vehículo. Los factores que desembocan en un accidente surgen dentro de una compleja red de interacciones entre el conductor, el vehículo y la vía, en unas determinadas condiciones ambientales (Fell, 1976; Montoro, 1991a). Por supuesto, no todos estos factores tienen la misma importancia en la causa de los accidentes. Los factores de riesgo más importantes parece que se asocian, según todas las investigaciones, con el llamado factor humano, quedando en segundo lugar los debidos al estado de la carretera y al vehículo.

Se han realizado numerosas investigaciones para ver el peso diferencial que pueda tener en la accidentalidad cada uno de los grandes componentes del sistema de tráfico. Entre ellas cabe destacar el REAGIR, desarrollado en Francia durante muchos años y en el que se han estudiado a fondo miles de accidentes; los estudios llevados a cabo por el Transport Research Laboratory en Gran Bretaña; o los realizados en Estados Unidos por la National Highway Traffic Safety Administration y el Indiana Tri-level Study, una investigación llevada a cabo durante más de cinco años sobre unos 5.000 accidentes de circulación.

Causas de los accidentes de tráfico según la National Highway Traffic Safety Administration



Causas de los accidentes de tráfico según el Tri-Level Study (Indiana, EE.UU.)



Estos últimos estudios, realizados en EE.UU., están considerados entre los más importantes y completos del mundo y sus hallazgos son prácticamente coincidentes. Entre los factores causantes del accidente de tráfico, el factor humano se encontraba implicado entre el 93 y 71 de los casos; los factores ambientales entre el 34 y el 12%; y las causas debidas al vehículo, entre el 13 y el 4.5%.

En definitiva, a pesar de la importancia de los fallos técnicos del vehículo (frenos, neumáticos, suspensión, dirección, etc.); de los derivados de los factores atmosféricos (oscuridad, niebla, lluvia, granizo, nieve o hielo, etc.); y del diseño de las vías públicas (conservación general, trazado, peralte, anchura, etc.); es el denominado factor humano el que explica la mayor parte de los accidentes de tráfico (Treat y cols., 1977).

Estos datos coinciden plenamente con las opiniones de los conductores que, según las encuestas, consideran la conducta de los demás usuarios de las vías como la mayor fuente potencial de peligro, y en mucho menor grado, las características técnicas o mecánicas del vehículo, o las condiciones de la vía o del ambiente (Knapper y Cropley, 1980, 1981).

Resulta bastante curioso, observar en numerosas encuestas sociológicas, cómo los conductores españoles consideran también que aproximadamente el 90% de los accidentes de tráfico son debidos a fallos humanos, siguiendo en importancia, en su opinión, aunque a mucha distancia, el mal estado de las vías y los fallos mecánicos (del Río, Prada, Martín y Álvarez, 1991, SARTRE I-II). Sin

embargo, los mismos españoles reconocen no tener datos objetivos al respecto de cuál es realmente la situación de la siniestralidad y menos sobre todas las causas que la modulan.

En cualquier caso, el grave problema que significan los accidentes de tráfico muestra que hay que dar los pasos necesarios, desde todos los estamentos implicados en la prevención de riesgos laborales, en la seguridad vial y desde todos los elementos que la componen -vehículo, vía, supervisión policial y factor humano- para disminuir el dramático precio en vidas humanas, que año tras año paga nuestra sociedad, por su motorizada libertad de movimientos (Toledo, Esteban y Civera, 1998).

El vehículo como factor de riesgo

Los fabricantes de vehículos están obligados por rigurosas normativas a diseñar y producir vehículos con unas condiciones mínimas de seguridad. En este sentido el esfuerzo realizado por la industria a lo largo de los años ha sido impresionante y el desarrollo y la investigación que viene efectuando permanentemente el sector de fabricación de automóviles y sus componentes, han dado lugar a que dispongamos de automóviles cada vez más sofisticados técnicamente y mucho más fáciles y seguros de conducir, sobre todo si los comparamos con los primeros vehículos autopropulsados. En definitiva, hoy en día nuestros vehículos están dotados de equipos y sistemas bastante sofisticados, que permiten unos altos niveles de seguridad.

Disponemos, por ejemplo, de todo un conjunto de elementos de *seguridad activa* en el vehículo, que hacen que éste se comporte con seguridad cuando se mueve, evitando la posibilidad de que se produzca un accidente, tales como: los sistemas de frenado, todos los elementos relacionados con adherencia del vehículo a la vía, suspensión, amortiguación, transmisión, neumáticos, los elementos relacionados con la visibilidad, incluyendo los sistemas de luces y alumbrado, etc. Además, los vehículos actuales están equipados con otro conjunto de elementos denominados de *seguridad pasiva,* como el cinturón de seguridad, sistemas de absorción de impactos, los sistemas de retención infantil, el airbag, las barras de protección lateral, etc., diseñados para aminorar las consecuencias en las personas y otros vehículos tras producirse el siniestro.

No obstante, y a pesar de todas estas mejoras en la seguridad de los vehículos, como hemos comentado, las estadísticas conceden al vehículo un porcentaje medio de causa exclusiva de accidente situada entre el 5 y el 13%, a lo que hay que añadir obviamente que en ocasiones el vehículo es causa compartida de accidentes. En este contexto es necesario tener en cuenta que en la mayoría de los accidentes por fallo en el vehículo, la causa es atribuible al mal mantenimiento de la máquina por parte de los conductores.

- ***La interacción conductor-vehículo***

El sistema de tráfico es un sistema unitario. Por ello para que sea efectivo el esfuerzo científico, humano y económico por dotar a los automóviles de sistemas de seguridad cada vez mayores, es necesario tener también en cuenta otros factores que son en definitiva responsabilidad directa del conductor y que muestran desde otra perspectiva el peso del "factor humano" en la prevención de la accidentalidad. Nos referimos, por ejemplo a la reparación y mantenimiento adecuado del vehículo (un tema muy grave en nuestro país), así como al conocimiento/desconocimiento del funcionamiento de la máquina y sus sistemas de seguridad por parte del usuario.

Por ejemplo, la potenciación de todos los mecanismos de seguridad activa y pasiva son sin duda de una extraordinaria utilidad. Sin embargo, es necesario llegar a conocer en profundidad el impacto que estas nuevas e interesantes tecnologías tienen en el comportamiento del conductor, ya que algunos estudios realizados desde los años setenta han descubierto que en ocasiones, si no se forma e informa adecuadamente, las mejoras tecnológicas en los coches (siempre recomendables), pueden hacer que algunos conductores sean más proclives a los accidentes, porque al tener más sensación de seguridad, "compensan" las ventajas del sistema, con una tendencia a circular de una manera más arriesgada.

Esta peculiar conducta -que tiene su más lejano antecedente en el hallazgo y generalización de la ballesta de suspensión en los vehículos movidos por animales-, fue descubierta hace muchos años en EE.UU., cuando se hicieron los primeros estudios de conductores que tenían vehículos dotados con airbag. Más recientemente este hecho se ratificó desde otra perspectiva, en una investigación realizada en Munich con un amplio colectivo de taxistas, descubriéndose -entre otras cosas- que efectivamente, en los coches dotados con ABS, algunos colectivos de conductores parece que "compensaban" las ventajas del mecanismo, adoptando menores medidas de seguridad. El fenómeno ha sido muy bien descrito por el Dr. Barjonet del INRETS y también por otros investigadores tan cualificados como Aschenbrenner, Wilde, Wurm o Biehl (Barjonet, Lagarde y Serveille, 1992) y se ha acuñado en el mundo científico como *"la teoría del riesgo constante".*

Otro aspecto a considerar en la relación vehículo-conductor es el de la *ergonomía de la información.* Pensando en las capacidades psicofísicas de los conductores y en el grave problema del procesamiento mental de información, pese a lo que se pudiera pensar, la investigación está actualmente dirigida a conseguir vehículos con paneles de indicación visual muy simples, que den al conductor 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 dentro de poco los coches no solo darán información interna como ahora (temperatura del

agua, carburante, aceite, revoluciones, etc.), sino que también se recibirán de manera automática mucha información proveniente del exterior, (información vía satélite) que siendo de gran utilidad para ayudar en la toma de decisiones al conductor, podría llegar a inundar sus canales atencionales y perceptivos y complicar además la enseñanza (Walter, 1991; Lillo, 1995).

Por otra parte existe otra dimensión de gran impacto en el factor humano en relación con el tema del **uso de los sistemas de seguridad pasiva** que requieren la intervención del conductor, como es el caso del casco o del cinturón. En este ámbito es necesario, por una parte, el llegar a conocer en profundidad las causas de su uso o no uso, para poder realizar una buena política formativa e informativa; en segundo lugar, es necesario desarrollar un esfuerzo imaginativo en los diseños ergonómicos de los vehículos, con el fin de llegar a automatizar la puesta en marcha de los mecanismos de seguridad pasiva, facilitando a los conductores su utilización. Se ha demostrado que esta política podría ser en ocasiones más eficaz que muchas campañas informativas y de concienciación.

Es evidente la necesidad de que tengamos muy presente la interacción de los vehículos con todo el sistema. La aparición de nuevos desarrollos tecnológicos necesariamente tendrán que prever **el impacto en todo el entorno social**, además del impacto directo sobre el conductor o el peatón. 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.

- ***Factores asociados al vehículo y accidentalidad***

Cuando hablamos de accidentes en función del vehículo es necesario distinguir en un primer acercamiento, el tipo de vehículo de que se trate, su antigüedad y su estado. Estos elementos son determinantes. No obstante se hace imprescindible matizar que el tema es extraordinariamente complejo si se quiere hacer un análisis sofisticado y exacto, ya que existen otras variables que tienen un gran peso en el tema, como el número de kilómetros recorridos por cada clase de vehículo y las características de los conductores que los manejan habitualmente como la edad y la experiencia.

Accidentalidad en función del tipo de vehículo

En nuestro país, objetivamente los turismos son el tipo de vehículo que con mayor frecuencia aparecen implicados en un accidente de tráfico, y, en consecuencia los vehículos que más accidentes y víctimas producen, seguidos de las motocicletas, furgonetas, y a más distancia camiones y autobuses. También en otros países la tendencia es similar; por ejemplo, según datos de la NHTSA, en EE.UU., el cincuenta y cinco por ciento de muertos en vehículos de

motor fueron ocupantes de automóviles turismos. Esto no quiere decir que el turismo sea el vehículo que implique mayor riesgo, si tenemos en cuenta datos relativizados. Por ejemplo, los vehículos de dos ruedas tienen un riesgo de presentar un accidente grave diez veces superior. En realidad la mayor accidentalidad que acumulan los turismos se debe en parte a que estos son el tipo de vehículo con mayor presencia en nuestras ciudades y carreteras, como lo demuestra el hecho de que en los últimos quince años alrededor de 75% de los vehículos del parque nacional eran turismos (DGT, 1998). Por ello es importante (tal como hemos venido comentando) relativizar los datos y "explorar la existencia de posibles grupos de riesgo referidos al tipo de vehículo conducido" (Chisvert y Monteagudo, 1998). En este sentido y tal como se apuntaba anteriormente, destacan por su especial proclividad al accidente los jóvenes, conductores habituales de las motocicletas o ciclomotores. Además y en este contexto, es necesario poner de manifiesto el elevado índice de letalidad que suponen los accidentes con este tipo de vehículos. (Chisvert y Monteagudo, 1998).

Independientemente del número de accidentes por tipo de vehículo, resulta curioso según las estadísticas, las consecuencias de este cuando se produce. En caso de accidente, las probabilidades de muerte son de un 6,32% si el vehículo es un tractor (es bastante grave y frecuente el vuelco y además son vehículos que han desarrollado en el pasado pocos sistemas de protección para el conductor); de 6,26% en la bicicleta; 5,30% en ciclomotores; 5% en motocicletas y 3,08% en automóviles.

Finalmente es necesario dejar claro, que pese a la alta espectacularidad de ciertos siniestros y el fuerte impacto social que generan, los accidentes con vehículos de transporte colectivo (autobuses) son realmente bajos, teniendo en cuenta los millones de pasajeros/años que transportan así como el número de kilómetros/año que realizan.

Antigüedad del vehículo

Dado que las cifras respecto de la antigüedad del parque de vehículos español cambian de manera constante, no vamos a dar datos al respecto. El lector podrá encontrar una información precisa y evolutiva en las estadísticas de la Dirección General de Tráfico, en documentos de interés como los Anuarios Estadísticos Generales o en los propios Planes Nacionales de Seguridad Vial.

En todo caso es necesario precisar que el análisis de los datos nos permite comprobar que los vehículos españoles siguen siendo muy viejos, pese a la alta renovación de los últimos años. Baste decir que globalmente, durante muchos años, más del 40% de nuestro parque tenía más de diez años. Lógicamente dado su alto coste económico, los más afectados por la antigüedad han sido y son los camiones y los autobuses.

Si comparamos la vejez de los vehículos españoles con los del resto de Europa, vemos que España está, junto con Grecia y Dinamarca, en los primeros lugares (alrededor del 40% de los vehículos tienen más de diez años). En un lugar intermedio están Alemania, Holanda y Francia (aproximadamente el 25% de los vehículos tienen más de diez años). Finalmente están el Reino Unido, Bélgica y Luxemburgo (alrededor de 18% de los vehículos tienen más de diez años).

La importancia de la vejez del parque de vehículos es mucho mayor de lo que en principio se pudiera pensar. Un tema que no aparece en las estadísticas y sobre el que no se suelen realizar excesivas reflexiones. Al respecto habría que hacer, al menos, tres importantes comentarios.

Primero: conforme se incrementa la edad de un vehículo y especialmente a partir de los 8-10 años se acelera la probabilidad de que se produzca un accidente por fallo mecánico.

Segundo: dada la evolución constante de los sistemas de seguridad activa se puede decir que un vehículo con más de diez años no tiene la "misma capacidad de respuesta" que un vehículo nuevo, para evitar que desencadene el accidente.

Tercero: un vehículo más nuevo dispone de mecanismos de seguridad pasiva más sofisticados (distintos tipos de airbag, por ejemplo), lo que hará que en condiciones normales sean mucho menores las consecuencias de los accidentes. Todo ello sin tener en cuenta otros importantes elementos que hacen referencia a cuestiones de consumo energético o aspectos ecológicos.

Estado del vehículo

En el caso de España, además de tratarse de un parque viejo en comparación con el europeo, las revisiones técnicas y preventivas han mostrado la existencia de bastantes anomalías graves, en algunos de los sistemas mecánicos más directamente relacionados con la seguridad vial: ruedas, frenos, dirección, ejes-suspensión y alumbrado. Así, en cuanto al estado de los vehículos, aunque es muy difícil generalizar, las deficiencias técnicas que mayor implicación tienen en los accidentes por fallo mecánico, son el mal estado de los neumáticos (48%);los problemas en los frenos y los fallos de iluminación (14%); defectos en la dirección del vehículo (5%) y problemas de sobrecarga o mala distribución (3%).

En este contexto también es necesario realizar una importante matización: según diversas encuestas el mantenimiento de los vehículos que realizan los conductores españoles está por debajo de lo que es la media europea. El tema es preocupante al menos desde dos perspectivas. En primer lugar por lo que ello puede tener de incidencia en la provocación de un accidente por fallo mecánico. En segundo lugar porque algunas investigaciones demuestran que en un porcentaje significativo, el no preocuparse por el

cuidado del coche desde sus elementos de seguridad, suele correlacionar con la adopción también de mayores conductas de riesgo.

Los factores ambientales: vía y su entorno como factores de riesgo

La acción del conductor hay que situarla en un escenario real, soporte físico del sistema de tráfico; éste no es otro que la vía y su entorno. Este escenario, que representa las exigencias a las que el conjunto conductor-vehículo debe responder, está configurado por los aspectos o elementos ambientales "inalterables": la calzada o vía y el diseño de su entorno, y por otra parte por todo un conjunto de condiciones circundantes de "naturaleza cambiante".

Entre los elementos "**estables**" del sistema podríamos considerar los siguientes:

- **La calzada o vía:** incluyendo su planteamiento y construcción, trazado, pavimentación, anchura, resistencia al deslizamiento, número de carriles, la pendiente, el peralte, así como su explotación mantenimiento y rehabilitación.

- **El diseño del entorno de la vía**: elementos y objetos que deben considerarse componentes de la vía por su influencia en la conducción, incluyendo desde la localización de señales, bolardos, barreras protectoras, la señalización y otros objetos del mobiliario urbano, hasta el problema que plantea el diseño correcto de la señalización desde su aspecto perceptivo, tipos de letra, tamaños, situación, visibilidad e iluminación de las mismas, etc.

Existiría, por otra parte, todo un conjunto de elementos "**cambiantes**" que modulan e influyen en la conducción de forma más, imprevisible, intemporal o incidental como son:

- **La climatología e incidencias u obstrucciones temporales:** oscuridad, niebla, lluvia, nieve o hielo, obras en la vía, cruce de animales, otros vehículos y peatones, atascos, retenciones, etc.

- **Las medidas de control de tráfico y la supervisión policial**: que incluye el control y gestión temporal de las señales luminosas, pasos para peatones y rotondas, controles policiales de las infracciones del conductor, cámaras de control de tráfico, etc.

De estos factores ambientales, las características de la vía y del tiempo al menos explican el 12% de los accidentes de circulación. Pese a la incuestionable mejora de las carreteras españolas en los últimos años, todavía algunas de nuestras vías presentan dificultades de trazado, pavimentación

deficiente, señalización inadecuada, anchura insuficiente, etc., circunstancias todas ellas asociadas a la siniestralidad. La climatología juega también su papel y es de sobra conocido el efecto adverso de la niebla o la lluvia sobre la seguridad.

Localización del accidente

Si cogemos datos estadísticos promedio de los últimos diez años, aproximadamente el 55% de las víctimas son en la carretera y el 45 en zona urbana. En lo que se refiere a los muertos, el 80% se produjeron en las carreteras y el 20% en las zonas urbanas. No obstante, se está produciendo un cierto incremento de la mortandad en accidentes urbanos en los últimos años, quizá debido al aumento de la velocidad que se está observando en determinadas zonas y horas en las grandes ciudades españolas.

Resulta también interesante señalar, como en los últimos quince años la media de muertos por cada mil accidentes en las carreteras españolas está cercana a cien, mientras que en la ciudad esa cifra baja a menos de veinte. El alto impacto de la velocidad en las vías interurbanas, es presumiblemente también aquí la causa explicativa de esta diferencia tan sensible. Así pues, es evidente que existe una cierta relación de la accidentalidad con la categoría de la vía y los lugares de las mismas. Los puntos negros son importantes, aunque la mayor parte de los accidentes se producen en las grandes rectas.

Precisando más y en relación con el tipo de vía (respetando la antigua nomenclatura), se aprecia que **las carreteras nacionales y locales son las más peligrosas,** tanto por el número de muertos como por el número de accidentes con víctimas. Frente a estas, las carreteras comarcales, las autovías y autopistas a mucha más distancia, son las que menos riesgo objetivo parecen presentar.

Si tenemos en cuenta los datos promedio de la última década respecto de accidente mortales, las estadísticas de riesgo serían las siguientes, en función del tipo de vía:

- Nacionales: 52%.
- Locales: 26%.
- Comarcales: 16%.
- Autopistas: 6%.

Respecto de estos datos es preciso hacer dos importantes comentarios. En primer lugar, la alta siniestralidad de las "carreteras locales" en las que el nivel de tráfico (IMD) no suele ser excesivamente alto. Ello quizá se explica por la "falsa seguridad" de los conductores que circulan por una vía conocida, bajando en muchas ocasiones su nivel de alerta y atención, incrementando su

tolerancia al riesgo, sin adoptar las necesarias medidas de seguridad, quizá por un exceso de confianza que hace no pensar que se va a producir el accidente. Es este un proceso similar -salvando las distancias- al que ocurre con los trayectos cortos en los periodos vacacionales.

En segundo lugar y en relación con las autopistas, es evidente según todos los indicadores de riesgo, que éstas resultan con diferencia las vías más seguras que existen para circular. Sin embargo y pese a que las autopistas españolas tienen un diseño y medidas de seguridad similares a las europeas, tanto el número de accidentes por cada 100 kms/año, como el número de muertos por cada 1000 accidentes son algo superiores a la media europea.

Por otra parte hay que destacar como en las vías interurbanas -según datos promedio de los últimos diez años-, la mayor parte de los accidentes (25%) se producen por salida de la vía (lo que los americanos llaman el accidente solitario) -aunque las consecuencias más graves se originan en las colisiones frontales-; en las ciudades por contra son mucho más frecuentes las colisiones laterales (35%).

Las zonas industrializadas y lógicamente las de mayor atractivo turístico son las que tienen mayor tasa de accidentes. Por otra parte, la lluvia parece ser el principal factor atmosférico adverso que influye negativamente en la causación de accidentes en las carreteras nacionales, no así en las autopistas.

Distribución temporal de los accidentes

En más del 60% de los casos los accidentes se producen en desplazamientos de recreo o laborales, con un incremento dramático durante los **fines de semana y los grandes periodos vacacionales**, especialmente durante la segunda mitad del año, y con mayor incidencia y gravedad durante las grandes salidas, que durante los grandes regresos en el caso de los viajes de vacaciones, y a la inversa en el caso de los laborales y de los de diversión.

En relación con las **épocas del año**, los meses de julio, agosto y septiembre son los meses más peligrosos y las vacaciones de verano las más dramáticas. Si analizamos las estadísticas de la última década, enero es el mes en el que menos víctimas mortales se producen, incrementándose de forma progresiva los accidentes desde este mes hasta el de agosto. Una progresión que curiosamente no se corresponde exactamente con el con número de muertos, por lo que hay que concluir que los accidentes que se producen en los meses de verano, además de ser más numerosos, revisten mayor gravedad.

Los **días** festivos, vísperas y posteriores a festivos son los que tienen mayores niveles de riesgo. En concreto, la mayoría de accidentes ocurren entre la tarde del viernes y la mañana del lunes. Es indiscutible el protagonismo de los fines de semana: viernes, sábado y domingo son los más peligrosos, junto

con los festivos y especialmente las vísperas de festivo, tanto en la carretera como en la ciudad. En concreto, en estos tres días se acumulan el 55% de todos los muertos semanales de la carretera y el 52% de los muertos en las ciudades. También es de destacar que la cifra de muertos por cada mil accidentes, tanto en la carretera como en la ciudad, es ligeramente superior durante los fines de semana.

En lo que se refiere a las **horas** del día, las de mayor proclividad al accidente en porcentajes absolutos, son las centrales del día (12-15) y por las tardes de las 18 a las 22, periodos que lógicamente coinciden con un mayor flujo de tráfico. No obstante, en términos relativos, las altas horas de la madrugada de los días festivos suelen ser las más peligrosas, debido entre otras causas a la combinación alcohol-velocidad. Por otra parte, y según los datos de la D.G.T., en las vías públicas, tanto urbanas como interurbanas, si bien durante el día ocurren más accidentes, las consecuencias más graves las tienen los producidos durante las noches, cuando no hay iluminación en las carreteras, y con iluminación artificial en los núcleos urbanos.

Tipo de accidente

En las zonas urbanas, según datos de la Dirección General de Tráfico, **los accidentes que más víctimas mortales producen** son las colisiones con peatones o atropellos, seguidos por las colisiones entre dos o más vehículos y las salidas de la calzada. En carretera casi la mitad de las muertes se producen en colisiones entre dos o más vehículos, lo cual muy probablemente se relaciona con la mayor velocidad de los vehículos implicados en estas colisiones (Chisvert y Monteagudo, 1998). Las salidas de calzada se sitúan como la segunda causa de muerte en las vías interurbanas. Por último los atropellos aparecen como la tercera causa importante de muerte en carretera.

EL FACTOR HUMANO: RIESGO Y GRUPOS DE RIESGO

Factor humano y conducción

El factor humano está involucrado en cualquiera de los elementos de riesgo a los que hemos hecho mención al tratar el vehículo y la vía-entorno. En realidad éstos son medios al servicio del hombre. Tanto el vehículo como la vía son objeto de la técnica, pero es el hombre quien al hacer uso de esos elementos materiales que la técnica pone a su disposición tiene en su voluntad el ajustar o no su comportamiento a la mejor utilización de éstos. En definitiva del conductor depende la toma las decisiones que implica la actividad de la conducción de un vehículo como una «máquina» que debe controlar. En este sentido podríamos hablar de «factor conductor», pero también es el conductor quien decide cuando llevar su máquina a revisión, o cuando elegir otro modo de desplazarse si está cayendo una tormenta. También es quien decide cumplir o no las indicaciones de una señal, o disminuir la velocidad y extremar las precauciones en caso de un mal estado de la carretera.

La administración, los diseñadores de vías y vehículos y los legisladores, se preocupan fundamentalmente de minimizar el **riesgo objetivo**, a través de medidas de carácter técnico, encaminadas a favorecer la seguridad vial. Ahora bien, lamentablemente no siempre coinciden los objetivos de la administración con los del usuario de las vías, pudiendo ser muy diferentes los **conceptos de riesgo** de unos y otros.

De esta forma, dado que los organismos con competencias en materia de tráfico y seguridad vial no pueden garantizar un sistema infalible, la mayor parte de la responsabilidad de la seguridad vial recae, sobre los propios usuarios de las vías, quienes con sus decisiones introducen al final en la mayor parte de os casos el auténtico **nivel de riesgo**. Antes de pasar a hablar de las diferentes concepciones de riesgo que rigen las decisiones y medidas preventivas (por una parte de las entidades e instituciones implicadas, y por otra de los usuarios de esas medidas y provisiones) para hablar del factor humano en la conducción es interesante partir de los índices de accidentalidad que nos permiten la identificación de colectivos de población cuyos miembros tienen mayor probabilidad de verse implicados en un accidente de tráfico, o lo que es lo mismo cuáles son los grupos de mayor riesgo.

Los grupos de mayor riesgo

En el caso de las ciudades los **niños y los ancianos** como peatones, y los conductores de ciclomotor y motocicletas son los más proclives al accidente. No obstante, resulta evidente que en términos globales son los conductores de turismos los que constituyen el grupo de mayor riesgo.

Los datos promedio de los últimos cinco años, nos indican que la mayor parte de los muertos se producen entre los conductores de turismo (32%) y los pasajeros de turismo (25%), lo que significa un total del 57%. Les siguen los peatones y usuarios de vehículos de dos ruedas (18% aproximadamente cada uno de ellos), y el resto de los usuarios, que agrupa el 9%. No obstante es necesario reparar especialmente en el caso de los peatones, la diferencia notable que existe entre la mortandad en la carretera (15% sobre el total de fallecidos) y en la ciudad (45% del total).

- ***Conductores***

En cuanto al ***sexo***, al margen de la polémica sobre quién conduce mejor, en el caso de las carreteras, son los hombres más que las mujeres los que mayor accidentalidad registran (4 de cada 5 muertos y 3 de cada 4 heridos en accidentes de tráfico). Los datos promedio de los últimos cinco años nos muestran que aproximadamente el 75% de los muertos en carretera fueron varones y el 25% mujeres. Los hombres parecen presentar mucha más vulnerabilidad que las mujeres, probablemente por su mayor exposición al riesgo de accidente, dado el diferente rol social desempeñado por unos y por otros; las mujeres globalmente tienen una menor exposición al riesgo de accidente, ya que todavía son más los conductores masculinos que los femeninos.

Por otra parte, la incidencia máxima de la estadística diferencial de la accidentalidad en relación al sexo, se sitúa en el grupo de edad de 15 a 44 años, el que más utiliza los vehículos, y en el de más de 65 años. Respecto a la ***edad***, el grupo que con mayor frecuencia sufren los accidentes es el comprendido entre 16 y los 24 años y, en segundo término, el de los mayores de 65 años.

- ***El caso especial de los conductores jóvenes***

Abundando en el tema edad-accidentalidad, según diversos estudios, uno de cada dos muertos de países desarrollados, de edades comprendidas entre los 15-35 años, lo son por causa de un accidente (Megía, 1993). Dentro de esta banda de edad, se encuentra el grupo que tienen entre 18 y 25 años, grupo que siendo solo el 17% de la población conductora, durante años ha causado el 31% de todos los accidentes mortales y más del 60% de los siniestros de fin de semana. Afortunadamente esta situación está cambiando.

En el caso de los jóvenes tiene gran importancia la accidentalidad asociada al uso de ciclomotores y motocicletas y el incumplimiento de normas de seguridad fundamentales, como puede ser el uso del casco. De hecho, el 70% de los jóvenes entre 15 y 17 años muertos en accidente de tráfico en zona urbana son conductores o pasajeros de ciclomotores (50%) o motocicletas (20%). Los datos sobre muertos por accidente de tráfico en los colectivos más jóvenes adquieren un especial dramatismo si, además, tenemos en cuenta,

como hemos comentado en el capítulo anterior la cantidad de años potenciales de vida perdidos que estos accidentes suponen.

Por su elevada importancia objetiva, la alta accidentalidad juvenil merece un especial comentario. Numerosas investigaciones realizadas en todo el mundo, apuntan a los factores psicosociales y a las características del estilo de vida, como causas explicativas profundas de la siniestralidad juvenil. Seguidamente presentamos las conclusiones más relevantes de algunas de estas investigaciones.

Una extensa revisión de la literatura científica, nos ha permitido encontrar algunas explicaciones del comportamiento en la conducción de los jóvenes y del porqué de su alta tasa de accidentalidad (Montoro, 1993).

Para conocer la opinión de los españoles sobre los motivos que originan los accidentes de los jóvenes, la Dirección General de Tráfico realizó un amplio estudio sociológico. Los encuestados en toda España, ordenaron así las causas que en su opinión originan los accidentes de algunos grupos de jóvenes: excesiva pasión por la velocidad, mayor consumo de alcohol y de otras drogas, irresponsabilidad, no respeto de las normas, ser novatos, y arriesgarse más conduciendo que los mayores.

Una amplia investigación de la Dirección General de Tráfico, y otra similar hecha por el Instituto de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia (INTRAS), tras una amplia encuesta y entrevistas a un elevado número de conductores jóvenes, permitió elaborar un perfil psicológico del grupo de jóvenes conductores de alto riesgo.

- *Mayor necesidad de autoafirmación:* que hace que algunos jóvenes sean más competitivos y se enfrenten más con las normas de tráfico.
- *Excesiva sobrevaloración de su capacidad:* que da lugar a que algunos jóvenes -por ejemplo- minimicen los efectos del alcohol cuando conducen, y consideran que no es necesario el uso de medidas de seguridad, como ponerse el cinturón o el casco.
- *Los jóvenes tienen una conducta más exhibicionista en grupo:* esto les lleva a realizar mayores maniobras de riesgo, en especial cuando van acompañados en el coche o en la moto.
- *Los jóvenes asumen un mayor nivel de riesgo en la conducción que otros grupos de edad*... Sabemos que un 50% de los jóvenes entabla algún tipo de «competición» con los otros conductores, y un 12% dice que lo hace frecuentemente cuando conduce.
- *Los jóvenes son más sensibles a los mensajes publicitarios:* tenemos datos que nos indican que los jóvenes son más sensibles a la publicidad, especialmente hacia aquellos anuncios que incitan claramente al riesgo.

Desde una perspectiva complementaria, investigadores tan significados como Miedema, Menkehorts y Van der Molen han generado un modelo, en el que señalan cinco procesos que influyen directamente sobre la evaluación del peligro en la conducción, y que explica en parte el comportamiento de los jóvenes al volante y el porqué de su mayor proclividad a la siniestralidad:

1. *Las actitudes frente al tráfico.* Los jóvenes, –según diversas encuestas– no ven en general a la conducción como una actividad peligrosa
2. *Los procesos atribucionales.* Muchos jóvenes piensan que los demás no conducen bien, ellos si, por lo que consideran que es difícil que se vean involucrados en un siniestro.
3. *La experiencia en la conducción.* A los jóvenes les falta experiencia en la conducción. Sabemos que a más años de experiencia como conductor, hay más valoración del riesgo.
4. *El nivel de control que el sujeto cree que tiene sobre el peligro y el vehículo.* Los jóvenes confían mucho en su capacidad de controlar el vehículo, en cualquier situación, por lo que se arriesgan más que los adultos y no tienen tanto sentido de la anticipación.
5. *Los jóvenes tienen una menor percepción del riesgo cuando conducen.*

En fin, todas las investigaciones sobre el porqué de la accidentalidad juvenil muestran la extraordinaria complejidad del tema, y que en todo caso hay que considerar la elevada importancia que tienen en la causación de los accidentes las variables actitudinales, motivacionales y cognitivas.

En otro orden de cosas, la ***experiencia*** en la conducción tiene gran relevancia sobre los accidentes. Tomando como referencia el momento de obtener el permiso de conducción, las curvas de incidencia demuestran que en los dos primeros años se producen pocos accidentes. A partir de ese momento, el conductor se siente más confiado y el riesgo empieza a ascender, situándose en general el punto crítico a los 4 años. Desde los siete años el riesgo disminuye y se estabiliza a partir de los 8 años. Algunas compañías de seguros son conscientes de estas circunstancias, y aplican diferentes tarifas en cuanto al sexo, la edad del conductor y su veteranía frente al volante.

- ***Las personas mayores como grupo de alto riesgo en la conducción***

Este es un tema muy grave, que merecería más atención ya que es posible que nos sorprenda en un futuro muy cercano. Aunque las estadísticas siempre son meramente orientativas, el mundo según OMS, en el año 2020 habrá más de 1.000 millones de personas mayores de 65 años. En EE.UU. ahora hay 13 millones de conductores mayores de 70 años y en el 2020 habrá más de 30 millones. En España según el I.N.E.: en el año 2010 posiblemente más del 20% de la población ya habrá superado los 60 años de edad.

De entrada podríamos decir que los mayores de 65 años es un grupo que en porcentajes absolutos no sufren muchos accidentes, pero si tenemos en cuenta el número de kilómetros recorridos cada año, ciertamente presentan los índices más altos de siniestralidad vial, junto con los conductores de entre 16 - 25 años.

Además, hay algo muy importante en lo que no se suele reparar: en caso de accidente los ancianos tienen menos posibilidades de sobrevivir a un impacto similar al de un joven, mientras que por contra es mucho mayor la probabilidades de sufrir lesiones graves debido a la pérdida de la masa ósea y el deterioro en los mecanismos fisiológicos de respuesta. En concreto -poniendo un caso extremo- a partir de los 80 años los resultados de un accidente pueden triplicar en gravedad a los de un joven de 20 años.

A la hora de explicar el porqué de la mayor proclividad al accidente de los mayores nos encontramos que la causa no son las infracciones: no corren, no conducen sin carne, no beben, etc. El motivo general de sus accidentes se debe básicamente a deterioros de carácter psicofísico (Waller 1991; Monteagudo, 1997). Veamos algunos de los más relevantes**:**

Los ancianos tienen una importante **pérdida de capacidades psicomotoras**. Esto, por ejemplo, les aumenta notablemente el tiempo de reacción, les resta fuerza en la frenada o les interfiere en un peor manejo del volante. A ello se añade también la **pérdida en las capacidades mentales** para interpretar, analizar y reaccionar correctamente en las complejas situaciones de tráfico. Esto se traduce según las estadísticas en más accidentes en las intersecciones, en las salidas de las vías rápidas y en las incorporaciones, donde es necesaria una mayor atención dividida.

Otro de sus problemas más graves son los relativos a las **deficiencias en la audición** y la visión, lo que es especialmente preocupante si tenemos en cuenta que el 80% de la información útil que recibe el conductor es visual. Además por la noche este problema se incrementa, debido a la menor agudeza visual y su especial sensibilidad al deslumbramiento.

Continuando con sus problemas visuales, las investigaciones indican además que en las personas mayores se produce un **estrechamiento en el campo visual**, lo que les dificulta medir con precisión el movimiento de los otros coches y sobre todo detectar objetos móviles que están en los extremos del campo de visión (Forteza, 1984).

Aparte de los problemas de visión, los déficits auditivos también representan un grave problema para las personas ancianas. Con el incremento de la edad son mayores sus dificultades para **reconocer o discriminar los sonidos** y para localizar con precisión su procedencia, sobre todo cuando proceden de distintas fuentes y son de tonos altos.

Otro de sus handicaps como conductores, radica en que las personas mayores soportan peor la **"frenética presión" del tráfico**, lo que unido a su fuerte mundo subjetivo, -que les hace más vulnerables a las distracciones-, y los problemas de visibilidad, legibilidad y concentración exagerada de las señales, les ocasiona más errores en la toma de decisiones.

Por último no podemos dejar de mencionar el hecho de que los ancianos**,** por sufrir **más dolencias físicas,** son el grupo con mayores niveles de consumo de medicamentos (Ray, Gurwitz, Decker y Kennedy, 1992), y lo que es más grave, con las mayores tasas de automedicación. El desconocimiento que tienen de la incidencia de los fármacos en la conducción, unido a la toma combinada de varios de ellos, da lugar a los denominados "efectos laterales sinérgicos", con fuerte impacto en las habilidades psicomotrices necesarias para el manejo de un vehículo con motor.

- ***Infracciones más comunes de los conductores***

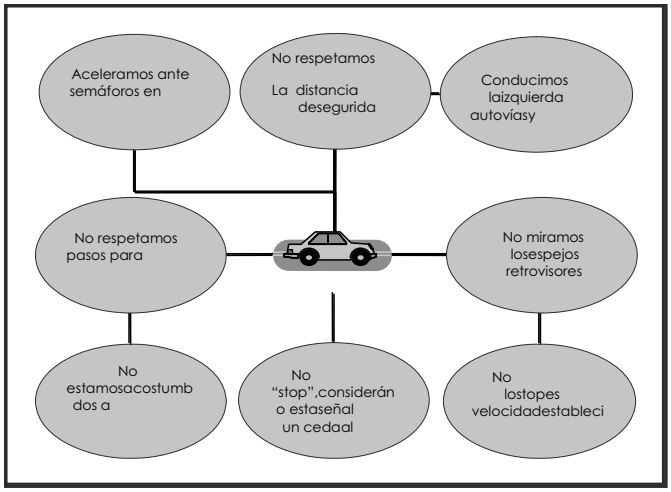
Un dato de interés respecto a los conductores es el *tipo de infracción más usual*. En el caso de los conductores españoles, las infracciones más frecuentes en las carreteras son, según los datos de la Dirección General de Tráfico: el exceso de velocidad, la prioridad, los adelantamientos, la distancia de seguridad, las señales, los giros incorrectos, circular contra-dirección o invadir el carril contrario y desarrollar una técnica de conducción errática.

En las zonas urbanas, se producen alteraciones en el orden de importancia de algunas de las infracciones. Así, los comportamientos antirreglamentarios más frecuentes son: la velocidad inadecuada; no mantener el intervalo de seguridad; no respetar la prioridad; no respetar las indicaciones del semáforo; no cumplir la señal de ceda el paso; realizar giros incorrectos; no respetar las señales de stop; circular en contra-dirección o en dirección prohibida; los adelantamientos indebidos; e incorporarse a la circulación sin precaución.

En relación con las ***circunstancias psicofísicas*** de las personas implicadas en los accidentes, el consumo de alcohol es uno de los factores que con más frecuencia aparece asociado a los accidentes. Según diversos estudios, más de un 30% de las defunciones por accidentes de vehículos de motor se han producido porque por lo menos uno de los conductores implicados había consumido alcohol, alcanzando el 65% cuando el accidente es por la noche.

Además del alcohol, las drogas psicotrópicas y los medicamentos actúan sobre el sistema nervioso y producen efectos como somnolencia, debilidad muscular, pérdida de atención, estados de euforia, nerviosismo, etc. La combinación de drogas psicotrópicas (heroína, cocaína, anfetaminas, etc.) y/o medicamentos con el alcohol aumenta su peligrosidad.

También la fatiga y el sueño, las distracciones y la falta de atención e imprudencia, son factores habituales que aumentan la probabilidad de que ocurra un accidente, dado que con frecuencia, implican la realización de maniobras peligrosas.



- ***Los peatones como grupo de alto riesgo***

En primer lugar hay que señalar que en España el **18%** de las víctimas mortales en accidente son peatones. Por kilómetros recorridos, el peatón -el conductor de su propio cuerpo- tiene entre dos y siete veces mayor riesgo que el conductor de un coche, siendo especialmente vulnerable en la ciudad, aunque la posibilidad de muerte se duplica o triplica en el caso de que el accidente se produzca en la carretera.

Dentro de las vías interurbanas en España -con datos promedio de los 10 últimos años-, Galicia y la Cornisa Cantábrica son las regiones de mayor peligro. Hay varios motivos que pueden explicarnos este hecho:

- Problemas de estilo de vida: por ejemplo, la tendencia social a usar ropas oscuras o el hecho de que haya muchos pequeños poblados que obligan a los peatones a constantes desplazamientos por las vías urbanas
- Problemas derivados de unas carreteras que suelen tener unos trazados bastante más sinuosos que en otras zonas. de nuestro país.
- Problemas de un entorno, con mayor cantidad de lluvia y por contra con menor luz ambiental.

Las infracciones más usuales de los peatones son (medias entre ciudades y carreteras): la irrupción o cruce antirreglamentario de la vía (en más del 60% de los casos), que se da fundamentalmente en el grupo de edad de 5 a 14 años; el no situarse correctamente en las calzadas o en los arcenes, o marchar de manera antirreglamentaria por ellas, problema común desde los cinco años; y el no utilizar paso para peatones o no respetar la señal de semáforo, comportamiento especialmente grave en el grupo de edad de 65 ó más años y en el de 5 a 14; quedando, no obstante un elevado porcentaje de casos en los que no existe ningún tipo de infracción por parte del peatón (aproximadamente en 25% de los casos).

Un dato interesante de resaltar es el hecho de que el 30% de los peatones que han sufrido un accidente estaba bajo los efectos de alguna bebida alcohólica. Profundizando en el grupo de los peatones, hay que distinguir dos grandes colectivos de riesgo: los ancianos y los niños. En el caso de los mayores, las estadísticas son claras y preocupantes: la mitad de los ancianos que mueren en España en accidentes de tráfico eran peatones.

- ***Los ancianos como peatones***

Podemos preguntarnos porqué los ancianos son tan vulnerables como peatones. Entre las principales causas podemos destacar las siguientes (Gunnarsson, 1995; Monteagudo, 1997):

- Son personas con problemas sensoriales, sobre todo en la vista y oído, lo que significa, por ejemplo, que ven menos y oyen menos la llegada de un coche.
- Disponen de menor capacidad de reacción para evitar un vehículo.
- Tienen un fuerte mundo subjetivo, lo que hace que presten menor atención al entorno y en concreto al tráfico.
- Suelen estar más desinformados de las normas de tráfico, lo que explica en parte el hecho de que casi el 70% de los peatones accidentados hayan cometido alguna infracción.
- Y finalmente un dato curioso y a la vez esperanzador, que nos indica que el problema es evitable: los ancianos tienen muchos más accidentes cuando van solos, que cuando van acompañando a niños y son responsables de ellos.

A la hora de promover campañas preventivas o introducir modificaciones en el entorno, es muy interesante conocer cuales son, según las encuestas, los problemas que encuentran las personas mayores como peatones (Vega y Valentín, 1996). Haciendo un rápido y esquemático inventario nos encontramos con las siguientes quejas:

- No distinguen bien los colores de los semáforos ni aprecian bien la velocidad a la que vienen los coches.
- Según ellos hay pocos pasos de peatones para poder cruzar las calles, y además, dudan de que los vehículos aminoren la velocidad en los pasos de cebra.
- Algunas calles son demasiado anchas para cruzar y están mal iluminadas. Esto les da inseguridad.
- Tienen problemas de orientación cuando no conocen bien las calles, lo que da lugar a distracciones.
- Se encuentran muchos obstáculos cuando circulan por las aceras: maceteros, carteles publicitarios, coches aparcados, etc.
- Las aglomeraciones de los coches les disturba su atención y les produce estrés como peatones.
- Se quejan de que muchos bordillos de las aceras están demasiado altos.
- Existen muchas irregularidades en el suelo que en ocasiones son trampas mortales para su seguridad.
- Y según ellos hay un exceso de ruido en el ambiente que les impide captar y oír si se acerca un coche.

♦ *Los niños como peatones*

Como peatones los niños sufren accidentes fundamentalmente entre los 6 y los 10 años. A partir de esa edad aparecen también fuertemente los accidentes con las bicicletas, tema del que luego hablaremos. No obstante hay que apuntar -como dato esperanzador- que en los últimos años está disminuyendo la accidentalidad de los niños como peatones mientras que se va incrementando la de las personas mayores.

Veamos en todo caso cuales son los principales problemas por los que los niños suelen tener accidentes como peatones. En general, las causas son: imprudencia, desconocimiento de las normas y sus déficit perceptuales y cognitivo (Cambon, Turrsz y Dechaud-Rayssiguier, 1989; Pitt, Guyer, Hsieh, and Malek, 1990; Manso y Castaño, 1995):

- Debido a su baja estatura tienen un campo visual limitado. De hecho los niños pueden llegar a tener un 40% menos de campo visual que los adultos cuando transitan por entre los coches aparcados.
- Los niños tienen más problemas de **visión periférica**, lo que les obliga a girar más la cabeza para ver correctamente y por ello tardan más en captar un coche dentro del torrente circulatorio.
- Los niños presentan también más deficiencias en la **audición**. De hecho los menores de **7** años solo por el sonido no son capaces de localizar bien la dirección de un coche que se está aproximando lateralmente, necesitando confirmarlo también visualmente.
- El control de su atención es bajo, especialmente en los menores de diez años, lo que unido a su fuerte **mundo subjetivo** hace que sean especialmente proclives a ponerse en la trayectoria de los coches.
- Tienen también **déficits perceptivos**. Esto es especialmente grave ya que el tráfico exige un complejo proceso mental que requiere analizar con rapidez y precisión circunstancias como la distancia, la velocidad y el tiempo de alcance del vehículo que se acerca y, en función de ellas, elaborar un juicio y tomar una rápida decisión**;** un proceso bastante complejo para un niño.
- Los otros problemas vienen directamente relacionados con el **desconocimiento de las normas**: por ejemplo, señales de tráfico, prioridades, lugares de riesgo, etc. y la realización de juegos en las calles de unas ciudades que no están pensadas ni diseñadas para los niños, como si ya estuviéramos presagiando el envejecimiento de la población que se nos avecina.
- Habría muchas más cosas que decir de este grupo. No obstante un último e importante apunte: en caso de atropello el niño es especialmente **vulnerable** debido a que por su baja estatura, el golpe suele producirse en la cabeza o partes vitales del cuerpo con resultados generalmente fatales. La ergonomía en el diseño de los vehículos del futuro debería de tener muy en cuenta este hecho.

- ***Los ciclistas como grupo de riesgo***

Al hablar del problema de los accidentes de bicicleta, no podemos dejar de recordar como en el año 1839, a la primera bicicleta que impulsaba con pedales la rueda trasera, se le apodó la "quebrantahuesos", quizá por la gran intuición de nuestros antepasados respecto de lo que iba a pasar en el futuro.

El tema es preocupante si tenemos en cuenta que en España, aproximadamente cada tres días muere un ciclista. Pero lo más grave es que según un interesante estudio hecho por la D.G.T.**,** entre los sujetos de edades comprendidas entre los 7 y los 20 años, dos de cada tres reconoce haber

sufrido algún accidente de bicicleta con lesiones (García y Valentín, 1993). Curiosamente, aquellos que afirman haber tenido más accidentes o accidentes más graves, correlacionan con aspectos como utilizar la bicicleta con frenos en mal estado, circular en paralelo, realizar frecuentes trayectos nocturnos, no usar casco, ser amantes de la velocidad rápida, maniobrar no señalizando o circular por la carretera lejos del borde derecho.

Si analizamos las causas de los accidentes de los ciclistas, con datos promedio de diez años podemos comprobar que el 58% de los accidentes fueron causados por directamente por los usuarios de las bicicletas. Entre las causas e infracciones más comunes de los ciclistas en el momento del accidente destacan: la distracción, los giros incorrectos, circular fuera del arcén, no respetar el stop, invadir el sentido contrario o velocidad inadecuada. A su vez el 42% de los accidentes fueron desencadenados por los conductores de vehículos con motor. Entre las infracciones cometidas por los conductores destacarían: distracción, velocidad inadecuada, adelantamiento antirreglamentario y giros incorrectos.

Por otra parte los datos sobre la situación espaciotemporal de los accidentes de los ciclistas nos indican -en lo que se refiere a los días y épocas del año- que estos se producen fundamentalmente durante los fines de semana (35%) y especialmente en los meses que van de mayo a septiembre. Las rectas son las que acumulan mayor número de siniestros (50%), seguidas de las intersecciones y las curvas.

EL DOMINIO AFECTIVO-EMOCIONAL DEL CONDUCTOR

Introducción

Sabemos que el conductor pone en juego durante la conducción mucho más que sus habilidades sensoriales, perceptivas y motrices; un amplio conjunto de componentes, con un fuerte tinte motivacional, interactúan de forma compleja para determinar las decisiones y comportamientos del ser humano al volante de su automóvil.

La motivación en general y en el campo del conductor, tiene que ver con un conjunto de relaciones entre variables que explican la dirección, amplitud y persistencia de la conducta de un sujeto, si se neutralizan o se mantienen constantes los efectos de las aptitudes, destrezas y compresión de las tareas, así como las constricciones y limitaciones que operan en el ambiente o situación. Distintas investigaciones demuestran la relevancia que tienen en la predicción de la conducción segura o peligrosa, las variables motivacionales y emocionales que afectan a la percepción de riesgo, a la toma de decisiones arriesgadas y, en definitiva al modo en que se comporta el conductor.

Reacciones emocionales y conducción

Es un hecho constatado que la existencia en el conductor de estados emocionales intensos, puede desembocar en patrones de conducción totalmente inadecuados que incrementan considerablemente el riesgo de accidente.

Una persona no está siempre en óptimas condiciones psicofísicas cuando se encuentra al volante de su coche. La conducción, como una manifestación y actividad más de la vida cotidiana del hombre, no es ajena a determinadas alteraciones como puedan ser el estrés o la ansiedad. Por ejemplo, la ansiedad, una de las reacciones emocionales más ampliamente estudiadas, ya sea provocada por el entorno de tráfico o por las circunstancias del individuo, puede alterar las condiciones físicas o psicológicas que son necesarias para el desempeño seguro de la compleja actividad de conducir, por lo que puede convertirse en una variable clarificadora de los comportamientos de eficacia, eficiencia y seguridad en la conducción.

Cuando se produce una reacción emocional, se pueden observar cambios en tres tipos de canales de expresión:

- a nivel *experiencial-subjetivo* (sentimientos de alegría, tristeza, enfado, etc.);

- a nivel *corporal o fisiológico-orgánico* (cambios en el ritmo cardiaco o respiratorio, aumento de la sudoración, cambios en la tensión muscular, etc.);
- a nivel *observacional-motor (*sonrisa, llanto, expresiones faciales de ira, miedo, etc.).

Si trasladamos estos tres tipos de respuestas emocionales arriba comentadas a la situación de conducción, podemos reflexionar acerca del papel positivo o negativo que las emociones pueden jugar en el tráfico y la seguridad vial (Bañuls, *et al.*, 1995).

- El componente experiencial subjetivo de las reacciones emocionales está fuertemente relacionado con el rendimiento en actividades cognitivas superiores, como la memoria o el pensamiento. Una persona que experimenta un fuerte estado emocional de ira, ansiedad o euforia, presenta serios déficits atencionales, que dificultan la ejecución en una tarea compleja, como es la conducción.

- Por ejemplo, la ansiedad o el miedo que experimenta un conductor novel, le lleva muchas veces a situaciones de riesgo por falta de decisión, inseguridad, etc. En cualquier caso, una persona que se sienta impactada emocionalmente, o que percibe un escaso grado de control sobre su conducta cuando se encuentra sometido a un estado emocional, deberían reconsiderar la posibilidad de conducir.

- A nivel fisiológico se producen una serie de alteraciones en los niveles de activación, de forma general, una baja actividad fisiológica estaría relacionada con pérdida de atención, somnolencia, alto tiempo de latencia, etc.; mientras que, una alta activación estaría relacionada con desorden del pensamiento, falta de concentración, impulsividad o tendencia a la acción irreflexiva, etc., toda una serie de cambios que ponen en peligro la seguridad en la conducción.

- Por último, las respuestas motoras u observables de las reacciones emocionales cumplen una función expresiva y de comunicación a los demás acerca de nuestro estado emocional, nuestras intenciones, etc. Por ejemplo, las expresiones de ira son frecuentes en la conducción, llegando muchas veces a desencadenar explosiones de conducta violenta que puede terminar en agresiones de consecuencias imprevisibles.

Agresividad y conducción

Cada vez son más los conductores que manifiestan su ira en el ámbito de la conducción. De hecho, durante años los estudiosos e investigadores de la seguridad vial, y en especial del factor humano, se han centrado en aspectos tales como el uso del cinturón de seguridad, el consumo de alcohol y drogas

entre los conductores, el exceso de velocidad, etc. Sin embargo, hoy en día debemos añadir la conducción agresiva a esta lista de factores de riesgo que contribuyen al problema de la accidentalidad en la carretera.

En términos generales podríamos definir la agresión, como cualquier forma de conducta que se realiza con la que se intenta perjudicar o infringir daño (físico, moral, psíquico o social) a otro u otros. Si trasladamos ésta al ámbito de la conducción, «la conducción agresiva» es definida como el comportamiento de un conductor encolerizado o impaciente, que pone en peligro intencionalmente la vida de otro conductor, pasajero o peatón, en respuesta a un altercado, disputa o agravio de tráfico. En la mayoría de los casos, las situaciones en la que aparecen conductas agresivas, son las típicas de las condiciones normales del tráfico actual, lo que convierte a esta conducta una cuestión muy grave para la seguridad vial.

- ***Los determinantes de la agresividad en la conducción***

En principio podría pensarse que los propios vehículos son la causa directa de la aparición de conductas, agresivas cuando en realidad estos no son más que el instrumento de su manifestación. Sin embargo, los comportamientos agresivos de los conductores tienen orígenes mucho más profundos de lo que en principio pudiera pensarse.

En definitiva, se podría decir que las causas de la conducción agresiva son muy complejas. A la hora de explicar el origen de las conductas agresivas generales y las que se manifiestan en la conducción, los científicos han distinguido entre:

- las causas endógenas propias de la persona, causas de profunda raíz personal como trastornos del estrés que pueda llevar a un juicio sesgado, y,
- las exógenas, procedentes del ambiente, la situación y la sociedad.

- ***Influencias ambientales de la agresión***

Es ampliamente aceptado que existen numerosas variables ambientales que pueden, bajo ciertas circunstancias, bien provocar agresión, bien incrementar la probabilidad de su ocurrencia. El *ambiente físico* en el que se encuentra inmerso el conductor, (ruido, hacinamiento, calor, retenciones, etc.) puede influir notablemente sobre el estado fisiológico, sobre la calidad del desempeño en la conducción, sobre los juicios y deseos, y en definitiva, sobre nuestro modo de relacionarnos con los demás cuando conducimos.

Entre algunos de los elementos externos que pueden propiciar la aparición de comportamientos agresivos, estarían los siguientes:

La temperatura ambiental. La incidencia de delitos violentos ha sido ampliamente señalado que se incrementa durante los meses de verano. Si el

ambiente es caluroso y húmedo, el conductor es más proclive a sentirse frustrado o colérico, llevándole a adoptar conductas agresivas.

El ruido. Varios estudios demuestran que un ruido estrepitoso o irritante crea altos niveles de agresión. Otros estudios indican, curiosamente que el ruido repercute en la intensidad de la agresión latente o que ya ha sido provocada, más que añadirse a otras variables que podrían conjuntamente culminar en agresión.

La probabilidad de encontrar cualquier relación casual entre el ruido y la presencia o intensidad de la agresión parece residir en el nivel de control que el sujeto tiene sobre el ruido. Si el sujeto no posee control sobre el volumen o duración de un ruido irritante, el nivel de agresión provocado por cualquier otra cosa es probable que surja con más facilidad.

Se debe señalar respecto de estos dos factores ambientales comentados, la temperatura y el ruido, la importancia que tiene la falta de confortabilidad física que estos producen. Una persona que físicamente se encuentra cómoda es más tolerante con los demás y suele tener menos conductas agresivas.

La congestión en el tráfico. La congestión en el tráfico es una de las condiciones asociadas más frecuentemente con la conducción agresiva. Sin embargo, los efectos de la congestión sobre la agresión son difíciles de calibrar o predecir, principalmente porque, a diferencia del ruido y la temperatura, la congestión es una característica ambiental totalmente subjetiva (por ejemplo, en función de la prisa que se tenga o el tipo de ciudad en que se vive).

- ***Influencias personales de la agresión***

  El estado emocional y personalidad del conductor

Los expertos apuntan que las conductas agresivas en la conducción son desencadenadas por una gran variedad de estímulos. Algunas son provocadas por las acciones de otros conductores; otras por la propia congestión y situación del tráfico. Pero, la mayoría de conductas agresivas en la conducción son causa del propio humor y reacciones del conductor cuando se encuentra al volante de un automóvil.

Se podría decir en definitiva que, otro importante determinante de la aparición de conductas agresivas es el propio estado emocional del conductor. Por ejemplo, un conductor triste, frustrado, colérico o preocupado podría ser más sensible a la conducta amenazante de otro conductor.

El aprendizaje observacional de las conductas agresivas

Aparte de la irritabilidad y la susceptibilidad emocional del conductor, otro rasgo personal que podría contribuir a la manifestación de la agresividad

en la conducción podría ser la capacidad observacional e imitativa del sujeto. Si observamos que una persona se mueve con fluidez entre la congestión del tráfico cerrando a otros, uno puede verse inclinado a imitar esa conducta con el fin de alcanzar su destino más rápidamente.

Tal como apuntamos en el tema del aprendizaje observacional, podemos considerar la conducción agresiva como una norma de nuestra cultura que adquirimos desde la infancia como pasajeros en los vehículos de nuestros padres y que más tarde es reforzada por los medios de comunicación.

Así, un buen número de comportamientos agresivos de los conductores, especialmente en los jóvenes, tienen como raíz la observación de modelos violentos en la televisión, el cine, etc. Recordemos, por ejemplo, la enorme cantidad de héroes de televisión que utilizan el automóvil como un instrumento de agresividad. Resulta evidente, pues, que la actividad de conducción se ve muy influida por las normas prevalentes entre los miembros del grupo social en el que vive el conductor, por las películas, series televisivas, retransmisiones deportivas en las que hay violencia, etc., y desde luego, por el cotidiano ejemplo ofrecido por muchos usuarios de las vías públicas, sobre todo si tenemos en cuenta que muchas de estas conductas agresivas no son nunca sancionadas ni recriminadas socialmente.

Los procesos atribucionales

La agresividad está, en muchas ocasiones relacionada, muy modulada e influida por la interpretación subjetiva que realizamos de la intencionalidad que atribuimos a las conductas de los otros conductores, tal como se analizará de manera detenida posteriormente.

La naturaleza humana al volante

En nuestras sociedades hay una tendencia generalizada a considerar *el coche como un territorio privado* sobre la calzada, una especie de *hogar con ruedas*, que se desplaza con uno mismo y cuya integridad hay que mantener a toda costa. En este sentido parece justificable señalar que el impulso agresivo puede representar sentimientos innatos de derechos territoriales, sirviendo de base a gran cantidad de conductas peligrosas y desconsideradas en las carreteras. Desde esta posición algunos investigadores intentan explicar la conducta supuestamente más agresiva de los varones en términos del papel tradicional del macho como proveedor y defensor del territorio propio, y la todavía más agresiva conducta de los conductores más jóvenes en términos de que llegan a considerar el coche como su única y más importante posesión personal, concentrando por ello en él todos sus "instintos territoriales".

Otros investigadores han demostrado también, la instrumentalidad de la agresión para restaurar el poder o la autoestima, sugiriendo que algunos comportamientos agresivos, con determinado tipo de vehículos, tienen como

objetivo *el reforzar la imagen del individuo (ego y autoestima)* pudiendo dar lugar a conductas altamente arriesgadas. Al respecto se ha encontrado una relación entre el tipo de vehículo y la agresividad al volante, por ejemplo entre coches de conducción dura, (como los deportivos y todo-terrenos), coches de conducción suave (económicos y familiares) y coches de conducción especial (coches de lujo, furgonetas, etc.). En este sentido, se ha constatado que en general los varones son más agresivos que las mujeres cuando conducen coches deportivos y todo-terrenos, mientras que las mujeres son más agresivas cuando conducen coches de lujo.

A estos factores habría que añadir finalmente otros muchos, como la excesiva proximidad de los vehículos que se convierten así en una "amenaza", la activación que provoca la prisa, e incluso la propia actividad de conducir, las tensiones constantes y sobre todo, el *anonimato* de la gran ciudad y del propio vehículo, junto con la *impunidad* con que se ejecutan los actos agresivos al volante, facilitada por la rápida posibilidad de huida que permiten los vehículos.

Perfil del conductor agresivo

Podríamos afirmar que no existe un perfil único del denominado «conductor agresivo». Aunque la mayoría de de las conductas agresivas se suelen dar en conductores que tienen entre 18 y 26 años, podemos encontrar un buen porcentaje de casos en los que el generador de estas conductas tiene entre 26 y 50 años, y casos, aunque en menor proporción, en que, el conductor agresivo tenía entre 50 y 75 años (Mizell Inc., 1996).

En todo caso, sabemos por las estadísticas que la mayoría de conductores agresivos son relativamente jóvenes, varones de escasa educación, con antecedentes penales, historias de violencia, y problemas con el alcohol y las drogas. Muchos de estos sujetos han padecido recientemente un fuerte contratiempo emocional o profesional, como la pérdida del empleo o una pérdida sentimental, han atravesado un divorcio, o han sufrido un daño o accidente.

Desde otra perspectiva, las investigaciones ofrecen precisas descripciones del prototipo de conductor peligroso. Sería aquel individuo que manifiesta tendencias antisociales y violentas, desajustado e incontrolado en sus comportamientos, con un escaso nivel de eficacia y de control personal, y que, en consecuencia, es incapaz de reaccionar adecuadamente frente al estrés emocional intenso. Estas personas buscan encontrar formas alternativas, pero inadecuadas, de responder a sus sentimientos hostiles subyacentes, recurriendo al alcohol o al automóvil, con la expectativa de reducir su ansiedad, intentando incrementar así su sentimiento de eficacia y su superioridad frente a los demás. Todo ello les lleva a aumentar su nivel habitual de agresividad, dando lugar a estilos de conducción violenta, competitiva, arriesgada, temeraria, que busca sensaciones nuevas e intensas y que por tanto les convierte en individuos de alto riesgo.

PERCEPCIÓN DE RIESGO Y TOMA DE DECISIONES

El *riesgo***,** cuando se conduce un vehículo, podemos definirlo como la probabilidad de sufrir muerte, lesiones, daños o pérdidas. El *nivel de riesgo* resulta, entre otros factores, de la probabilidad de que un accidente ocurra; la percepción de los resultados que un accidente puede causar; y también de la habilidad que un conductor tiene para enfrentarse y resolver una situación peligrosa.

En cualquiera de los momentos en que se conduce un vehículo, se debe de ser consciente de que se está aceptando el riesgo de sufrir algún tipo de siniestro, o incluso la muerte. Asumirlo es empezar a evitarlo, y aún cuando nunca se haya estado involucrado en un siniestro de tráfico, sería absurdo pensar que se está exento de sufrirlo. Sería igualmente irreal, creer que los accidentes son cosa del destino o fruto de la casualidad y que por consiguiente están fuera de nuestro control y no podemos hacer nada para evitarlos. Tanto *el optimismo irrealista*, como la *aceptación fatalista***,** contribuyen peligrosamente a no poner los medios para evitar la probabilidad de vernos envueltos en un siniestro. El hecho cierto de que el conductor introduce en cada situación, con sus decisiones, un determinado nivel de riesgo, y, por tanto, el que la mayoría de las situaciones de peligro en la carretera estén bajo su control, debería incitarle a realizar un esfuerzo para reducir al mínimo el riesgo de sufrir un accidente. Para ello habrá que partir de tener muy presente una serie de conceptos que caracterizan el riesgo en la conducción:

- ***El riesgo siempre está presente***. Las condiciones de riesgo bajo las que normalmente conducimos, tienden a ser ciertamente moderadas la mayor parte del tiempo. Las probabilidades de tener, por ejemplo, un accidente con heridas graves no son realmente elevadas (uno por cada 57 años). Sin embargo cuando se conduce, no hay ningún periodo de tiempo en el que no exista la posibilidad de sufrir un siniestro, incluso en las situaciones teóricamente menos problemáticas -como las grandes rectas- se pueden convertir en altamente peligrosas. En definitiva, para evitar el siniestro, hay que asumir que cualquier situación de conducción puede conllevar riesgo.

- ***Riesgo percibido y riesgo real.*** Existen algunas situaciones en la conducción en las que el nivel de riesgo se manifiesta fácilmente, mientras que en otras no es tan evidente. El problema suele venir cuando el riesgo real que hay en una situación determinada, no coincide con nuestra percepción del mismo. Ello se debe a que la percepción del riesgo es *una elaboración mental* que depende del sujeto y que se estructura a partir de una serie de indicadores.

- ***El riesgo puede ser alterado***. Es preciso asumir que el riesgo en la conducción se puede evitar o al menos paliar. El ser humano que conduce, por medio de su comportamiento puede incrementar o reducir de manera

notable el nivel de riesgo, ya que es generalmente él mismo quien lo provoca. Si el objetivo principal cuando se manipula un vehículo fuera *conducir con seguridad*, solo se tomarían decisiones adecuadas que disminuirían notablemente la posibilidad del accidente.

- ***El riesgo se comparte***. La conducción, a diferencia de otras actividades sociales, es una actividad donde el riesgo se comparte con los demás. Esto es, los resultantes de las acciones de un individuo al volante tienen, en la mayor parte de los casos, consecuencias transferidas a los otros usuarios de las vías, que pueden verse así involucrados en situaciones peligrosas que ellos no han provocado.

Todos los conductores tienen generalmente las condiciones físicas adecuadas para realizar con seguridad la compleja actividad de conducir. Sin embargo muchos de ellos van a verse involucrados en algún accidente, normalmente por fallos en la actividad mental. Uno de los más frecuentes y menos conocidos, radica en la deficiente percepción del riesgo. Este fenómeno, dada su importancia, está dando lugar a una extraordinaria actividad investigadora, con el fin de poder llegar a conocer el porque de muchas actuaciones inadecuadas del conductor, que lamentablemente en ocasiones desencadenan el accidente.

Mediante la percepción el conductor integra, organiza y analiza todos los estímulos que recibe del exterior y del interior. La *percepción del riesgo* consiste y proviene de evaluar toda una serie de datos -velocidad, trazado de la carretera, distancias, potencia del vehículo, visibilidad, etc.- y de emitir un juicio en cuanto al peligro potencial que para un conductor presenta una determinada situación y su desarrollo. La conducción correcta resulta de acciones apropiadas, que están determinadas por decisiones adecuadas, basadas en percepciones rápidas y exactas. Por ello existen notables diferencias entre unos conductores y otros en la toma de decisiones al volante. Por ejemplo, en una misma situación un conductor adelantaría y otro no. Esto se debe a que los seres humanos asumen, perciben y reaccionan ante el riesgo de maneras distintas. Para la correcta percepción del riesgo nos ayuda bastante el poseer una organización mental adecuada, que nos provea de directrices para saber qué buscar y cómo interpretar lo que vemos. En términos generales, cuando se conduce necesitamos identificar el origen de cualquier riesgo, el nivel de riesgo asociado con él y la oportunidad que tenemos para evitar positivamente ese nivel de riesgo que percibimos.

Por otra parte, en las situaciones de conducción es necesario tomar constantemente algún tipo de determinaciones; conducir requiere frecuentemente decidir (adelantar, frenar, cambiar de marcha, acelerar, etc.). Precisamente, la percepción del riesgo proporciona los datos fundamentales sobre los que se basa la *toma de decisiones*. Si la percepción de los datos -luces, frenado, señales, velocidad, estado de la vía, etc.-, es inadecuada o inexacta, entonces las decisiones resultantes, serán poco fiables. Es

virtualmente imposible tomar decisiones que reduzcan el riesgo, si se empieza por no saber percibirlo y evaluarlo adecuadamente.

En definitiva, la tarea de conducción exige el ajuste constante de la trayectoria del vehículo al entorno; para poder mantenerla el conductor está tomando e interpretando información constantemente, con el fin de anticipar como evolucionará la situación con su acción. Estas previsiones respecto de las posibles consecuencias de las diversas maniobras alternativas, conllevan *estimaciones subjetivas de riesgo* de accidente, que el conductor compara con el nivel de riesgo que está dispuesto a asumir en cada situación, un asunto de extraordinaria importancia al que nos hemos referido reiteradamente en páginas anteriores. Como consecuencia de la comparación entre el nivel de riesgo percibido y el nivel de riesgo que está dispuesto a aceptar, el conductor elige una alternativa de acción, y esta decisión se plasma en acciones concretas sobre los mecanismos de control del vehículo. Los fallos en estos mecanismos mental y no en la ejecución física de las maniobras es lo que provoca la mayor parte de los accidentes.

Los procesos atribucionales en la conducción

Mientras conducimos tenemos que descifrar constantemente lo que está ocurriendo, lo que otros conductores están haciendo o pretenden hacer. En pocos segundos hay pues que inferir, con pocos datos, cuál será la conducta al volante de los demás conductores. Aunque no seamos conscientes, conducir se convierte así en una compleja situación de interacción social, caracterizada en muchas ocasiones por la ambigüedad y la incertidumbre -no sabemos exactamente que es lo que pueden hacer los otros-, agravada por las altas velocidades de desplazamiento y el escaso margen de tiempo disponible para tomar las decisiones correctas y realizar las maniobras adecuadas.

Algunos eventos son fácilmente reconocibles debido a que van acompañados de elementos indicadores «regulados», como la señalización de un giro (a través del intermitente). Otro tipo de indicaciones comunicativas pueden no estar reguladas, pero son tradicionales, como el saludo con la mano de un conductor cuando le abres camino en el carril para dejarle pasar.

Pero hay otros muchas elementos indicadores que necesitamos captar en el tráfico que son incidentales. Y es que las situaciones de conducción son especialmente propicias para que aparezca la atribución, ya que en un breve lapso de tiempo y a veces con muy pocos elementos indicadores hay que inferir qué tipo de conductor se trata el que va delante o detrás de nosotros y por tanto qué comportamiento tendrá.

En este sentido es evidente que *la conducta esperada de los demás, desempeña un papel fundamental para la regulación del propio comportamiento al volante y la evitación del accidente.* En esa previsión, juega un papel básico

la **atribución**, que podríamos entenderla en este caso como la interpretación subjetiva que hacemos, el comportamiento que esperamos y la explicación que damos a lo que hacen los otros usuarios de las vía. Ello está en función de nuestro estado personal y también cómo veremos, de las características que observamos en los demás o sus vehículos, y que para nosotros tienen un «cierto valor predictivo» de como se comportarán.

Por ejemplo, al bajar una pendiente podemos ver un coche detenido en el camino. Tienes que tomar una decisión rápida: ¿continúas o te detienes? Tu decisión depende de tus «atribuciones causales» o la explicación que realizas de la situación.

Si pensamos que el conductor del otro coche es cauto, y consideramos que nos habría avisado, decidimos adelantar. Si pensamos que el conductor no nos ha visto, reduciremos la velocidad, tocaremos el claxon, o nos detendremos.

Existe al respecto toda clase de indicaciones situacionales que pueden influir en nuestras explicaciones, expectativas y decisiones, por ejemplo:
- ¿Es el conductor varón o mujer, joven o adulto, bien vestido o no?
- ¿Es el coche nuevo o antiguo, de lujo o medio?
- ¿Es buena la visibilidad o dificultosa?
- ¿El coche circula lentamente con indecisión o circula firme y con rapidez?

Estas y otras indicaciones situacionales se combinan con nuestras propias actitudes y hábitos para dar lugar a nuestras decisiones o acciones. En este sentido se podría decir que nuestras decisiones en la conducción y nuestras acciones expresan nuestro estilo de personalidad y carácter. Cómo actuamos y reaccionamos, cómo pensamos y sentimos, son resultado automático de nuestras actitudes, de nuestras creencias y de lo que hemos aprendido a hacer por hábito.

De acuerdo con ello podemos atribuir las causas a diversos elementos:

- *La disposición del conductor.* Es decir las características personales que se infieren de aspectos concretos y situacionales de la conducta de los demás. Se puede pensar que la persona es precavida al volante, impaciente, desconsiderada, arrogante, incompetente, agresiva, etc.
- *La apariencia del conductor,* por la raza, género, edad, etc.
- *La situación del tráfico.* Puedes pensar que el coche es antiguo o funciona mal, o que van niños en el coche o alguien enfermo.

Las primeras dos causas se denominan *«atribuciones disposicionales»,* mientras que la tercera es conocida como *«atribución situacional».* Los psicólogos sociales han encontrado bajo condiciones experimentales que

cuando la gente realiza una atribución disposicional, en general reacciona con emociones negativas. Por otra parte, cuando la persona realiza una atribución situacional, se siente más tolerante e incluso positiva.

Ante un conductor que circula muy lentamente por nuestro carril, tenemos la posibilidad de realizar una atribución disposicional o una atribución situacional. Sabemos que estamos realizando una atribución disposicional cuando pensamos en términos derogatorios sobre el conductor lento, su género y raza. El resultado es que nuestra mente se poluciona con emociones negativas.

Podemos atribuir la causa de la lentitud del coche a un elemento situacional: hay una avería en el vehículo, el conductor tiene algún problema, el vehículo lleva una carga especial, etc., experienciando emociones más saludables.

- Compasión (seré cauto para no asustarle)
- Paciencia (no me retrasará mucho)
- Prudencia (veré si puedo adelantarlo)
- Tolerancia (cada uno tiene el derecho de ir como quiera)

Existe una clara línea entre las explicaciones verosímiles y razonables y aquellas que son idiosincrásicas e inconexas. Se utiliza el término *«atribuciones subjetivas»* para aquellas explicaciones sesgadas, egocéntricas y autoservilistas. Las *«atribuciones objetivas»* son aquellas orientadas a la tarea y razonables. En la situación del tráfico es común, típico y normal realizar atribuciones subjetivas al igual que es común encolerizarse, sentir impaciencia o cometer errores.

Dentro de la esfera de «atribuciones subjetivas» comunes en las situaciones de tráfico podemos encontrar las siguientes:

- Realizar explicaciones prejuzgadas, infundadas y presuntuosas de la conducción de otros (estereotipos y prejuicios).
- Malinterpretar las causas de las propias acciones en la conducción, racionalizando o justificándose a uno mismo la conducta errónea (sesgo autoservilista).
- Culpar a los demás de ser la causa de nuestras propias frustraciones en la situación de conducción (sesgo autoservilista).
- Buscar una justificación personal para realizar incorrecciones. Por ejemplo, ir a una velocidad excesiva o no ceder el paso cuando se tiene prisa (sesgo autoservilista).
- Pensar que vamos solos en nuestro coche y que nadie puede vernos.
- Entrar en juegos fantasiosos con otros conductores.

De igual forma, podemos citar como ejemplos de «atribuciones objetivas»:

- Realizar explicaciones razonables de las intenciones o conductas de otros usuarios de la vía.
- Dar razones objetivas de tus propias acciones o sentimientos en la conducción.
- Considerar la situación desde la perspectiva de otros usuarios de la vía, poniéndose en su lugar.
- Analizar una situación de conducción para encontrar sentido a lo que está ocurriendo.

- ***El sesgo autoservilista del conductor***

Los investigadores han descubierto un interesante y curioso *sesgo de autoservilismo* en la forma en que se realizan atribuciones en la vía. Por ejemplo, cuando otros conductores nos cierran al cambiar de carril, nos sentimos coléricos al realizar una atribución disposicional*: «Qué fastidio. Están siendo inconsiderados, groseros, agresivos.»* Pero cuando somos nosotros los que cerramos a alguien, realizamos una atribución situacional: *«Lo he hecho porque tengo que tomar el desvío pronto» o «porque hoy tengo prisa.»*

La atribución autoservilista suele servir también frecuentemente *para hacer responsables a los demás* de los fallos o accidentes en los que nos encontramos implicados. Esto se suele producir sobre todo, si en la situación están involucradas personas, vehículos o algunos de los elementos hacia los que existan determinados prejuicios que sirvan para propiciarnos un mecanismo de exculpación de nuestra propia responsabilidad. Así, tal como hemos apuntado en páginas anteriores numerosos estudios en diversas culturas manifiestan, por ejemplo, como un elevado porcentaje de conductores, considera que las causas de los accidentes se deben a fallos ajenos a ellos o que los demás son más peligrosos. Muestran también que la mayoría de los que manejan vehículos se avalúan a si mismos como mejores conductores que la media y se perciben como más seguros que el promedio de los usuarios.

- ***Los estereotipos***

Normalmente utilizamos slogans para categorizar a las personas y los acontecimientos. Los *«esquemas»* son representaciones que dibujamos en nuestra mente sobre las situaciones cotidianas a medida que las experimentamos. Estas representaciones nos ayudan a reconocer rápidamente lo que está sucediendo con una ojeada, sin tener que imaginar cosas en cada momento que ocurran de nuevo.

Un esquema puede ser la base para elaborar estereotipos y prejuicios. Tomamos como ejemplo los esquemas personales que forman parte de

nuestras creencias sobre otras personas. Un motorista irritado por que un coche circula lentamente por su carril. Cuando adelanta al coche y ve al conductor, piensa con desdén: *«Mujer tenía que ser. No deberían conducir.»* Su esquema de persona de las mujeres conductoras le lleva a ver cada encuentro de esta forma sesgada. No intenta descubrir la verdad y ver los eventos del tráfico de forma objetiva.

En buena medida se podría decir que estamos a merced de nuestros esquemas. Los esquemas de persona con prejuicios pueden apilarse sin ser analizados con cada encuentro que se realice, encajándolo en la categoría anterior. Por ello en muchas ocasiones llegamos a convertirnos en víctimas de nuestra propia profecía autocumplida.

Cada vez que ese conductor, al que nos referíamos anteriormente, se encuentra con un otro conductor femenino automática e inconscientemente, repite este script, reforzando el esquema hasta su consolidación. Toda objetividad es omitida. Curiosamente, a partir de entonces, las conductoras que circulan veloces no son advertidas. Parecen no existir para este conductor porque no forman parte de su esquema. Este es generalmente el mecanismo por el que los estereotipos en la conducción se transmiten y mantienen.

Knapper y Cropley, 1980, y otros autores han puesto también de manifiesto la existencia de toda una serie de *prejuicios y atribuciones de peligrosidad* -muchas veces injustificados- *respecto de diversos grupos concretos de conductores,* por ejemplo:

- sobre varones *versus* mujeres conductores,
- sobre determinados grupos étnicos con los que se debe compartir la vía,
- sobre ciertos tipos de coches, como los coches de autoescuelas, los taxistas, los conductores de vehículos pesados o de transportes de mercancías, ciclomotores, etc.,
- sobre la personalidad de sus propietarios,
- sobre la edad del conductor: a los *conductores jóvenes* se les considera más amantes de la velocidad, más agresivos, consumidores de bebidas o drogas, irresponsables, menos respetuosos con las normas de tráfico, etc. Mientras que los *conductores de edades avanzadas* se perciben como lentos, poseedores de menos reflejos, que son causa de entorpecimiento del tráfico, etc.

Lógicamente los distintos grupos de usuarios difieren en la atribución de características al grupo al que no pertenecen, estando seguramente a la base de estas atribuciones, toda una serie de actitudes, prejuicios y estereotipos sociales que se derivan al terreno de la conducción. La interpretación de la conducta de los conductores, no es pues ajena al estatus y a los roles sociales que desempeña cada uno de los grupos dentro de una determinada sociedad.

- ***Atribución, agresividad y altruismo***

La agresividad, tan presente en la conducción y sobre la que realizamos un extenso análisis en páginas anteriores está íntimamente ligada, muy modulada e influida por la conducta de los demás usuarios y por la interpretación subjetiva que se realiza de la intencionalidad que atribuimos a sus actos. Se puede decir así, que las atribuciones que les hacemos, son en muchas ocasiones el elemento explicativo clave de que se tengan reacciones agresivas más o menos violentas. Entre estas cabría destacar las siguientes:

- ***La interpretación que el conductor realiza de la causa de la conducta del agresor.*** Una maniobra cualquiera, por ejemplo una frenada brusca, presumiblemente no producirá una reacción hostil si «se interpreta» como justificada. Sin embargo, la misma frenada percibida como realizada de manera caprichosa por un conductor, es probable que despierte reacciones agresivas en los conductores que circulan detrás de él.

- ***La conducta del agresor tras la realización de su acción***. Si tras la ejecución de una maniobra incorrecta -por ejemplo, iniciar el adelantamiento cuando ya lo ha comenzado un tercero-, existe algún tipo de disculpa, hay una atribución más positiva y es menos probable que aparezcan reacciones agresivas en los demás. Si por el contrario hay una actitud indiferente o se realizan gestos hostiles, la respuesta tiene más posibilidades de ser violenta.

- ***La magnitud de la molestia o daño ocasionado***. Suele existir una relación directa entre el daño recibido o que se piensa que se podía haber recibido y la intensidad de la respuesta agresiva. Obviamente, no produce la misma reacción por tener que salirse de la calzada para evitar una colisión, que por solo tener que frenar suavemente.

- ***Las características del agresor.*** De todos es conocido que se reacciona con más agresividad hacia conductores de determinadas minorías étnicas, o en función del sexo, la edad y el aspecto personal del conductor. Las atribuciones negativas que se hacen respecto de algunos de estos grupos y los estereotipos sociales, tienen aquí un importante papel, tal como hemos comentado en páginas anteriores.

- ***El grado de relación, conocimiento e identificación con el agresor.*** Por ejemplo, una misma maniobra realizada por un amigo o por un desconocido, no producirá los mismos efectos ya que es percibida de distinta manera. Y ello porque la atribución de responsabilidad e intencionalidad puede variar notablemente en función de grado de relación que se tiene con la persona teóricamente «agresora».

- ***Las características del vehículo del agresor.*** Las respuestas agresivas variarán también, en función de toda una constelación de rasgos sobre los

que planean importantes prejuicios y atribuciones, tales como el país o provincia de matriculación del vehículo, la marca, el modelo y la antigüedad del mismo, accesorios ostentosos o extravagantes, etc.

- ***Las características de la situación***. Por ejemplo, la presencia o no de acompañantes dentro de nuestro vehículo o el de los demás, el nivel de relación o parentesco de los mismos con el conductor, el tráfico denso, las retenciones, etc., mediatizan la percepción y por tanto el tipo de respuesta ante el comportamiento de los demás.

- ***El estado psicofísico del conductor agredido***. El estado psicofísico -ansiedad, estrés, relajación, fatiga, prisa, cansancio, etc.- es también una importante variable situacional, que modula muy notablemente los juicios que vamos a tener respecto de los comportamientos del resto de los usuarios de las vías.

Otra situación típica de atribución, íntimamente relacionada con la conducta altruista aunque mezclada con otros factores, y que la utilizaremos para mostrar la importancia de este mecanismo, es la de pararse a no ante un accidente. Está plenamente comprobado, que los conductores se detienen más, para ayudar a una mujer que a un hombre, a un blanco que a un negro o un gitano, ante un coche nuevo que ante uno viejo o ante un siniestro en una vía secundaria que en una carretera de gran circulación, en donde parece que hay una mayor difusión de la responsabilidad. Así la difusión de la responsabilidad y la atribución parece que justifican en los conductores ideas como estas: «el accidente no será grave porque no se ha detenido nadie», «seguro que pararán otros», «ya vendrá la policía a socorrerlos», «porqué yo he de meterme siempre en líos y no otros». O ideas atribucionales del estilo de: «seguro que él se lo buscó», «con la pinta que tiene y ese coche vete tú a saber...», «será un loco al volante «por un irresponsable no tengo que complicarme la vida». La atribución inadecuada, puede servir así para justificar el no prestar ayuda en situaciones de emergencia a los demás usuarios de las vías, es decir para omitir conductas altruistas en la conducción.

VELOCIDAD Y CONDUCCIÓN

La velocidad, de acuerdo con numerosos estudios, es uno de los factores más prevalentes asociados con los accidentes de tráfico. Sin embargo, el tema del exceso de velocidad como causa principal de los accidentes de tráfico es tan importante como peliagudo, ya que no es tanto el exceso de velocidad como una velocidad inadecuada, el responsable de los numerosos accidentes de tráfico en relación con este tema.

En cualquier caso, la velocidad supone realmente un problema de seguridad vial, dado que el número de muertos por accidentes debidos una velocidad inadecuada asciende a un 50%, y los heridos graves a más del 60%.

De ello, se deduce que la proporción de accidentes mortales cuando existe velocidad inadecuada es casi el doble, a la correspondiente cuando la velocidad es la adecuada a cada condición viaria particular.

El problema de la velocidad es un tema tan importante como complejo. 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 publicitado y defendido por muchos medios de comunicación. De hecho, según una investigación que estamos realizando (Montoro, 1997), la velocidad ha sido hasta hace muy poco en nuestro país el principal soporte, en casi el 90% de los anuncios publicitarios de coches y motos.

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.

Los límites de velocidad tuvieron su origen en sucesivas etapas críticas en el suministro de combustible, que arrancaron en 1973. Estados Unidos, el país más afectado, fue también el más drástico, imponiendo un límite federal de 55 millas por hora. Sin pretenderlo, esa medida redujo considerablemente los accidentes y su gravedad (Rodríguez, 1996). La historia de la velocidad en España no es diferente a la del resto del mundo y, en la actualidad, se encuentra en los límites marcados por la mayoría de los países. Sin embargo, el debate sobre los mismos ha llegado a la calle. Se ha llegado a decir que los límites actuales de velocidad son un insulto al avance tecnológico alcanzado por nuestros vehículos y una verdadera afrenta al sentido común. Si las carreteras son sustancialmente mejores, lo mismo que los vehículos ¿por qué establecer límites de velocidad? ¿Por qué consideramos la velocidad un importante factor de riesgo? La respuesta parece clara: **la velocidad elevada potencia el**

error humano. En primer lugar, la velocidad amplifica el riesgo creado por otros factores. En segundo lugar, dificulta evaluar correctamente las situaciones. Finalmente, es siempre un factor adicional de riesgo porque, en todos los casos, agrava las consecuencias de los accidentes.

Ir más rápido significa tomar decisiones en menos tiempo y, cualquier distracción, por momentánea que sea, puede desembocar fácilmente en un accidente. Junto a ello, determinadas situaciones como conducir bajo los efectos de la fatiga, el sueño, el alcohol, drogas de abuso o determinados fármacos, pueden hacen que el conductor no perciba de forma adecuada la velocidad a la que circula, o la aumente debido a ellas, lo que dificulta considerablemente, e incluso impide, rectificar a tiempo una maniobra incorrecta.

Recientes investigaciones nos muestran que entre las infracciones de tráfico que en mayor medida contribuyen en Europa a la causación de accidentes destaca la velocidad inadecuada y, muy especialmente, la excesiva en relación al contexto.

La distancia de detención o de seguridad

La velocidad inadecuada o excesiva se manifiesta como un claro factor de riesgo, ya que potencia todos los fallos humanos en la conducción.

Pero la velocidad no es sólo acelerador y volante. Hay que tener en cuenta otras cosas de vital importancia, puesto que, cuanto más rápido se vaya se recorrerán más metros antes de detenerse a tiempo. Hablaríamos del problema de la distancia de detención. Esta sería igual a la distancia de reacción más la distancia de frenado.

- ***La distancia de reacción***

Desde que se percibe el peligro hasta que se acciona el pedal de freno pasan unos instantes, el «tiempo de reacción», durante los cuales se recorre lo que se denomina la «distancia de reacción».

El tiempo de reacción es mayor o menor, según sean los reflejos, el estado de ánimo, la vigilancia del conductor, etc., pero se considera normal un tiempo de 0,75 segundos durante los que se recorre un espacio que está en función de la velocidad.

Así, un exceso de velocidad:

- Incrementa los metros recorridos desde el momento en el que un conductor detecta una emergencia hasta que éste reacciona, dificultando la rectificación de la trayectoria y permitiendo un menor control del vehículo.

- Repercute negativamente en la anticipación, factor que es fundamental para evitar el accidente; restando milésimas de segundo, a veces tan necesarias para eludir un obstáculo.

Por ejemplo, durante el segundo que transcurre desde que un conductor es consciente de una situación hasta que comienza a pisar el freno, un vehículo que va a 120 km/h recorre –sin poder hacer nada por evitarlo más de 33 metros. Y ya en plena frenada, puede que no tenga suficiente con el largo equivalente de un estadio de fútbol.

- ***La distancia de frenado***

La distancia de frenado es aquella que recorre el vehículo desde que se acciona el pedal del freno hasta que se detiene el vehículo. Viene determinada principalmente por la velocidad, sin embargo, podrá verse alterada por:

- el peso del vehículo (carga y disposición de esta),
- el estado de los frenos y neumáticos,
- las condiciones de la vía (húmeda, seca, con firme liso o rugoso) y,
- las condiciones del entorno (niebla, hielo, nieve).

Por ley física, la distancia de frenado del vehículo está en proporción inversa al cuadrado de la velocidad. Quiere decir que si se duplica la velocidad, se cuadruplica la distancia necesaria para detenerse totalmente (a lo que hay que sumar la distancia recorrida durante el tiempo que el conductor tardó en percibir, reaccionar y comenzar a ejecutar el frenado).

- Una detención brutal a 20 km/h contra una pared, equivale a una caída en vertical del vehículo desde una altura de 1,6 metros.
- Al doble de velocidad (40 km/h), sería equivalente a una caída desde 6,4 metros.
- Si doblamos la velocidad: a 80 km/h el coche caerá desde una altura de 25,6 metros.
- A 100 km/h será como si cayera desde 40 metros.
- La velocidad en el último caso, sería cinco veces mayor que los 20 km/h iniciales, pero la violencia del choque se habría multiplicado por 25.

Así, parece claro que cuanto mayor es la velocidad más difícil será detener el vehículo ante un obstáculo imprevisto.

Por lo tanto, cada pequeño exceso de velocidad, cuadruplica en la misma proporción la posibilidad de accidente y de agravar los efectos del mismo.

Efectos negativos de la velocidad sobre el conductor

Entre los efectos negativos de la velocidad, podríamos destacar los siguientes (Evans, 1970; Denton, 1980; Malaterre, 1977; Summala, 1980; Saad y Malaterre, 1983; Orban, Jos y Maes, 1984; Pascual, 1985; Montoro, 1990b, 1993):

- Afecta al proceso de percepción visual: reduce el campo visual y dificulta la identificación de las señales y otros estímulos de la vía. En concreto, el tiempo invertido por el conductor para identificar las señales y otros elementos de la vía y reaccionar ante ellos es directamente proporcional a la velocidad a la que se circula. Si a 80 km/h, hay ya una pérdida del 35% de la visión, a partir de 140Km/h se produce un auténtico cataclismo perceptivo. El sujeto pierde nitidez en la visión periférica y, con ello, la posibilidad de hacer una evaluación correcta de las distancias y velocidades. Al aumentar la velocidad disminuye el campo visual hasta convertirse en un ángulo de apenas 30 grados, produciéndose el efecto túnel, bien conocido y temido por los conductores profesionales (Edwards y Brackett, 1978), un efecto que impide apreciar cualquier circunstancia de peligro que proceda del entorno exterior de la carretera próximo a él. La velocidad altera significativamente la capacidad del individuo para procesar toda la información relevante del entorno. En especial, cuanto mayor es la velocidad, menor es el nivel de captación, evaluación e inclusión en los procesos de decisión de la información situada en los márgenes del campo de visión, información que constituye la mayor parte de las señales e indicios relevantes para una conducción que anticipe las posibles dificultades.

- El exceso de velocidad repercute negativamente en la anticipación, dificulta la rectificación de la trayectoria y permite un menor control del vehículo La velocidad nos resta esas milésimas de segundo a veces tan necesarias para eludir un obstáculo o evitar colisionar con el vehículo que nos antecede y hace que tengamos menos posibilidades de reacción frente a las distracciones. Una simple operación matemática da idea de la distancia que recorre un coche en un segundo, tiempo aproximado que transcurre desde que el cerebro percibe un peligro y el pie derecho comienza a pisar el freno. Este tramo, en el que no se ha hecho nada para evitar la colisión, se denomina *distancia de reacción* y depende de la rapidez de los reflejos de cada conductor y sobre todo de la velocidad a la que se circula. Pero no sólo hay que reaccionar rápido para empezar a frenar, hay que detener el coche en un espacio que se denomina *distancia de frenado*, el cual depende de factores como la velocidad, la inclinación de la calzada, condiciones de adherencia del suelo, estado de los frenos y neumáticos y, por último, la pericia del propio conductor para aplicar la presión adecuada sobre el pedal de freno. La suma de ambas distancias se denomina *distancia de detención*, la que recorre el vehículo desde que vemos el peligro hasta que

conseguimos detenerlo. Por ejemplo, una distracción de un segundo circulando a 100Km/h supone que el vehículo circule sin control durante 28 metros. A 150Km/h serían 42 metros sin control. Lógicamente, cuanto mayor sea la velocidad a la que circulamos mayor será esta distancia de detención y más posibilidades tenderemos de no poder resolver satisfactoriamente la situación de peligro.

- Además, si la velocidad es excesiva, se producen a nivel psicológico ciertos efectos de enorme trascendencia para la conducción. El más evidente es el aumento en el nivel de activación, con los concomitantes cambios psicofisiológicos -que van desde el incremento de la pulsaciones, 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.- que redundan en una potenciación de la fatiga, un incremento de probabilidades de distracción y la aparición de respuestas emocionales de estrés y agresividad en algunos sujetos, con todos sus efectos derivados (Montoro, 1993).

Conceptualización y explicación del problema.

Es un hecho constatado que las limitaciones de velocidad han sido un instrumento importante en la reducción de las tasas de accidentalidad. No obstante, estos límites en muchas ocasiones no son respetados por los conductores. Un análisis realizado en 1994 por el Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte concluyó que rebajar solamente 1Km/h podría significar una disminución de un 3% en la siniestralidad, si los conductores acataran los nuevos límites de velocidad. Sin embargo, el Instituto de Investigación de carreteras de Suecia, por ejemplo, demostró que una reducción de la limitación de la velocidad de 20Km/h resultaba en una bajada real de la velocidad media de circulación entre 6 y 8Km/h.

Son variadas las causas que llevan a los conductores a exceder los límites de velocidad. La influencia de factores psíquicos como la prisa, emocionalidad excesiva, falta de atención, competitividad, agresividad, exhibicionismo, sobrestimación de la propia habilidad como conductor etc.; estados psicofísicos transitorios como la fatiga, alcohol, drogas, problemas del sueño; o factores psicosociales como la búsqueda intencionada del riesgo y de las emociones intensas; falta de respeto a la normativa del código de circulación, etc. explican en muchos casos el problema.

La pasión por la velocidad genera en muchos conductores sentimientos contradictorios (Barjonet, 1988b), ya que ésta es percibida como factor de riesgo y a la vez se la considera en general, como un valor social, estando fuertemente publicitada y defendida en muchos medios de comunicación. De hecho, la velocidad ha sido hasta hace muy poco en nuestro país el principal soporte, en casi el 90% de los anuncios publicitarios de coches y motos

(Montoro, 1991c). Incluso hay quien reivindica la libertad de correr cuanto quiera como si de un derecho constitucionalmente reconocido se tratara. No deja de ser curioso que, así como nadie se le ocurre reivindicar el derecho a conducir ebrio, sí es relativamente frecuente reclamar la posibilidad de conducir sin límite de velocidad o, al menos, a velocidades que cualquier estudio solvente considera peligrosas (Muñoz, 1996).

Nos encontramos además -partiendo de un enfoque psicosocial de la velocidad- como 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 (Barjonet et Cauzard, 1986).

El culto a la velocidad se da con una cierta generalización en el conjunto de la sociedad, aunque estudios recientes confirman que los excesos de velocidad son especialmente frecuentes y elevados en los jóvenes. La mayor parte de los rasgos psicosociales de la juventud se convierten en otras tantas incitaciones internas o externas para los excesos de velocidad. El exhibicionismo y el amor al riesgo, junto a la incorrecta apreciación de éste, la competitividad competitividad y la sobrevaloración de las propias capacidades son factores de comportamiento cuya plasmación en velocidades excesivas resulta totalmente evidente.

ALCOHOL Y CONDUCCIÓN

Epidemiología del alcohol y su relación con la conducción

La presencia del alcohol como factor de riesgo ha preocupado desde hace largo tiempo a los más diversos investigadores, quienes basándose en una gran cantidad de estudios estadísticos y experimentales, coinciden en destacar su importante contribución a las fatalidades en la carretera. Por ello, el conocimiento de todos los aspectos relacionados con el consumo de bebidas alcohólicas y su relación con la conducción de vehículos es fundamental para lograr una mayor seguridad en nuestras carreteras.

Según los últimos datos de Plan Nacional sobre Drogas (2003) el alcohol sigue siendo la sustancia psicoactiva más consumida por la población española en todas las categorías, salvo en el consumo diario (en el que es superado por el tabaco). Por ejemplo, un 63.8% de los encuestados afirmaba haber consumido alcohol en los últimos 30 días y un 15.3% aseguraba consumirlo a diario. Distintas fuentes aportan, además, otros datos de interés, tales como que los hombres beben en mayor proporción que las mujeres y que entre los jóvenes de 15 a 29 años el consumo de bebidas alcohólicas se concentra fundamentalmente durante el fin de semana. Por otra parte, se ha estimado que el porcentaje de abstemios de la población española es del 36%.

Con semejantes cifras de consumo de alcohol la asociación entre el consumo de esta sustancia y la conducción es más que probable, y así lo ponen de manifiesto distintos estudios. Por ejemplo, según datos de la encuesta europea SARTRE-3, se estima que un 62% de los conductores españoles es bebedor en mayor o menor grado. De éstos, cerca de un 68% bebe y conduce al menos un día por semana, restando solamente un 32% de los conductores bebedores que afirmen no hacerlo nunca cuando tienen que conducir. De este modo, respecto al total de conductores españoles, al menos un 42% afirma beber y conducir alguna vez, lo que nos muestra la alta incidencia que tiene esta conducta en nuestra sociedad.

Ahora bien, afirmar que el alcohol y la conducción se hallan frecuentemente asociados no nos dice nada de la presunta causalidad que se le atribuye a aquél en la accidentalidad. En este sentido, se suele aceptar que de la constelación de fallos humanos que dan lugar al accidente, el consumo de alcohol parece tener un especial protagonismo, ya que la frecuencia de alcoholemias positivas entre los accidentados es mayor que entre los no accidentados, es decir, aquellos que beben y conducen se ven más frecuentemente implicados en accidentes. Así, se estima que el alcohol está implicado entre el 30-50% de los accidentes mortales y entre el 15-35% de los que causan lesiones graves. Este incremento en el riesgo de accidente es debido, en primer término, a que el alcohol altera en gran medida todas las capacidades psicofísicas necesarias para una conducción segura, tal como han demostrado numerosos estudios. Igualmente se ha descubierto un dato preocupante y en general poco conocido: entre el 30-40% de los peatones muertos en nuestras ciudades y carreteras presentan también altos índices de alcoholemia. Finalmente, es necesario añadir que los datos nos indican que el accidente en que se encuentra implicado el alcohol es de resultados más lesivos, debido en parte a la reducción de la respuesta al trauma (lo que incrementa el riesgo de que las lesiones resulten mortales), así como por las circunstancias que rodean a este tipo de accidentes.

Finalmente, la problemática del alcohol reside en que la mayoría de las ocasiones en las que se bebe y conduce no se recibe ninguna consecuencia aversiva. Lo normal es que una persona determinada que beba y conduzca en un momento dado no reciba ninguna consecuencia desagradable, sino que por el contrario alcance su meta satisfactoriamente, sin sufrir accidentes o recibir sanciones. Por ello, su conducta se verá reforzada y se producirá una aceptación progresiva de mayor riesgo, de modo que esta conducta acabará por instaurarse fuertemente en su comportamiento habitual. Sin embargo, a medida que esta conducta se repite con el tiempo, la probabilidad acumulada de sufrir un accidente se va incrementando, hasta que finalmente este desagradable suceso suele acabar por producirse. A la raíz de este fenómeno, está el hecho de que los perjuicios del consumo de alcohol sobre la conducción se manifiestan claramente en los datos estadísticos a nivel general, mientras

que la evidencia parcial y concreta que experimenta un conductor determinado le puede llevar a pensar que no hay ningún peligro, aceptando voluntariamente el riesgo hasta que ya sea demasiado tarde.

La alcoholemia y sus determinantes

El alcohol es una droga psicodepresora cuyo principal efecto en el comportamiento es la desinhibición conductual. Por ello, el hecho de que la conducta de los individuos que han consumido alcohol sea externamente más activa no es realmente debido a que el alcohol tenga efectos excitatorios, sino porque se han deprimido los centros cerebrales encargados de inhibir la conducta (*se ha liberado el freno*). Esto explica por qué los conductores bajo los efectos inmediatos del consumo de bebidas alcohólicas presentan brotes eufóricos que se traducen en una pérdida de la valoración del riesgo real incrementando las conductas imprudentes. Además, todos conocemos la capacidad del alcohol para crear dependencia psicofísica, tolerancia y adicción, constituyendo en muchos casos un serio problema para el consumidor habitual y derivando frecuentemente en graves problemas de salud.

La alcoholemia representa el volumen de alcohol presente en la sangre, y se expresa en gramos de alcohol por cada mil litro de sangre (g/l) o su equivalente en aire espirado. De acuerdo con la legislación actual, las tasas de alcoholemia permitidas son:

Estas tasas de alcoholemia, comunes a muchos otros países europeos, se relacionan ya con una clara disminución de la capacidad de conducir y un incremento en el riesgo de accidente. Sin embargo, la tendencia a nivel internacional es la de ir rebajando progresivamente las tasas máximas permitidas, con la intención de alcanzar el límite de 0,1- 0,2 g/l para conductores en general y a 0 g/l para los profesionales, dado que con apenas unas décimas ya se pueden observar alteraciones en las capacidades básicas necesarias para una conducción segura.

Para determinar la tasa de concentración de alcohol en sangre se pueden utilizar distintos procedimientos. En todo caso lo más habitual es calcularla de acuerdo con la siguiente formula:

$$CAS = \frac{V \times Gr \times d}{P \times R \times 100}$$

CAS = Concentración de alcohol en sangre

V = Volumen o cantidad de bebida en ml.

Gr = Graduación de la bebida

d = Densidad del alcohol (0,8 g/ml)

P = Peso corporal

R = Factor de reducción
(0,68 para hombres y 0,55 para mujeres)

No cabe duda de que las diferencias individuales en cuanto a los efectos del alcohol sobre el organismo son un factor muy importante. Una primera diferencia la podríamos encontrar, por ejemplo, entre un consumidor crónico y otro ocasional, de tal forma que los mecanismos de tolerancia del primero hacen que el alcohol no le afecte de la misma forma que al segundo. Pero incluso en los consumos ocasionales nos encontraremos con que ante iguales cantidades de alcohol ingerido, dos personas podrían alcanzar alcoholemias distintas e incluso podrían experimentar diferentes efectos. Las variables implicadas en este fenómeno son muchas y variadas, distinguiéndose generalmente entre aquellas que afectan a los procesos de absorción, a los de distribución por los tejidos y a los de la metabolización del alcohol por parte del organismo. Destacaremos únicamente los siguientes factores:

La rapidez con que se ingiera la bebida

La tasa de absorción va a depender directamente de la velocidad de ingesta. Cuanto más rápido se ingiera la bebida, mayor es la velocidad de absorción y la cantidad total de alcohol que pasa a sangre. Es decir, la ingesta rápida de una cantidad importante de alcohol produce en condiciones normales una elevada alcoholemia de ascenso rápido, especialmente con el estómago vacío. La ingesta lenta, por el contrario, produce una alcoholemia de ascenso más lento, y pueden no aparecer los síntomas visibles de intoxicación aguda incluso con elevadas alcoholemias, lo cual es especialmente peligroso para la seguridad vial, ya que el conductor puede no ser consciente de hasta qué punto sus capacidades para la conducción están afectadas por el alcohol, aventurándose a utilizar su vehículo y no tomando ninguna medida de precaución.

Las características del alcohol que se toma

El proceso de absorción del alcohol es más lento para las bebidas fermentadas (tales como la cerveza o el vino) que para las destiladas (como, por ejemplo, la ginebra, el ron o el whisky). Algo muy importante y generalmente desconocido es el hecho de que el alcohol gasificado o frío puede favorecer la rapidez de la alcoholemia, dado que repercute sobre la absorción al dilatar los capilares sanguíneos del estómago. Igualmente, y de manera contraria, el alcohol caliente puede que retarde en alguna medida la velocidad de la alcoholemia al contraer estos capilares.

Tener el estómago vacío o lleno

Sabemos que la rapidez de absorción depende del alcohol que llegue hasta el intestino delgado, de tal manera que distintos aspectos como, por ejemplo, presencia de alimentos en el estómago, influyen en la velocidad de absorción. En definitiva, cuando el tubo digestivo está vacío, la cantidad de alcohol que pasa a sangre es mayor y lo hace más rápidamente. Por el contrario, cuando el tubo digestivo contiene alimentos la difusión del alcohol se verifica en una menor cuantía y velocidad. De tener el estómago vacío a tenerlo lleno, el tiempo de paso del alcohol a la sangre puede oscilar entre quince minutos a una hora aproximadamente. Las grasas dificultan también la difusión del alcohol, haciéndola más lenta y en menor cantidad.

La edad

La edad tiene también una considerable importancia en el tema de la alcoholemia y especialmente en los efectos de alcohol sobre la persona. Las investigaciones demuestran que las personas menores de 16-18 años y los mayores de 65 años son, en general, más sensibles a sus efectos, de manera que controlan peor los deterioros que esta sustancia produce en las capacidades psicofísicas necesarias para conducir.

En este contexto es necesario añadir además, que a iguales cantidades de alcohol consumido, son mayores los efectos en los conductores con poca experiencia, ya que no tienen todavía consolidada la actividad motora que se adquiere con la práctica. Además, esto suele coincidir con el hecho de tratarse habitualmente de personas de menor edad. Es por todo ello que se permite una menor alcoholemia a los conductores noveles.

El sexo de la persona

En condiciones normales de peso y edad y con el mismo nivel de alcohol ingerido, las mujeres pueden presentar tasas más elevadas de alcoholemia. Al explicar la fórmula de la alcoholemia aludíamos a un *factor de reducción* distinto en función del género, de tal forma que la alcoholemia resultante varía en función de si se es hombre o mujer. La explicación para este fenómeno la encontramos en la diferente cantidad y distribución de las grasas corporales entre ambos géneros, lo que repercute en una desigual distribución del alcohol por el organismo. Por ello, las mujeres en general son más susceptibles a los efectos del alcohol, especialmente si además la mujer es joven.

El peso de la persona

Con la misma cantidad de alcohol y a igualdad de condiciones, su distribución y concentración es diferente en una persona gruesa que en una delgada. En realidad la cuestión es bastante simple y lógica: a mayor peso habrá mayor cantidad de tejido donde repartir el alcohol y por lo tanto su

concentración será menor. Es en definitiva un problema relacionado con el volumen de masa disponible para la distribución del alcohol.

La hora del día

El ser humano tiene unos ciclos en su actividad biológica, que varían sensiblemente de la noche al día o de la mañana a la tarde. Por el día, en general, todos los mecanismos biológicos están más activos por el día que por la noche. Por ejemplo, una persona que haya bebido seis combinados y se acueste a dormir ocho horas, se levantará con un índice de alcoholemia muy superior al que tendría durante el día, estando activo durante ocho horas. Esto supone un grave riesgo para la seguridad vial, sobre todo porque el individuo suele desconocer este dato y puede pensar erróneamente que al despertarse ya no hay inconveniente en utilizar su vehículo. Este fenómeno es debido a la ralentización que se produce en la metabolización del alcohol durante el sueño.

Las circunstancias personales

Todo aquello que de alguna manera sobrecargue al organismo de forma importante puede tener incidencia sobre la alcoholemia y sus efectos. Nos referimos a factores como los siguientes: un cansancio excesivo, una dura jornada laboral, no haber dormido adecuadamente, tener alguna enfermedad, la tensión nerviosa, el estrés, el estar tomando medicación, el tomar demasiado café o fumar en exceso, etc.

Metabolización del alcohol y la curva de la alcoholemia

La intensidad de la alcoholemia varía en el tiempo como resultado de los procesos de absorción, distribución y metabolización. El alcohol puede detectarse generalmente en la sangre ya a los 5 minutos de haber sido ingerido, alcanzando su máximo nivel plasmático entre los 30 y los 90 minutos, en función de factores como los anteriormente comentados.

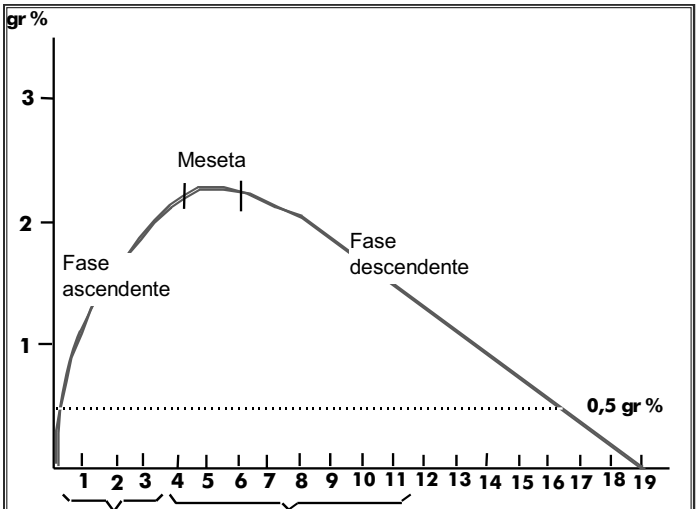
Entre el dos y el diez por ciento del alcohol ingerido se elimina sin metabolizar, principalmente por la orina, el aire espirado y el sudor. La eliminación pulmonar es posible gracias a la volatilidad del alcohol, aunque en verdad, como mecanismo de eliminación no es muy eficaz, ya que sólo un 2-3% de alcohol ingerido se elimina por esta vía. Sin embargo, desde el punto de vista analítico la eliminación pulmonar tiene gran importancia, ya que permite hacer los controles de alcoholemia con una gran facilidad y rigor. Respecto al proceso de metabolización, se ha calculado que por norma general cada hora se metabolizan 0,12 gramos de alcohol por litro de sangre aproximadamente, siendo esta cantidad relativamente independiente a variaciones individuales y a factores tales como la cantidad de alcohol ingerido.

Para representar las variaciones en la concentración de alcohol en sangre a lo largo del tiempo, se utiliza la curva de alcoholemia, que nos da una idea aproximada de cual es el tiempo prudencial que se necesita para conducir un vehículo, después de haber ingerido una determinada cantidad de alcohol (ver Gráfica 1). Una curva típica de alcoholemia tiene tres fases claramente diferenciadas:

- Fase de intoxicación o fase ascendente: inmediatamente posterior a la ingestión. En esta fase priman los procesos de absorción y difusión por el organismo, por lo que la curva es fuertemente ascendente.

- Fase de equilibrio (meseta): muestra un vértice o meseta que se corresponde con la máxima concentración de alcohol en sangre. Representa el equilibrio entre la absorción/difusión y la metabolización/eliminación del alcohol.
- Fase de desintoxicación o fase descendente: es una recta lentamente descendente que muestra la velocidad constante de desaparición del alcohol, fruto de los procesos de metabolización y de eliminación.

Como ya se vio anteriormente, la absorción, distribución y desaparición del alcohol de la sangre puede verse influenciado por múltiples circunstancias, quedando estas variaciones reflejadas de una u otra forma en esta curva de alcoholemia.



Alcoholemia al día siguiente en un supuesto en el que se ha alcanzado una alcoholemia de 2,3 gr%, habiendo ingerido alcohol durante 3 1/2 horas.

Los mitos del alcohol

Lamentablemente el consumo de alcohol se ve rodeado de una aureola de tópicos y creencias erróneas, en las que, tal vez, los consumidores de mayor abuso encuentran una buena autojustificación para continuar con este hábito. En este contexto, es necesario hacer algunas precisiones de interés sobre el alcohol:

- No es un alimento: el alcohol ha perdido todas las propiedades dietéticas de los hidratos de carbono de los que proviene, salvo las calorías (unas 7,1 Kcal/g), por lo que no aporta por sí mismo ningún nutriente.
- No sirve para combatir el frío: puede eliminar la sensación de frío, pero no anula los efectos de las bajas temperaturas sobre el organismo, por lo que se incrementa el riesgo de sufrir hipotermia.
- No es un estimulante, sino un depresor del sistema nervioso central.
- No estimula el apetito ni el crecimiento.
- No incrementa la lactancia materna.
- No previene las enfermedades del corazón: si bien es cierto que a pequeñas dosis se ha demostrado un efecto vasodilatador, su consumo excesivo tiene consecuencias para la salud mucho más graves que los potenciales beneficios que pudiera traer.
- No aumenta la potencia sexual, sino que en realidad puede inhibirla.

En relación a la asociación entre alcohol y conducción, los mitos y creencias más frecuentes en la población española son los siguientes:

No hay peligro si estoy por debajo del límite legal.

Es totalmente falso. El nivel de 0,5 g/l de alcohol en sangre es un punto de corte en cierto modo arbitrario, basado en la observación de que prácticamente todos los individuos tenían ya alterada su capacidad para conducir y presentaban un mayor riesgo de accidente. Sin embargo, con niveles de 0,15-0,20 g/l de alcohol en sangre ya empieza a observarse un cierto deterioro de las capacidades básicas necesarias para una conducción segura, y existe en consecuencia un mayor riesgo de accidente. Esto se da especialmente en los conductores poco experimentados, así como entre aquellos que no beben de manera habitual.

Dos personas que beben lo mismo tendrán la misma concentración en sangre.

Esta afirmación es falsa. Pese a que la cantidad de alcohol ingerido sea lógicamente uno de los principales factores que determinan la tasa de alcoholemia, existe una larga serie de factores tales como los comentados anteriormente (peso, género, edad, hora del día, tipo de bebida alcohólica, experiencia con el alcohol, etc.) que van a modificarla sustancialmente.

El alcohol ingerido con la comida no se absorbe.

Esto es falso. El beber alcohol en las comidas únicamente hace que se retrase la absorción del alcohol y que esto se produzca de una forma más progresiva, pero el alcohol ingerido siempre acabará por pasar a la sangre. Por el contrario, ingerir alcohol con el estómago vacío favorece que el alcohol se absorba más rápidamente y que, en consecuencia, sus efectos se inicien de una forma más brusca.

¡Yo nunca daré positivo!

Muchas personas piensan que bebiendo alcohol poco a poco a lo largo del día nunca llegarán a dar positivo en un control. Esto es falso. El hígado metaboliza a la hora unos 0,12 gramos de alcohol por litro sangre, por lo que el organismo es incapaz de eliminar tan rápidamente como el individuo cree todo el alcohol que ha consumido, por lo que al final, su nivel de alcohol en sangre es mucho mayor de lo que piensa. Esto es especialmente peligroso, ya que, además de los propios efectos del alcohol, nos encontramos con que el conductor no tiene conciencia del riesgo al que se está exponiendo.

¡Un café, una cabezadita y como nuevo!

Gran número de personas tienen la creencia errónea de que tomar un café o un té va a contrarrestar los efectos del alcohol. Asimismo hay algunas personas que creen que por dormir un poco ya habrán conseguido restablecer las capacidades afectadas. Nada más lejos de la realidad, ya que los efectos del alcohol están en relación directa con los niveles de alcohol en sangre, por lo que ni el café, ni el té, ni darse una ducha o dormir un poco, son medidas capaces de reducir los niveles de alcohol en sangre. Esto no quiere decir que estas medidas no puedan servir para combatir, aunque sea parcialmente, algunos de los efectos del alcohol durante un cierto tiempo, tales como la somnolencia.

Y a la mañana siguiente, ¡positivo!

Algunas personas, sobre todo jóvenes, llegan a ingerir grandes cantidades de alcohol cuando salen por la noche durante el fin de semana. En

estos casos puede ocurrir que, incluso después de haber dormido ocho horas, los niveles de alcohol en sangre sean todavía superiores al límite legal. Por ejemplo, una persona con un nivel de alcoholemia de 1,8 g/l puede necesitar entre 6 y 10 horas para que el nivel de alcoholemia baje del nivel máximo permito.

Trucos para eludir los controles

Finalmente es necesario poner de manifiesto que existen toda una serie de mitos y concepciones populares, respecto a algunos trucos que supuestamente se pueden utilizar para alterar las pruebas de alcoholemia. Entre estos falsos mitos destacarían los siguientes:

- Hacer ejercicio
- Tomar menta u otras hierbas
- Masticar un grano de café
- Beber aceite
- Fumar abundantemente
- Consumir cocaína
- Uso de determinados sprays bucales
- Beber mucho agua después de haber ingerido alcohol

Efectos del alcohol sobre las capacidades psicofísicas del conductor

El alcohol es una de las mayores fuentes de potenciación de la accidentalidad. Ello se debe a que esta sustancia produce múltiples alteraciones en casi todas las capacidades psicofísicas de los conductores necesarias para manejar un vehículo sin riesgos.

A partir de una alcoholemia de 0,5 g/l de sangre, las alteraciones de las capacidades necesarias para conducir son evidentes y el riesgo de sufrir un accidente se ve incrementado considerablemente. Sin embargo, pese a la creencia popular, ya hemos visto que el alcohol también resulta peligroso para la seguridad aún consumido en tasas bajas (inferiores a 0,5 g/l), especialmente porque en ese caso el conductor no suele tener conciencia del riesgo al que se expone y no adopta las precauciones necesarias, incrementando su nivel de tolerancia al riego. Además, el nivel a partir del cual se puede considerar un deterioro importante de estas capacidades no es igual para todos los sujetos, habiéndose constatado en niveles incluso de 0,2 g/l para algunas personas. Este deterioro afecta sobre todo a capacidades como la atención, la función visual, las capacidades perceptivas, los tiempos de reacción, las habilidades psicomotoras y el procesamiento de la información. Además, factores como la fatiga, la falta de sueño, la tensión nerviosa, el envejecimiento y otros pueden modificar la magnitud de la alteración.

Son tantos los efectos que produce el alcohol en el conductor y las variables que pueden incidir en el proceso, que resulta muy difícil enumerarlas y describirlas todas de una manera completa. A continuación destacaremos las principales.

Repercusiones sobre el comportamiento

En general, se puede decir que el conductor que ha bebido, infravalora los efectos y repercusiones que el alcohol tiene sobre su capacidad de rendimiento en la conducción. Este fenómeno ocurre especialmente en los jóvenes, especialmente cuando van acompañados de otras personas y si se sienten presionados a dar una imagen alta resistencia al alcohol.

De este modo, el conductor que está bajo los efectos del alcohol suele tener una falsa seguridad en sí mismo, e incluso en ocasiones un sentimiento subjetivo de tener una mejor capacidad para conducir, incrementando de este modo su tolerancia al riesgo. Esto le lleva a tomar decisiones más peligrosas de lo habitual.

El alcohol disminuye también el sentido de la responsabilidad y la prudencia, mientras que aumenta en muchas personas las conductas impulsivas, agresivas y descorteses, por lo que es más fácil verse envuelto en situaciones violentas con el resto de los usuarios de las vías.

Finalmente, los estudios al respecto han encontrado una relación clara entre el consumo de alcohol y las infracciones en la conducción. Entre los errores e infracciones más comunes realizadas bajo los efectos del alcohol estarían las siguientes:

- Detención en el carril sin causa justificada.
- No guardar la distancia de seguridad entre vehículos.
- Realizar giros con excesiva amplitud.
- Circular por un carril incorrecto.
- Circular invadiendo el carril contrario.
- Respuesta retardada a la señalización.
- Conducción errática y adelantamientos antirreglamentarios.
- Señalización e iluminación incorrecta de las maniobras.
- Circular por dirección prohibida.
- Salida de las zonas de circulación.

Repercusiones sobre el procesamiento de la información

Los efectos del alcohol sobre el organismo repercuten en una alteración significativa de los procesos de toma de decisiones, siendo éste uno de los factores más relacionados con la seguridad en la circulación. De este modo, el

alcohol no sólo modifica los mecanismos perceptivos y atencionales necesarios para una adecuada interpretación de las situaciones de tráfico, sino que también altera los propios mecanismos cognitivos del procesamiento de la información, así como la posterior ejecución motora de la respuesta. Por todo ello, la conducción bajo los efectos del alcohol repercute en muchos más errores peligrosos, dado que es mucho más fácil malinterpretar las distintas situaciones que nos van surgiendo al volante, así como tomar decisiones equivocadas o fallar a la hora de ejecutar las decisiones tomadas. Pero el riesgo no sólo se deriva de estos errores, sino del enlentecimiento generalizado de todo este proceso, es decir, el incremento en el llamado tiempo de reacción.

El *tiempo de reacción* se compone de dos factores: tiempo de decisión y tiempo motor de respuesta. En primer lugar, el tiempo que transcurre desde la percepción del estímulo hasta el inicio la respuesta es el llamado *tiempo de decisión*, mientras que el tiempo que se tarda en completar la respuesta es el denominado *tiempo motor de respuesta*. La suma de estos dos tiempos conforma el llamado *tiempo de reacción*, el cual suele oscilar entre 0'5 y los 1'5 segundos, dependiendo de una amplia variedad de factores.

Uno de los cambios más significativos y graves que se producen al consumir alcohol es la alteración del tiempo de reacción, especialmente en su primer componente (tiempo de decisión). A partir de 0,5-0,8 g/l, la capacidad de reacción disminuye ya de forma muy considerable, sobre todo para las respuestas complejas. A este respecto, cabe comentar que los sujetos con baja tolerancia al alcohol tienen incrementos más significativos en el tiempo de reacción.

Respecto al tiempo de decisión, está ampliamente demostrado que el alcohol ralentiza la velocidad de procesamiento de información. Este efecto se ha observado en muchos tipos de tareas incluso con muy bajas concentraciones de alcohol. Si hay dos o más estímulos y una gran cantidad de respuestas posibles (como es el caso más habitual en cualquier situación del tráfico), el tiempo necesario para elaborar y emitir una respuesta se ralentiza significativamente. De este modo, los conductores afectados por el alcohol, requieren mucho más tiempo para leer las señales (función sensorial) y para reconocerlas (procesamiento de la información) que aquellos que no están afectados. Al verse ralentizada la velocidad de procesamiento, el sujeto suele prescindir de determinadas fuentes de información, focalizándose en las que parecen más importantes, es decir, las que ocurren en el centro del entorno perceptivo. De este modo, los conductores bajo el efecto del alcohol pueden fallar en reconocer eventos críticos que ocurren en los alrededores de la vía.

Respecto al tiempo motor, bajo los efectos del alcohol, los movimientos pueden volverse más lentos e imprecisos, por lo que la ejecución en momentos claves o en situaciones complejas puede no ser todo lo eficaz que debiera, repercutiendo de este modo en un mayor riesgo de accidente. La ralentización de los tiempos de reacción de los conductores es especialmente grave en casos

bastante comunes en la conducción, tales como frenadas de emergencia, giros rápidos, evitación de obstáculos o peatones, entre otras. Es en este tipo de maniobras de evitación o frenado brusco donde la ejecución de maniobras de evitación se vuelve tardía e inapropiada como consecuencia del consumo de alcohol.

En suma, un modo medir el retraso que se produce en el tiempo de reacción, es comprobar el aumento de la distancia de frenada producto del incremento en el tiempo de reacción. Una ilustración de este efecto del alcohol aparece en la Tabla siguiente.

		LENTITUD DE RESPUESTA		
		DISTANCIA REACCION (en metros)	DISTANCIA FRENADO (en metros)	DISTANCIA TOTAL DETENCION (en metros)
50Km/h		**14** *21*	**15** *15*	**29** *36*
90Km/h		**25** *37*	**50** *50*	**75** *87*
130Km/h		**36** *54*	**100** *100*	**136** *154*

Alteraciones de las funciones sensoriales y perceptivas

Una buena parte de las investigaciones sobre alcohol y conducción se ha centrado en las alteraciones de la visión. La investigación básica ha demostrado que el procesamiento de la información visual, en sus diversos niveles, se ve gravemente deteriorado por la acción del alcohol sobre el sistema nervioso, lo cual explica buena parte de los accidentes de tráfico en los que se ven implicados conductores o peatones con ciertos niveles de alcoholemia. Así, y comenzando por los niveles más inmediatos, se ha demostrado que el alcohol provoca serias disfunciones en el control oculomotor, tales como una reducción de la velocidad de los movimientos oculares y un incremento de su latencia, problemas de acomodación ocular a los cambios de luz y deslumbramientos, deterioro en la convergencia, dificultades de concentración visual e inducción de nistagmos (movimientos rítmicos e involuntarios de los ojos).

En general, con una alcoholemia de 0,2-0,5 g/l aparece dificultad en percibir correctamente luces y señales. A un nivel de 0,5-0,8 g/l comienzan a apreciarse de forma equivocada las distancias y las velocidades, además de que la capacidad de los ojos para adaptarse a condiciones de luz cambiante se reduce y la sensibilidad a la luz roja disminuye (lo que repercute en una dificultad para percibir los semáforos rojos y las señales luminosas en general). Con tasas de alcoholemia superiores a 0,75-0,80 g/l aparecen cambios en los patrones de búsqueda visual y la percepción del brillo, además de que la constancia de la forma y del tamaño se ven seriamente deterioradas. Con 0,8-1,2 g/l se reduce el campo visual (fenómeno de la visión en túnel), existiendo

además una seria perturbación de la capacidad de adaptación de los ojos de ambientes claros a oscuros, pudiendo ocurrir por tanto accidentes por deslumbramientos.

Alteraciones en la atención

De todos los procesos psicológicos básicos relevantes para la conducción destacan, sin duda, los vinculados al control del mecanismo atencional. Cuando se está bajo los efectos de alguna bebida alcohólica se ha podido comprobar que la atención general del conductor queda muy deteriorada, especialmente la capacidad para atender a dos fuentes de información simultáneamente (*atención dividida*), lo que da lugar a una especial proclividad a accidentes en situaciones complejas, tales como las zonas en las que hay mucha concentración de señales o en las incorporaciones, entre otras. Estos efectos se pueden ya observar con tan sólo 0,15 g/l de alcohol en sangre.

Por otro lado, en numerosos estudios se ha comprobado que los conductores afectados por el alcohol tienden a focalizar su atención en el centro del campo visual, por lo que se produce un grave fallo a la hora de percibir los distintos elementos y los sucesos que se producen en el entorno de la vía.

Finalmente, no debemos olvidar que el alcohol es un producto fuerte depresor del sistema nervioso central, por ello suele disminuir el nivel de activación psicofisiológica del sujeto. Esto trae como consecuencia un decremento en el nivel de alerta, por lo que la capacidad de vigilancia del conductor y su resistencia a la monotonía se ven gravemente alteradas. Además, esta situación facilita la aparición de la fatiga y la somnolencia. Todo ello se relaciona con frecuentes distracciones y con una menor probabilidad de detectar a tiempo situaciones en las que se requiera una actuación inmediata del conductor, tales como un frenazo repentino del vehículo que nos precede.

Trastornos y alteraciones psicomotrices

Conducir un vehículo es una actividad muy compleja que requiere que exista una perfecta sincronización entre los órganos sensoriales y motrices, lo que puede verse gravemente afectado por el consumo de alcohol.

Con concentraciones moderadas de alcohol se deprimen los centros cerebrales que controlan el equilibrio. Alcoholemias entre 0,5 y 1 g/l se asocian con alteraciones de la coordinación motora y a partir de 1,5 g/l ya se inducen serias dificultades para mantenerse en pie. Las destrezas motoras se deterioran ya de manera importante con niveles de alcohol entre 0.3-0.5 gramos por mil, siendo especialmente vulnerable la coordinación visomotora.

En definitiva, en el conductor bebido puede aparecer descoordinación motora, bajo control de los movimientos de precisión, problemas de integración de la información sensorial y motriz, disminución notable del rendimiento muscular y alteraciones del equilibrio, con el consiguiente peligro para una conducción.

A partir de todo lo anterior se ven claramente las importantes repercusiones que tiene el alcohol en las capacidades psicofísicas de los conductores, repercusiones que lógicamente varían en función de la cantidad de alcohol consumido (ver Gráfica 1). Por ello no es de extrañar el alto riesgo que conlleva beber y conducir. Si en condiciones normales el manejo de un vehículo puede llegar a resultar ya de por si problemático, es fácil imaginar lo que puede suceder conduciendo con todas estas alteraciones producidas por el consumo de alcohol.

Concentración de Alcohol en Sangre (g/l)	EFECTOS SOBRE LA CONDUCCIÓN
Hasta 0.5	**INICIO DE LA ZONA DE RIESGO** - Estado de bienestar subjetivo y síntomas de euforia - Excitabilidad emocional. - Pérdida de inhibiciones, estado de ánimo relajado, locuacidad - Razonamiento tosco - Alteraciones de la visión: visión estereoscópica, estimación de distancias, capacidad de percepción de luces móviles, profundidad, visión lateral, adaptación a la oscuridad… - Disminución de los reflejos - Subestimación de la velocidad e incremento en la tendencia a conducir con mayor riesgo. - Trastornos de la coordinación psicomotora. - Disminución de la atención dividida y problemas en el procesamiento de la información. - Disminución en la exactitud de la ejecución en movimientos habituales.
0.5-0.8	**ZONA DE ALARMA** - Euforia, distensión y bienestar. Esta euforia altera la capacidad de juicio. - Tendencia a la inhibición emocional. - Falsa seguridad en sí mismo. - Falta de consciencia sobre el cansancio y la fatiga. - Reacción enlentecida y reducción considerable de la atención. - Empeoramiento de la capacidad de procesamiento de la información. - Comienza de la perturbación motriz. Trastornos de coordinación mano-ojo. - Impulsividad y agresividad. - Incremento en los errores de trayectoria. - Apreciación equivocada de las distancias y dificultades en el seguimiento de la trayectoria de otros objetos. - Problemas para adaptar la visión a los cambios de luz. - Disminución de la sensibilidad a la luz roja. - Perturbación del equilibrio (esencial para la conducción de vehículos de dos ruedas) - Incremento de la somnolencia. - Se puede mantener aún cierto control. - Comienzo de la impulsividad y agresividad al volante.

0.8-1.5	**CONDUCCIÓN PELIGROSA** - Euforia, desinhibición. - Sobreestimación de las propias capacidades. - Reflejos muy perturbados, lentificación de las respuestas. - Pérdida del control preciso de los movimientos. - Problemas serios de coordinación. - Disminución de las capacidades de atención y de reacción. - Disminución notable de la vigilancia y de la percepción de riesgo. - Graves problemas en la visión (visión doble, efecto túnel…). Grandes problemas para recuperar la visión tras un deslumbramiento. - Serias dificultades en la percepción de objetos y en la evaluación de las dimensiones. - Impulsividad. - Conducción anómala aún en condiciones de tráfico normales. - Embriaguez notoria y trastorno general del comportamiento.
1.5-2.5	**CONDUCCIÓN ALTAMENTE PELIGROSA** - Cambios conductuales imprevisibles y agitación psicomotriz, - Perturbaciones psicosensoriales y confusión mental. - Marcha oscilante. - Visión nublada y doble. - Actitud titubeante. - La conducción se hace difícil. - Las funciones vitales se deprimen. - Embriaguez neta con posibles efectos narcóticos y confusión.
Más de 3	**CONDUCCIÓN IMPOSIBLE** - Embriaguez profunda. - Estupor con analgesia y progresiva inconsciencia. - Desaparición de los reflejos. - Hipotermia. - Coma (más de 4 g/l)
Más de 5	- Muerte por depresión bulbar, por aspiración de vómito, por coma acidótico/hipoglucémico y/o enfriamiento.

La interacción del alcohol con otras drogas como posible causa de accidente

El hecho de que consumir alcohol sea una costumbre socialmente extendida hace que en muchas ocasiones se suela mezclar con otras muchas sustancias, ya sean éstas legales (tales como los medicamentos) o ilegales (hachís, cocaína, éxtasis, etc.)

Al mezclar el alcohol con estas sustancias se producen reacciones todavía más adversas y peligrosas para la conducción, ya que sus efectos se pueden potenciar mutuamente, alterando la capacidad de atención, memoria, reflejos o percepción del conductor. De este modo, el consumo combinado de alcohol y otras sustancias puede llegar a reducir la alcoholemia necesaria para experimentar las alteraciones anteriormente comentadas en un 50%.

La ingestión de alcohol junto a uno o varios fármacos, como sedantes, hipnóticos, antidepresivos, antipsicóticos, ansiolíticos, antihistamínicos, estimulantes, etc., suele ser relativamente frecuente y en ocasiones se hace de forma inconsciente, sobre todo cuando se toman sin receta médica. En general, se puede decir que el alcohol interactúa negativamente con muchos medicamentos, sobre todo con los que afectan a las funciones psíquicas y, en especial, con los depresores del Sistema Nervioso Central, en los que tiene un efecto depresor añadido. Además, el alcohol potencia muchos de los efectos secundarios de los fármacos (somnolencia, descoordinación motora, confusión, alteraciones visuales, etc.)

El principal problema del consumo combinado de sustancias es que normalmente se hace de forma inconsciente, ya sea porque no se cae en la cuenta de que se están combinando los efectos, ya sea porque no se reconoce el peligro de tal conducta.

La formación como principal solución al problema

Los responsables en materia de seguridad vial son especialmente conscientes de la problemática surgida de la interacción del consumo de alcohol y la conducción, y cada vez en mayor medida pretenden hacer llegar esta preocupación al resto de la población. Sin duda, es toda la sociedad en su conjunto la que tiene la responsabilidad, no sólo de detectar el problema, sino de buscar soluciones y alternativas eficaces. El consumo de alcohol y la posterior conducción es una cuestión de todos.

En general, la tradición en el ámbito de la seguridad señala que la prevención se puede realizar a tres niveles: la ingeniería (mejora de la ergonomía de las vías y vehículos), el control policial y la educación. Desde nuestra posición, el acento habrá de situarse sobre las estrategias fundamentalmente educativas para reducir la accidentalidad relacionada con el consumo de alcohol. Por esta razón, como posible solución a esta problemática se impone un tratamiento basado en la ética y en la responsabilidad personal, que convertirá a los ciudadanos en difusores de un sistema de valores de convivencia mínimos e imprescindibles para la vida ciudadana. Mediante la prevención y la educación se pretende que los conductores adquieran conocimiento sobre los riesgos reales que comporta la conducción bajo la influencia del alcohol, y que ello desemboque a su vez en actitudes favorables hacia la cultura de la seguridad vial.

Esta educación formativa no debe quedar reducida a una ampliación de conocimientos, sino que se ha de integrar en un programa de desarrollo global en el cual las actitudes sean tan importantes como las aptitudes. Desde esta perspectiva, si bien los conocimientos acerca del comportamiento adecuado son importantes, también lo es la disposición de los usuarios de la vía a actuar de ese modo ante cada una de las situaciones que se le puedan presentar. Es más,

en muchas ocasiones los cambios de actitud pueden preceder y potenciar la adquisición de conocimientos, de tal modo que una persona realmente motivada a circular con seguridad, tratará de prestar atención e informarse acerca de cuáles son los comportamientos más seguros para incluirlos en su repertorio conductual.

Por último, hay que decir que cualquier medida preventiva (ya sea ergonómica, de control o educativa), será muy poco eficaz si se realiza de forma aislada. En cambio, si se actúa en coordinación con otras intervenciones el cambio será mucho más notable y duradero. De aquí se deriva la necesidad de aunar esfuerzos y ser conscientes de que nuestra actuación particular forma parte de un marco de intervención general, de forma que desde nuestra posición y con nuestro trabajo estamos colaborando activamente para mejorar la seguridad en nuestras carreteras de una forma verdaderamente efectiva.

Tratamiento legal del alcohol

El tratamiento legal de la alcoholemia se realiza bajo una doble perspectiva: una de trascendencia penal y otra de corte administrativo. De este modo, una infracción puede tener consecuencias en uno u en el otro de estos ámbitos. Veámoslo con más detalle.

Tratamiento penal

Las últimas modificaciones del Código Penal establecen penas de prisión de entre tres y seis meses o el pago de una multa junto a la realización de servicios a la comunidad durante 31 a 90 días en los casos de conducción *bajo la influencia de drogas tóxicas, estupefacientes, sustancias psicotrópicas o bebidas alcohólicas*, además de una retirada de carné de entre uno y cuatro años. Estas modificaciones representan un endurecimiento de las penas contempladas para esos supuestos, ya que anteriormente se limitaban a arrestos de fin de semana o multas de menor envergadura.

Por otra parte, la conducción con *temeridad manifiesta* y que *ponga en peligro la vida o la integridad de las personas* será castigada con penas de prisión de seis meses a dos años, además de una retirada de carné de entre uno y seis años. Esto es relevante para el tema que nos ocupa, dado que la conducción *bajo los efectos de bebidas alcohólicas con altas tasas de alcohol en sangre y con un exceso desproporcionado de velocidad respecto de los límites establecidos* pasa con la nueva legislación a ser considerada un caso de temeridad manifiesta que pone en peligro la vida o la integridad de las personas, por lo que dichas penas serán aplicables en tales situaciones.

Tratamiento administrativo

Por su parte, la vertiente administrativa establece que no podrá circular por las vías públicas ningún conductor con tasas superiores a 0,5 g/l de alcohol en sangre (0,3 g/l para conductores profesionales y noveles) o bajo los efectos

de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes y otras sustancias análogas. Se señalan además las condiciones de obligatoriedad de someterse a las pruebas de alcoholemia (por implicación en accidente, por síntomas evidentes de alcoholemia, por comisión de infracciones y en los controles preventivos) así como las características que tendrán las mismas y el procedimiento a seguir en tales casos.

Tanto la conducción con tasas superiores a las indicadas, como la negativa a someterse a las pruebas en los casos señalados, se considerará una infracción *muy grave*. En consecuencia, será aplicable una multa de entre 301 a 600 euros, acompañada de una suspensión de hasta tres meses de duración.

DROGAS Y CONDUCCIÓN.

El papel del alcohol como un factor principal en los accidentes de vehículos a motor ha sido ya descrito anteriormente. Disponemos de mucha menos información respecto del impacto en la siniestralidad de otras drogas o sustancias, fundamentalmente motivado por la dificultad de medición y por tanto de su registro y parametrización. Aunque los datos disponibles en la actualidad acerca de la incidencia de las drogas de abuso (en particular las ilegales) sobre la seguridad vial, no son todavía muy concluyentes (Lagier, 1990; Mayor, 1995), no obstante, se estima que entorno al 10% de los accidentes de mayor gravedad, están relacionados con el consumo de algún tipo de drogas. En todo caso sabemos que muchas drogas legales e ilegales diferentes al alcohol, deterioran la capacidad de conducir, incluso en cantidades moderadas e incrementar el riesgo de accidente (del Río y Álvarez, 1996). Sin embargo, su utilización entre los conductores es, aparentemente, bastante limitada, en comparación con el alcohol, aunque creciente.

La ONU afirma que en el mundo hay actualmente 180 millones de personas que consumen drogas, lo que supone el **4,2** por ciento de la población mayor de 15 años, según el Informe Mundial sobre Drogas 2000 de la ONU. El documento elaborado por la Oficina de Naciones Unidas para el Control de las Drogas y la Prevención del Crimen (cuyas siglas en inglés son ODCCP) sostiene que a pesar de que habitualmente se trata este problema de forma pesimista, las últimas tendencias muestran que "no es ni imparable ni irreversible".

El cannabis encabeza la lista de las drogas más consumidas con 144 millones de usuarios, seguido por las anfetaminas estimulantes (29 millones), la cocaína (14 millones) y los opiáceos (13,5 millones, incluyendo 9 millones de adictos a la heroína). El aumento más significativo en el consumo mundial durante los 90 ha sido el de las drogas de diseño y estimulantes, como el éxtasis o la metanfetamina.

En el cuadro siguiente realizado por la Fundación de ayuda a la drogadicción (F.A.D.) podemos ver una comparativa del consumo de drogas en España y Europa, y partiendo de la base que el uso de todo tipo de sustancias de la población en general no difiere de la población conductora, podemos hacernos un pequeño esquema de la intensidad y gravedad de este tema.

ESPAÑA VERSUS EUROPA

Consumen drogas
(incluido alcohol y tabaco)

Consumen drogas

Europa - 73,9%
España - 83,2%

Consumen hachis varias veces por semana

Europa - 11,3%
España - 16,4%

Consumen cocaina varias veces al mes

Europa - 3,3%
España - 5,9%

Consumen extasis varias veces por semana

Europa - 1,4%
España - 2%

Consumen LSD una vez por semana

Europa - 0,7%
España - 1,3%

Los resultados obtenidos de la investigación realizada por El Plan Nacional sobre Drogas (PNSD) apuntan a que el consumo de estas drogas, aunque menor que el del alcohol o los fármacos, es relativamente frecuente entre los conductores de automóviles de nuestro país: el 3.4 % de las personas encuestadas (sujetos mayores de 18 años con carné de conducir o en vías de su tramitación) manifiesta haber conducido bajo los efectos de alguna de las drogas de abuso. Por otra parte, la frecuencia es superior en el grupo de los más jóvenes a medida que aumenta el nivel de estudios realizados y principalmente entre los que dicen conducir de manera habitual. De estos individuos, el 56.5 % manifestaron que el consumo de tales sustancias efectivamente les afectaba en la conducción.

De todos es conocido la combinación de la conducción con psicofármacos, alcohol y drogas ilegales, sin embargo la relación de las drogas con la accidentalidad viaria presenta serias dificultades de parametrización, pues de todos es conocido la inexistencia de sistemas de detección y control que permitan no solo disminuir el consumo de drogas en el ámbito de la

conducción, sino que ponga en practica el sistema sancionador elaborado al efecto. Se estima que entorno al 10% de los accidentes de mayor gravedad, están relacionados con el consumo de drogas. Según recientes estadísticas del Instituto Nacional de Toxicología, en análisis realizados a cadáveres resultantes de accidentes de tráfico, de los casos positivos, en productos tóxicos no alcohólicos, el 45% correspondió a la cocaína, el 27% a opiáceos, el 13,8% a cannabis y el 8,3% a anfetaminas, éxtasis y derivados. (Del Rio, Prada, Martín y Álvarez, 1991). En La investigación realizada por Rams y cols (1993), se detectaron drogas de abuso (opiáceos, cocaína, cannabis, anfetaminas) en el 7,96% de los 289 casos analizados, siendo como hemos dicho la cocaína la droga más detectada (4,50%).

En lo que respecta al transporte profesional, un estudio llevado a cabo en EE.UU. con conductores profesionales encontró que el 29 por ciento presento evidencia, bien en su sangre u orina, de alcohol, marihuana, cocaína, estimulantes prescritos y no prescritos, o alguna combinación de estos. La marihuana se encontró en el 15 por ciento de los conductores, los estimulantes no prescritos en el 12 por ciento, los estimulantes prescritos en el 5 por ciento, la cocaína en el 2 por ciento, mientras que el alcohol estaba presente en menos del 1 por ciento. Una *Investigación del National Transportation Safety Board* sobre accidentes fatales de vehículos pesados encontró que los estimulantes fueron el tipo de droga identificada más frecuentemente entre las víctimas fatales de accidentes (presente en el 15 por ciento).

Son diversos los trabajos en donde se muestra la influencia que poseen determinadas drogas de abuso sobre la conducta de conducción (siempre con reservas respecto a la validez de los tests empleados). Al revisar algunos de estos trabajos observamos que de entre todas las sustancias, el cannabis parece ser la más frecuentemente detectada, y aunque con algunas variaciones en los diferentes países, en general las drogas estimulantes (cocaína y anfetaminas) y los tranquilizantes, le siguen en frecuencia. Destaca el gran número de casos en los que se detecta junto a este tipo de sustancias, un consumo de alcohol.

Estudio	Sustancia con influjo sobre la capacidad de Conducción
• Owens y cols., 1983; Moskowitz, 1985	cannabis
• Gier, 1984	diacepán
• WHO, 1983	cannabis, diacepan, pentobarbital
• Pell et al., 1984	cannabis y diacepan
• Holmgren et al., 1985	cannabis y benzodiacepinas
• Cremona, 1986	cannabis, LSD, sedantes e hipnóticos
• Judd, 1985	trifluoperzina, clorpromacina
• Alonso, 1986	cannabis, barbitúricos, diacepan, fluracepan, amitriptilina, doxepina, desipramina, imipramina

• Poklis et al., 1987	cannabis, fenciclidina, benzodicapinas, barbitúricos, opiáceos, cocaína
• Lund et al., 1988	cannabis, cocaína, anfetaminas
• Hindmarch, 1988	loracepan, amitriptilina, mianserina, trazodona
• Lund et al., 1988	cannabis, cocaína, anfetaminas
• Cimbura y cols., 1990	cannabis
• Belzunegui y cols, 1990	cannabis, anfetaminas, opiáceos y cocaína

Cuadro resumen de algunos de los trabajos efectuados en relación al consumo de drogas de abuso y su influjo sobre la capacidad de conducción

En el 2,77% de estos casos se detectaron drogas de abuso y alcohol etílico conjuntamente. Del mismo modo en un estudio conjunto efectuado por la DGT y la Universidad de Valladolid (1996) en el que se analizaron los casos de un total de 285 personas fallecidas en accidentes de circulación, se encontró que 4 de cada 10 sujetos no habían consumido ningún tipo de sustancia, pero en más de la mitad de los casos se encontraba alcohol y en el 16% otro tipo de sustancia de abuso. De entre estas sustancias distintas al alcohol, la cocaína fue la droga más habitual, en 21 de los casos (45,6%), seguida de los opiáceos (14 casos), anfetaminas y cannabis (4 casos), mientras que las denominadas drogas de diseño se detectaron en tres conductores fallecidos. Se observa pues, en los estudios realizados, como la incidencia de la conducción bajo los efectos de la cocaína ha sufrido un incremento notable, coincidiendo con el aumento del consumo general detectado a partir de la década de los ochenta con respecto a esta sustancia (FAD, 1997).

No obstante, la evidencia científica actual es insuficiente, (si no se incrementa el nivel de investigación), para determinar de manera totalmente rigurosa qué otras drogas no alcohólicas, se usan con más frecuencia cuando se conduce e incrementan la posibilidad de accidente. En todo caso, según un importante informe de la National Highway Traffic Safety Administration, las drogas con «mayor potencial de suponer un serio riesgo para la seguridad vial son los tranquilizantes, los sedantes y la marihuana» (NHTSA, 1998).

Clasificación de las drogas psicoactivas

Las drogas psicoactivas se pueden clasificar con arreglo a muy distintos criterios. En 1924 el farmacólogo alemán Louis Lewin, pionero de la psicofarmacología moderna, propuso una clasificación de las sustancias psicoactivas, englobándolas en cinco grandes grupos: euphorica (opiáceos y cocaína), inebriantia (alcohol, éter, cloroformo, etc.), hypnótica (barbitúricos y otros somníferos), phantastica (mescalina, marihuana, beleño, etc.), excitantia (café, tabaco, etc.) (Andrew, W. Winifred, R 1999).

De acuerdo con la definición de droga que hace la O.M.S., droga, fármaco y medicamentos son sinónimos. Una clasificación funcional de las drogas psicoactivas tendría que estar basada en los efectos globales que éstas

ejercen sobre el Sistema Nervioso Central (SNC). El psiquiatra francés Jean Delay, utilizó para describir estos efectos globales un constructo al que denominó "tono psicológico", medido por dos dimensiones: nivel de vigilancia (que ira del sueño a la vigilia) y estado de humor (que iría de la depresión a la euforia). De acuerdo con estos criterios -tampoco del todo definitivos, pues por ejemplo el opio, a pesar de ser un depresor del SNC, produce euforia a la vez que ensoñaciones, y el alcohol y la cocaína también tienen efectos alucinógenos, etc.-, (Gómez-Bouso, 1997). De entre todas las clasificaciones clínicas nos centraremos principalmente en la propuesta realizada por Chalout en los años setenta. Este autor clasifica las sustancias psicoactivas en tres grandes grupos en función de su acción sobre el Sistema Nervioso Central (SNC): depresoras, estimulantes y alucinógenos o despersonalizantes.

- *Depresoras o psicolépticas*

Son aquellas que al ser consumidas producen depresión de las funciones psíquicas y biológicas. Esto no significa que produzcan tristeza o estados psíquicos de depresión, sino un retardo o disminución de los impulsos. Actúan, pues, sobre el Sistema Nervioso Central disminuyendo la activación o nivel de *arousal.* Dentro de este grupo estarían drogas como el *alcohol*, los *opiáceos* (morfina, codeína, heroína, metadona o pentazocina, entre otros), los *hipnóticos* y *sedantes* (barbitúricos y no barbitúricos).

Generalizando se podría decir que estas drogas producen como efectos principales sedación, relajación, y sensación de bienestar. Respecto de su repercusión para la seguridad en la conducción, hay que resaltar, que al menos afectan a la atención, a la percepción visual y a la capacidad de identificación de estímulos, necesarias para una conducción sin riesgos. Su marcado carácter desinhibidor, junto con la relajación y el embotamiento que producen, se traducen en un enlentecimiento en el procesamiento de la información y de las respuestas del sujeto cuando maneja un vehículo.

- *Estimulantes o psicoanalépticas*

Son sustancias cuyo efecto es el de la estimulación y que producen un estado de excitación o aceleramiento de las funciones psíquicas o biológicas. Actúan, pues, sobre el Sistema Nervioso Central aumentando la activación, como es el caso de las anfetaminas y derivados, la cocaína, las xantínas (té, café) o la, y las drogas de diseño como el éxtasis (Alguacil, L 1996)

Los efectos que produce de euforización, alerta intensificada e hiperactividad provocan en el individuo una tendencia a sentirse especialmente capaz para la conducción. Otras consecuencias de significada gravedad son la disminución de la sensación de fatiga, el exceso de confianza y la disminución de la capacidad para tomar decisiones y valorar los riesgos, lo que suele desembocar en unas conductas de riesgo muy peligrosas.

- *Alucinógenas o psicodislépticas*

Son aquellas drogas que pueden alterar notablemente la percepción, provocando en el sujeto distintas distorsiones perceptivas, ilusiones y alucinaciones de intensidad variable. En este grupo se incluirían, entre otras, drogas como el *cannabis* y sus derivados (marihuana, hachís y aceite de hachís), los *alucinógenos* (LSD., psilocibina, mescalina y peyote), los *inhalantes* (disolventes, colas, pegamentos, ciertos sprays y aerosoles, etc.), y *ciertos tipos de fármacos* (antidepresivos, corticosteroides, anticolinérgicos, beta-bloqueantes, etc.) (Andrew, W. Winifred, R 1999).

Las drogas psicodislépticas se caracterizan en general, además por sus efectos en el S.N.C., produciendo una desviación del tono psicológico más que un incremento o disminución del mismo, y tienen una serie de características comunes:

- Pequeñas dosis producen grandes efectos.
- Predominan los cambios en el pensamiento, percepción y humor en comparación con otros efectos.
- Mínima o nula adicción física y psicológica.
- Su rasgo más característico es su influencia en la percepción de los colores.
- -Se tiene conocimiento de estar bajo los efectos de la droga, es decir, se mantiene la objetividad en cuanto a la separación entre el mundo interno-externo en el sujeto que lo consume (Hollister, 1978).

Estas drogas producen fuertes estados de desorientación temporo-espacial que junto con las sensaciones subjetivas de bienestar, relajación y perturbación, provocan una disminución de la reacción ante los estímulos generando distracciones de todo tipo. Sus consecuencias negativas para la conducción radican en los estados alterados de conciencia, las alteraciones perceptivas, las dificultades para fijar la atención y una notable disminución de los reflejos y de la coordinación motriz en general.

Existen muchas repercusiones, tanto mentales como físicas, que muestran de manera clara los peligros de las drogas. Dependiendo del tipo de droga de que se trate, el tiempo de consumo y las características personales*, la ingesta de estos productos tóxicos puede producir efectos tan nocivos como:* lesiones cromosomáticas, deterioro cerebral irreversible, alteraciones de la memoria y del pensamiento, graves lesiones en el hígado, desorganización del metabolismo celular, cambios en la personalidad e incluso psicosis, interferencias en el sistema de defensa, alteraciones digestivas y malnutrición, efectos nocivos sobre el sistema hormonal, alteraciones del sistema nervioso, trastornos del sueño o alteraciones del embarazo (Soler, Tortosa y Montoro, 1989a).

En el próximo apartado comentaremos tan solo los efectos -directos o indirectos- sobre el comportamiento del sujeto que conduce.

Implicaciones del consumo de drogas en la conducción y la seguridad vial

El consumo de drogas afecta significativamente a la conducción, y lo hace de diversas maneras. Los efectos que tendrán las drogas en el conductor, tanto a nivel físico como comportamental, dependen de todo un complejo conjunto de variables, de entre las que se podrían destacar: la cantidad y la calidad de tóxico que se ha ingerido, la edad y el estado psicofísico general del individuo, las posibles mezclas simultáneas o cíclicas con otros productos, el tiempo de toma de la sustancia, el estado psicológico en el momento de la ingesta, la vía de ingestión y el proceso metabolizador y el tipo de sustancia o droga de que se trate (Mayor y Montoro, 1995).

En cualquier caso, veamos detenidamente algunas de las drogas de uso más frecuente y sus posibles efectos sobre el que maneja un vehículo. (Ver también cuadro resumen 16).

- ***El tabaco***

El tabaco se puede considerar como una droga más, aunque habitualmente es calificado de droga menor. Aunque su publicidad y consumo sea habitual por un porcentaje muy elevado de la población, no puede dejar de ser considerado como una droga más. Fumar no sólo tiene graves consecuencias para la salud, sino que también puede tener consecuencias peligrosas para la conducción, cuando se hace dentro del reducido habitáculo de un vehículo. En el humo de los cigarrillos existen más de 3.000 sustancias, de las que se conocen unas 1.500. De entre ellas, la nicotina -alcaloide que crea dependencia-, el monóxido de carbono y el alquitrán, son las que más afectan a las capacidades psicofísicas del conductor.

El tabaco es especialmente peligroso cuando se conduce porque, entre otras cosas, disminuye los reflejos y la capacidad de reacción, embota la cabeza y por tanto repercute negativamente en la atención y en la toma de decisiones. El humo de los cigarrillos, irrita los ojos y contribuye al cansancio ocular del conductor, pudiendo incluso llegar a producir una reducción en la visión, conocida con el nombre de «ambliopía nicotínica» (Soler, Tortosa y Montoro, 1989a). Con independencia de esto, cuando se conduce, la conducta de encender un cigarrillo puede interferir en situaciones cruciales las exigencias de una conducción atenta y segura, siendo causa muy frecuente de distracciones. Numerosos estudios de empresas aseguradoras han demostrado una elevada implicación del tabaco en los accidentes de tráfico, especialmente por las distracciones que ocasiona.

- ***La cocaína***

La cocaína es el principal alcaloide que se extrae de las hojas de las distintas especies y variedades del género Erithroxylum, fundamentalmente -Eritroxylon coca-, arbusto ampliamente cultivado en las faldas de los Andes, desde Ecuador a Bolivia, o en otras regiones sudamericanas, como Colombia, el Caribe o el Sudeste y zona central de Brasil. Sus hojas tienen forma ovalada, de 5 a 6 centímetros de longitud. En condiciones favorables un arbusto de coca, que mide aproximadamente 150 centímetros, da cuatro o cinco cosechas al año.

Durante siglos los indios americanos han masticado las hojas de la planta, bien en ceremonias religiosas o para aliviar el hambre y el cansancio provocado por trabajar en las altitudes. Las hojas de coca solo contienen una pureza entre el 0,5 y el 0,7% de cocaína, de manera que masticada, o en infusión no produce problemas con esta forma de consumo (Escohotado, A 1996).

La cocaína actúa como dopaminérgico mediante el bloqueo de la recaptación del neurotransmisor y aumentando la actividad sináptica. Los efectos sistémicos de la cocaína incluyen un aumento de la contracción cardiaca, aumento de la presión arterial y tasa cardiaca, dilatación de las pupilas, vasoconstricción periférica, aumento de la temperatura corporal, relajación de la musculatura bronquial, y aumento de la presión venosa central (Spitz, H.I y Rosecan J.S 1990). Es un anestésico local y vasoconstrictor de las membranas mucosas. El apetito se reduce, pero cuando desaparece el efecto de la cocaína existe un fenómeno de rebote, con un aumento notable del apetito.

Los estudios de laboratorio con animales de experimentación muestran que la cocaína es el reforzador farmacológico más potente, esto es, la sustancia con mayor potencial de abuso (Serrano, J.S, Andrés-Trelles, F 1993). El consumo continuado de cocaína inhalada se justifica por la fuerte dependencia psíquica que produce. Sin embargo, cuando la cocaína se consume por vía intravenosa, genera una fuerte dependencia física, y el sujeto sufre síndrome de abstinencia tras la interrupción del consumo.

Un estudio reciente de la Universidad de Harvard acaba de revelar que la cocaína causa constricción de los vasos sanguíneos en el cerebro, algo que con el tiempo puede resultar muy peligroso y que debiera ser conocido por la población.

Repercusiones negativas para el manejo de un vehículo. La acción de esta droga aparece entre dos y cinco minutos después de aspirar, y se prolonga durante media hora larga antes de ir declinando. Es una droga muy adulterada, fundamentalmente con anfetamínicos y sustancias de aspecto

parecido (laxantes, aspirina, bicarbonato sódico, yeso, etc.). En algunas ocasiones, el corte de esta droga se realiza con estricnina (mata ratas) que es un estimulante en pequeñas dosis, aunque habitualmente se corta con yeso y talco. Pero la cocaína funde a 192 grados, lo cual nos dice que todo aquello que se funda antes o después no es cocaína, (Escohotado, 1995).

En cuanto a los posibles efectos inmediatos de la cocaína sobre las capacidades de los conductores, señalemos que la intoxicación aguda por esta sustancia provoca la desaparición de las inhibiciones y un fuerte estado de excitación eufórica, sensación subjetiva de energización, audacia y competitividad, hiperexcitación y taquicardia, todo lo cual tiende a disminuir la percepción del riesgo y a disparar la tendencia a aumentar las conductas arriesgadas, la transgresión de las normas y el abuso de la velocidad excesiva o inadecuada.

Los efectos de la cocaína hacen que el conductor experimenta una sobrevaloración de sus capacidades y vivencia un exceso de autoconfianza y omnipotencia que le impiden evaluar adecuadamente los riesgos y tomar, en consecuencia, las decisiones correctas. Por ejemplo, un conductor bajo los efectos de la cocaína siente que su coche es más potente y que frena mucho mejor, lo que suele desembocar en accidentes derivados de exceso de velocidad, así como alcances de todo tipo (Rodríguez, 1999).

La cocaína sabemos que deteriora y altera la percepción, produciendo numerosos errores de captación sensoperceptiva, frecuentes estados confusionales e incluso alucinaciones con delirios. También ocasiona alteraciones en la visión que, unidas a una cierta pérdida del control psicomotor y a sus efectos sobre la atención y la concentración, pueden fácilmente desencadenar un siniestro.

El consumo de la cocaína asociado a la heroína (llamado speed-ball) y el alcohol (especialmente el whisky) tiene unos efectos imprevisibles sobre las capacidades sensoperceptivas y de procesamiento de información del individuo, lo que lo convierte en un elevado factor de riesgo para la conducción.

Sin embargo, lo más importante es que aunque los efectos buscados vienen a durar entre 20 y 30 minutos, la cocaína ejerce su acción sobre los procesos atencionales durante al menos 2 ó 3 horas más. El error de la persona que consume cocaína es pensar que ésta sólo actúa mientras persisten los síntomas placenteros, cuando realmente la función psicomotora está alterada durante varias horas. Aunque es difícil decir cuando el individuo puede volver a conducir sin peligro, tras consumir cocaína debe esperar al menos 6 horas antes de intentar conducir.

Es importante dejar claro que el consumo de esta droga con el objetivo de mantenerse despierto en la conducción es muy peligroso, ya que su efecto

se pasa a la hora aproximadamente y el sueño aparece de repente cogiendo por sorpresa al conductor.

Especialmente peligroso en el conductor que consume cocaína es su combinación con alcohol. El consumidor de cocaína puede beber una gran cantidad de alcohol sin sentir ningún efecto depresor, propio de la intoxicación etílica. La cocaína al ser un potente estimulante de corta duración enmascara los efectos alcohólicos. Sin embargo esto no significa que el sujeto no presente serios deteriores en los diferentes procesos necesarios para conducir, incrementando claramente la probabilidad de tener un accidente (Wasthon, A. 1995).

Finalmente, en los casos de adición a la cocaína es importante saber que ésta puede llegar a producir trastornos neuropsiquiátricos, trastornos del sueño, agitación, confusión, incapacidad para concentrarse y hasta trastornos psicóticos. El consumo continuado de cocaína produce cuadros de tipo paranoide, que, a diferencia de los producidos por las anfetaminas no ceden con el cese del consumo, lo que es especialmente peligroso para la seguridad vial. El síndrome de abstinencia de la cocaína produce también irritabilidad y alteraciones del comportamiento, por lo que resulta igualmente peligroso para la conducción de vehículos con motor, (Mayor y Montoro, 1995; Toledo y Montoro, 1997).

- ***El cannabis***

En el cuarto milenio a. C., ya se conocía en China la fibra del cáñamo y el emperador Shen Wung en el año 2727 a. C, recomendaba la planta para combatir, entre otros males, el paludismo, los constipados y el reuma. Aunque se ha consumido en todas las culturas, su uso no se hizo masivo en Occidente hasta los años sesenta coincidiendo con el movimiento contracultural americano.

El cáñamo es una planta herbácea, dioica (es decir, con plantas masculinas y femeninas). Existen tres especies diferentes de la planta: Cannabis Sativa, Cannabis. Indica y Cannabis Rideralis. La planta del cáñamo es un arbusto anual de la familia de las urticareáceas, que puede alcanzar los tres metros de altura, y muy adaptable a cualquier suelo. Sólo las plantas hembra tienen propiedades psicoactivas y pierden gran parte de su potencia una vez polinizadas. Se consume de tres maneras (Escohotado, A 1996):

- Fumando directamente las hojas y los tallos secos de la planta, una vez desecados y triturados (marihuana).
- Existe un preparado más potente, que se obtiene sacando la resina de la planta, y que es presentada luego en forma de tabletas, barras o bolas (hachís).

- También puede extraerse del cannabis un líquido (aceite), altamente concentrado en tetrahidrocannanbinol, que se aplica a los cigarrillos en forma de gotas.

El mecanismo de acción del cannabis consiste en bloquear los receptores presinápticos para la serotonina, principalmente en el mesencéfalo, y particularmente sobre el raphe dorsal, lo que podría definir una acción sedante ante la dificultad de la autorregulación en la liberación de serotonina. (Gómez y Bouso, 1997).

El principal elemento psicoactivo es el delta-tetrahidrocannabinil o THC, cuya concentración varía según las partes de la planta y también de unas plantas a otras. Los THC son muy liposolubles, uniéndose en un 85% a las proteínas plasmáticas, de donde pasa a los tejidos donde se metabolizan (hígado y pulmón) excretándose por riñón y vía biliar. Si el consumo es habitual, se produce acumulación, ya que la eliminación es lenta, con una vida media de unas 60 horas.

Un hecho importante reside en que su principal metabolito activo, el THC (tetrahidrocannabinol) se transforma rápidamente en otros compuestos por lo que las concentraciones sanguíneas del mismo disminuyen mucho más deprisa que las del alcohol. Solo 10 minutos después de fumar marihuana, los valores sanguíneos de THC se han reducido ya a una tercera parte del pico máximo; a la hora, ese valor es de sólo una octava parte y 2 horas después ha bajado por debajo del límite de detección, aunque los efectos de alteraciones de la conducta todavía se mantienen.

El cáñamo no es una droga simple, contiene cientos de sustancias químicas, de las cuales unas sesenta son psicoactivas. Se suele mezclar ya de origen en los países productores con henna o goma arábiga. En la actualidad se trata de una de las drogas más utilizadas en España, tras el alcohol y el tabaco, con un 16% de consumidores regulares.

Algunos efectos perjudiciales sobre la conducción. Los derivados del *cannabis* dan lugar a una sensación de relajación, bienestar y somnolencia, efectos que pueden alterar las capacidades psicofísicas de los conductores. En un primer momento puede dar lugar a una sensación de euforia y una especie de estado de ebriedad. Posteriormente -sobre todo en altas dosis (más de 40 mg)- genera hipersensibilidad, con alteraciones perceptivas del espacio y del tiempo y de la información sensorial -en especial de la vista-, siendo bastante común que se de una alteración en la visión de los colores (elementos fundamentales de las señales). También puede verse notablemente alterada la capacidad general de reacción del conductor y aparecer conductas agresivas con el resto de los usuarios de la vía. En su etapa final da lugar dificultades para fijar la atención, facilitando el adormecimiento y la fatiga (Cami 1990, Relmar 1987).

Asimismo, es importante destacar que este tipo de drogas de masivo consumo, produce una sensación subjetiva de seguridad y de convicción que la hacen especialmente peligrosa a la hora de conducir. La desinhibición más acentuada en el área de la fantasía y de las manifestaciones verbales, junto con la hilaridad, la sensación de creatividad y agudeza, provoca en los individuos una elevada y peligrosa dependencia. También aparecen trastornos del apetito, las alteraciones de la función inmune, así como la confusión mental profunda (Hollister, 1978).

Se ha comprobado que el tiempo de reacción simple -respuesta por ejemplo a una luz o un sonido- no se modifica, pero si la respuesta a estímulos más complejos que precisan de una mayor discriminación y reconocimiento del estímulo (Rodríguez, 1999).

Su efecto es particularmente peligroso en la conducción en casco urbano (más que en carretera) fundamentado en la poca vigilancia a los coches situados a su alrededor, dando lugar a choques de todo tipo al hacer las maniobras con lentitud y dificultad, (Rodríguez, 1999).

Finalmente hay que poner de manifiesto que esta droga se suele combinar con alcohol, sobre todo por el refuerzo que produce en los efectos psicodélico y a la vez por la sequedad de boca que produce el hachís, sin embargo la combinación de hachís y alcohol puede producir lipotimias, ya que el Cannabis consume oxigeno cerebral y el alcohol es un vasodilatador (Ott, 1996).

- ***El ácido lisérgico (LSD-25)***

La dietilamida del ácido lisérgico, más conocida como LSD-25, es una sustancia semisintética, incolora, inodora e insípida, que fue descubierta por Albert Hoffman en 1938. En un principio se probó como estimulante circulatorio y respiratorio (es decir, como analéptico) sin obtener gran éxito, hasta que Hofmann se intoxicó involuntariamente con ella. Su origen vegetal se encuentra en el hongo Claviceps purpúrea o cornezuelo, parásito del centeno y de otros cereales como la cebada y el trigo. (Escohotado, 1997)De todos los alucinógenos, el LSD no sólo es el más usado, también es el más potente. Veinte microgramos, (0,000020 gr.), son suficientes para provocar efectos notables, es decir, un gramo de LSD equivalen aproximadamente a unas diez mil dosis; en realidad, de una dosis tan diminuta sólo llega al cerebro una cantidad aún más pequeña. Sin duda, es una de las drogas más fuertes que se conocen.

El LSD-25 tiene un notable parentesco estructural con la serotonina, uno de los neurotransmisores más importantes. Actúa directamente sobre la formación reticular, inhibiendo el sistema de restricción de la conciencia, lo cual lo convierte en un expansor de la misma (Eisner, B 1995).

Sus efectos físicos son leves y casi inapreciables, carne de gallina, dilatación de las pupilas, sudoración, disminución de la coordinación muscular y de la percepción del dolor. En cambio, los efectos psíquicos son de gran intensidad y se inician generalmente entre 45 minutos y una hora después de la toma (Hofmann, 1991).Como en las restantes drogas, lo que el consumidor experimentará está muy influido por sus expectativas, su personalidad y el ambiente en el que se encuentre, siendo los efectos más comunes los siguientes: distorsiones de la percepción, alucinaciones, alteraciones emocionales, taquicardia, hipertensión, hiperflexia y temblor. Como efectos secundarios, se presenta elevación de la temperatura corporal, ansiedad y pánico. Su uso está totalmente contraindicado en las psicosis esquizofrénicas y border-line (Gómez-Jarabo 1997)

Repercusiones negativas para el manejo de un vehículo. Un vez ingerida, la dietilamida del ácido lisérgico o LSD-25, alcanza su máxima concentración a los 10-15 minutos, y tiene unos efectos que suelen durar entre 10 y 12 horas, periodo de acción bastante más largo que el de otros tóxicos y en el que prácticamente se imposibilita el manejo de un vehículo. Este tóxico debido a sus altas propiedades alucinógenas, resulta especialmente peligroso cuando se maneja un vehículo, ya que deforma el entorno que rodea al conductor, con presencia de fuertes ilusiones, alucinaciones (visuales, táctiles, gustativas, auditivas) y profundas alteraciones visuales, especialmente del relieve -las señales, por ejemplo, pueden cambiar de color, de forma o de perspectiva-.

Como antes hemos visto, el tipo de alucinación que se tiene está muy relacionado con el estado psicológico del individuo. Diversos estudios constatan que ciertas predisposiciones a la psicosis se disparan de una manera radical con el consumo de estas sustancias. Es frecuente también que aparezcan mareos o una especie de confusión que imposibilita procesar información correctamente, seguido todo ello de un estado de tensión y fatiga, que puede prolongarse bastantes horas (Soler, Tortosa y Montoro, 1989a).

Se han descrito algunos casos de psicosis producidas por el LSD. En general, todos los autores vienen a confirmar la idea de que se trataba de sujetos predispuestos a las psicosis o con psicosis latentes y que la droga simplemente aceleró un proceso que ya estaba en marcha. Este tipo de psicosis suele caracterizarse por cuadros que incluyen desordenes en el pensamiento, alucinaciones auditivas, agresividad e ilusiones paranoides, lo que convierten a esta droga en una fuente potencial de riesgo para la conducción de difícil detección (Gómez-Jarabo, 1997).

Quizás el peligro más grave de esta droga consista en que sus efectos aparecen una vez que esta ha abandonado por completo el cerebro, efecto de "flashbacks", lo que hace suponer que no es la droga en si la causa directa de los efectos psíquicos, sino que más bien desencadena reacciones bioquímicas endógenas que serían los responsables de los efectos directos.

- ***Las Anfetaminas***

En los años 30 aparecen en el mercado las anfetaminas, elaboradas sintéticamente a partir del alcaloide da la planta Ephedrea vulgaris, como consecuencia de la investigación de nuevas sustancias simpaticomiméticas que pudieran tener, entre otros, un perfil antiasmático. Durante la II Guerra Mundial se disparó su uso, entre los ejércitos contendientes, y al finalizar la guerra en Japón se administra con el objetivo de incrementar la producción, aunque su consumo como droga de abuso se populariza por su similitud con la cocaína y por tanto con sus efectos.

Las anfetaminas pertenecen al grupo de las aminas simpaticomiméticas de acción indirecta, por lo que actúan liberando los neurotransmisores adrenérgicos noradrenalina y dopamina de sus depósitos. Además de la anfetamina como producto principal, destaca la D-metanfetamina, la P-hodroanfetamina y la 2,5 dimetoxi-metilanfetamina como derivados. Su administración produce una estimulación muy intensa del Sistema Nervioso Central provocando en el individuo sensación de bienestar, confianza y autosatisfacción, junto a una serie de efectos más concretos que cabe resumir en los siguientes (Beneit y López, 1990): euforia; aumento de la actividad psíquica; aparición de movimientos repetitivos y estereotipados; disminución de la sensación de fatiga (el conductor, al no contar con este indicador puede acabar experimentando un agotamiento agudo de graves consecuencias, tanto para su salud como para la seguridad del entorno vial); incremento del umbral del sueño (puede retrasar su aparición pero no evitarlo más allá de un límite, por lo que llega a producir, de rebote, una necesidad imperiosa de dormir).

La intoxicación aguda por administración de anfetaminas suele dar lugar a graves efectos, tanto centrales, (inquietud, irritabilidad, euforia e hiperactividad; y después, depresión, fatiga, y somnolencia), como periféricos, (alteraciones cardiovasculares y alteraciones digestivas -vómitos, náuseas, anorexia y dolores abdominales-).

Finalmente, en lo que respecta a los efectos derivados de la adicción a las anfetaminas, un peligro muy concreto es que suele provocar en el sujeto una conducta violenta. Asimismo, la intoxicación crónica por administración de anfetaminas provoca la denominada psicosis tóxica anfetamínica, un cuadro muy grave para la conducción, caracterizado por temblor, hiperexcitabilidad y alteraciones psíquicas con grave desconexión de la realidad (alucinaciones y delirio paranoide).

- ***Las drogas de diseño***

El término "drogas de diseño" fue acuñado por Gay Henderson farmacéutico de la Universidad de California, en la década de los setenta, para definir una nueva serie de sustancias de diferentes características farmacológicas. Las drogas de diseño no son productos de nueva síntesis, sino el desvío al mercado negro de fármacos que no han llegado a ser comercializados o que se abandonaron por falta de utilidad terapéutica y se redescubrieron como drogas de abuso (Cabrera et al., 1994). El concepto de droga de diseño se limita por tanto, a la que se sintetiza clandestinamente, y no debe incluir nuevas formas, dosis, o distintas vías de administración de antiguos compuestos u otras combinaciones de fármacos (Roig Traver, 1989).

El éxtasis fue sintetizado por la compañía farmacéutica alemana E. Merck y patentado como anorexigeno, con el número de patente 274.350. Sin embargo, pese a que nunca fue comercializado, el departamento Edgewood Chemical Warfare Service de la U.S Navy se interesó por la sustancia y en 1953 realizó diversas pruebas experimentales que determinaron su toxicidad en animales, resultados que fueron publicados 20 años más tarde. (Cabrera et al., 1994).La inmersión de esta droga en la sociedad obedece a la experimentación realizada por Shulgin en 1965 cuando resintetizó la MDMA y comenzó a ensayar con esta sustancia difundiéndola entre personas cercanas a el. Entre ellas, estaba el psicólogo Leo Zoff que en 1997 introdujo la MDMA en las psicoterapias por su especial capacidad empatógena y por tanto, facilitar la introspección. (Bobes, 1995).

El MDMA es una molécula de estructura química similar a la metanfetamina, que actúa como un potente agonista indirecto de la serotonina, provocando una liberación masiva de dicho neurotransmisor al espacio sináptico, aunque también demuestra una notable afinidad por los receptores 5-HT2A/2C. Asimismo, induce una liberación de noradrenalina y dopamina (Gold, LH, Koob GF, 1989). La historia de la MDMA, de alguna manera, es paralela a la del LSD-25. Si el ancestro vegetal de la LSD era el ergot, el de la MDMA son los aceites volátiles contenidos en la nuez moscada (semilla del árbol *Myristica fragans*) y en las simientes de cálamo, azafrán, perejil, eneldo y vainilla. Tratando safrol, un ingrediente del azafrán, con amoniaco, se obtiene la MDA y añadiendo a ésta un grupo metilo, la MDMA. Es psicoactiva a dosis que rondan entre los 100 y los 150 mg. Los efectos desaparecen entre los 30 y los 60 minutos tras su ingesta, alcanzando la cumbre a las 2 ó 3 horas y desvaneciéndose hacia las 6 horas.

En la actualidad existen diferentes tipos, nombres y calidades las más famosas y sobre todo las más buscadas son las holandesas blancas, la Mitsubishi azul, el tulipán, el pentágono, el misil y sobre todo el bad boy, todas ellas con un peso neto aproximado de 250 mg y compuestas con más de 100 mg de MDMA. La mayoría de ellas se mezclan con excipientes como la lactosa, antiparasitarios para animales, selegalina (fármaco utilizado en el tratamiento

del parkinson), ketamina (anestésico veterinario), talco, e incluso se ha encontrado buflomedilo (vasodilatador) en un tipo de pastillas denominadas espiral.

Los trastornos que producen las pastillas pueden agruparse en seis: psicosis, depresiones, ataques de pánico, «flashbacks», trastornos de conocimiento y de memoria. La sintomatología física y psíquica de los consumidores de éxtasis se resume en el cuadro siguiente:

SINTOMATOLOGIA A CORTO PLAZO	SINTOMATOLOGIA A LARGO PLAZO
SINTOMAS PSIQUICOS	**SINTOMAS FISICOS**
Euforia Aumento de la energía Excitación sexual Paranoia Ansiedad Depresión	Despersonalización Insomnio Depresión Flash back
SINTOMAS FISICOS	**SINTOMAS FISICOS**
Midriasis Bruxismo Lumbalgia Nauseas	Lumbalgia Rigidez de nuca Rigidez articular Acné Espasmos gastrointestinales

Entre sus efectos negativos que, en función de las dosis y otros factores, pueden afectar directamente a la seguridad se encuentran los siguientes: problemas de concentración y atención, depresión, ansiedad e insomnio; distintas alteraciones perceptivas (una mayor sensibilidad a la luz, dificultades de acomodación visual, visión borrosa, etc.); ilusiones y seudoalucinaciones (percepción de «movimientos» en la periferia del campo visual, flashes, manchas de luz); en algunos casos, también aparecen alucinaciones auditivas, así como efectos analgésico-anestésicos y sensación de ligereza corporal y flotación. Con alguna frecuencia estos síntomas pueden persistir durante horas o días (Mayor y Montoro, 1995).

A su vez, entre los efectos del MDMA, se encuentran, entre otros, una euforia de tipo anfetamínico y una intensa emotividad. Tras los efectos característicos, ocasionalmente se produce un período de agotamiento físico y mental. Cuando se produce una intoxicación por esta sustancia se explicita en una amplia variedad de manifestaciones físicas y conductuales: como hipertensión, taquicardia, aumento de la tensión muscular en cuello y mandíbula, convulsiones, ataques de pánico, psicosis paranoide, alucinaciones visuales y problemas para mantener la atención, agotamiento y coma, entre otras.

Una de las características de esta droga y que más peligros genera en la seguridad vial es aquella que ocurre en los sujetos con ciertos niveles de predisposición a las paranoias persecutorias lo que les obliga a incrementar la velocidad y a pensar que los coches que le siguen en realidad le persiguen desarrollando una conducción evasiva y por tanto de máximo riesgo. También se ha observado que la disminución del campo visual junto con la alteración de la percepción del relieve trae como consecuencia que al maniobrar en las curvas los sujetos bajo los efectos del éxtasis tienen tendencia a realizarlas con un ángulo muy abierto invadiendo el carril contrario y por tanto incrementando claramente la probabilidad de un choque frontal.

Es habitual ver a los consumidores de este tipo de consumidores bebiendo agua continuamente por la elevación de temperatura que producen las drogas de diseño. Aunque no hay conclusiones definitivas, se han detectado algunos casos de parkinson en algunos jóvenes, por la posible relación entre estas drogas y la reducción de la segregación de serotonina por parte de las células nigro-estriales.

En resumen, las drogas en general poseen efectos inmediatos y a corto plazo sobre el organismo, dando lugar a importantes alteraciones cognitivas, afectivas y comportamentales que redundan en una merma significativa de muchas capacidades psicofísicas necesarias para una conducción segura.

Por otra parte, las drogas tienen una vida media que determina el tiempo durante el cual están presentes sus efectos en el organismo, el cual, lógicamente, variará según el tipo de droga de que se trate en cada caso. Igualmente, las drogas requieren de un tiempo hasta ser totalmente eliminadas, tiempo durante el cual siguen ejerciendo su acción aunque el sujeto no sea plenamente consciente de ello, incluso -según los casos- días después de producirse la autoadministración.

En tercer lugar, además de los efectos inmediatos y a corto plazo, las drogas tienen significativos efectos a largo plazo que también es necesario considerar. Efectivamente, en muchos casos, sabemos que las alteraciones psicológicas y comportamentales, que pueden tener consecuencias fatales sobre la seguridad en la conducción, no proceden sólo del efecto inmediato de la droga sobre el organismo, sino que más bien derivan de los efectos acumulativos de una intoxicación crónica asociada con un historial de adicción.

Finalmente, desarrollada una drogodependencia en un sujeto, hemos visto cómo la carencia de la droga precipita un conjunto de cambios fisiológicos y comportamentales, conocidos como *síndrome de abstinencia.* Cuando el consumidor y/o toxicómano carece de la droga y le aparece el síndrome de abstinencia, y, se producen en él toda una serie de alteraciones fisiológicas y comportamentales, que pueden resultar tan peligrosas para la conducción como el manejo de un vehículo bajo los efectos directos de la droga.

El síndrome de abstinencia, que varía según el tipo de sustancias y otros factores (duración de la adicción, personalidad y estado general de salud del consumidor), se caracteriza por síntomas como: sudor, náuseas, vómitos, insomnio, temblores, palpitaciones, taquicardia, convulsiones, dolores abdominales, etc., que pueden ir acompañados de graves perturbaciones del comportamiento y fuertes estados de ansiedad, así como agresividad, agitación y angustia etc., todo lo cual, lógicamente, afecta de manera notable a las capacidades necesarias para realizar una conducción segura.

Efectos del síndrome de abstinencia

ANFETAMINAS		
	Conducta violenta Hiperexcitabilidad Temblor	Psicosis anfetamínica Alucinaciones Delirio paranoide
CANNABIS		
	Alteraciones del aprendizaje Alteraciones del razonamiento Deterioro de la memoria	
COCAINA		
	Agitación Confusión Incapacidad para concentrarse	Trastornos neuropsiquiátricos Trastornos psiquiátricos Trastornos del sueño
LSD-25 (incluso meses después de haberlas ingerido)		
	Alucinaciones Ilusiones	
OPIACEOS		
	Ansiedad Pánico Escalofríos Temblores Fiebre	Irritabilidad Malestar Nauseas Lagrimeo Pérdida de apetito

LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DE LOS FÁRMACOS

Breve apunte sobre los fármacos y los psicofármacos

Una de las características definitorias de la civilización actual, es la utilización masiva de fármacos por parte de los seres humanos. Efectivamente, son muchas las toneladas de medicamentos que se producen y consumen al año en los distintos países del mundo (la O.M.S. conceptualiza drogas, fármacos y medicamentos como sinónimos). Con ello la humanidad ha conseguido eliminar una gran cantidad de enfermedades, ha logrado mejorar la calidad de vida y en definitiva, ha podido alargar la duración de la misma.

Sin embargo, es necesario también tomar conciencia de los riesgos que se derivan de la utilización incontrolada de los fármacos, sin la información, medidas y precauciones necesarias, riesgos debidos a los *efectos secundarios* añadidos que estos suelen tener y que en algunos casos, pueden convertirlos en sustancias altamente peligrosas (Álvarez,1996b).

Precisamente algunos de estos efectos secundarios, repercuten de manera muy directa en la alteración de las capacidades necesarias para realizar una conducción exenta de riesgos. Esto demuestra como muchas sustancias de utilización frecuente y aparentemente ajenas a la conducción pueden estar, en algunos casos, íntima y negativamente relacionados con ella (Del Río, 1997). En este sentido, resulta curioso observar como existe una clara conciencia social de los peligros que trae consigo el manejo de vehículos bajo los efectos del alcohol, mientras que por contra se desconoce que conducir bajo la acción de determinados fármacos, puede resultar tanto o más peligroso. Ello puede que se deba a la falta de información y la complejidad técnica que conlleva un conocimiento adecuado de los efectos de los distintos grupos de medicamentos.

En los países miembros de la Unión Europea, se estima que en torno al 10% de los conductores circulan bajo la influencia de sustancias terapéuticas, y se estima que el riesgo de verse implicado en un siniestro se multiplica por dos en estos casos. En España, un 17% de los conductores son consumidores habituales de medicamentos de manera crónica y, de estos, el 61% toman dos o más medicamentos. En un trabajo desarrollado por el Instituto Nacional de Toxicología en 1992 con conductores implicados en accidentes de tráfico, se observó que las sustancias más frecuentemente halladas fueron las benziodiacepinas y los antidepresivos, presentes en un 5% de los conductores fallecidos en accidentes de tráfico (Luque, 1996). Al hilo de este argumento, parece ser que los fármacos explican en torno al 10% de los muertos en accidentes de tráfico (Álvarez, 1995).

La necesaria rapidez de ejecución, la complejidad del medio en que se circula, la precisión con que es necesario ejecutar las maniobras, etc., hacen que la actividad de conducir requiera del sujeto un potencial elevado de energía y un correcto funcionamiento de todos sus mecanismos biopsicológicos. Una

gran cantidad de fármacos -muchos más de los que en principio se pudiera pensar-, pueden alterar de manera notable la capacidad para conducir. Esta circunstancia normalmente no es tomada en consideración, salvo en el caso de los denominados psicofármacos.

Veamos algunos de estos fármacos más cercanos y sus efectos secundarios, de los que se derivan sus repercusiones en la conducción (Soler, Tortosa y Montoro, 1989a).

- Cardiotónicos: utilizados para los trastornos cardíacos. Pueden dar lugar a algunas dificultades en la visión, desasosiego, aparición de vértigos, alteración en la percepción de los colores o cierto estado de cansancio.

- Antihistamínicos: de utilización en resfriados o alergias. Pueden producir dificultades en la concentración, cierto estado de inquietud e incluso somnolencia.

- Antitusigenos: de utilización para tratar la tos seca. Pueden producir somnolencia.
- Antihipertensivos: medicamentos utilizados para el control de la tensión elevada. En algunos casos aparece inquietud, vértigo, alteraciones del equilibrio, somnolencia, estados de embotamiento y dificultades en la visión.

- Hipoglucémicos: fármacos utilizados frecuentemente por los diabéticos. Pueden producir en algunos pacientes lipotimias, mareos, fatiga muscular y debilidad general.

- Analgésicos: fármacos indicados para combatir el dolor leve. Son los más vendidos en España. Hay que diferenciar de aquellos que son periféricos (no narcóticos, por ejemplo, la aspirina), de los centrales, es decir, los analgésicos opiáceos (narcóticos, por ejemplo, la codeína). Su uso abusivo y sin control médico es uno de los grandes riesgos de estos medicamentos aparentemente inofensivos. Pueden producir somnolencia, disminución de la agudeza visual, visión borrosa, sensibilidad al deslumbramiento, y estados de euforia y disforia.

- Espasmolíticos: fármacos indicados para dolores en cólicos (intestinales, nefríticos, hepáticos, menstruales etc.). Producen visión borrosa, palpitaciones, hipotensión postural y estados confusionales.

Esta lista, que podría hacerse bastante más extensa, tanto en el número de fármacos, como en la sintomatología derivada de los mismos, muestra como muchas sustancias de utilización frecuente y aparentemente ajenas a la conducción, pueden estar, en algunos casos, intima y negativamente relacionadas con ella. Sin embargo, de entre todos los medicamentos, son los *psicofármacos* las sustancias que en condiciones normales, pueden producir efectos más perjudiciales sobre la conducción.

Los psicofármacos o psicotropos son sustancias legales que actúan sobre el comportamiento de los individuos, y normalmente son utilizados como correctores de los trastornos psíquicos. Su consumo en nuestra sociedad es alarmantemente elevado. Solo en Estados Unidos se fabrican más de 400 toneladas de barbitúricos al año, y se estima que casi la mitad de esta cantidad se distribuye en el mercado negro (Costentin, 1997).

Sin olvidar que muchos medicamentos comunes pueden afectar de manera directa o indirecta al manejo del vehículo, ciertamente los psicofármacos (denominados en el lenguaje popular como «medicamentos para los nervios»), son los que tienen una especial repercusión en el comportamiento del individuo y por lo tanto en la actividad de conducir.

Factores que influyen en el potencial efecto de los fármacos sobre la capacidad de conducción

Además de los efectos directos de los fármacos sobre las capacidades psicomotoras, tenemos que tener presentes que existen una serie de factores que modulan esos efectos bien inhibiéndolos, bien potenciándolos. También es importante destacar que no todos los efectos son negativos, ya que la salud del individuo y sus aptitudes pueden verse mejoradas por la utilización de los fármacos.

De entre todos los factores que pueden afectar al impacto final del medicamento sobre la capacidad para conducir vamos a destacar algunos relacionados con las pautas de tratamiento y la medicación.

- ***La aparición de efectos indeseables***

No todas las personas presentan los mismos niveles de susceptibilidad a los efectos de los fármacos. Aunque la mayoría de los efectos indeseables son bien conocidos, sin embargo la intensidad y la frecuencia con que esta sintomatología puede manifestarse no es la misma en todas las personas. Los laboratorios tienen la obligación de informar de los efectos secundarios del fármaco.

- ***Polifarmacia***

La prescripción conjunta de varios fármacos, es un factor a tener en cuenta, ya que la posible interacción entre fármacos puede traer como consecuencia un deterioro para las capacidades en la conducción. Como antes hemos mencionado el 61% de los consumidores de fármacos crónicos consumen dos o más medicamentos, circunstancia que se da fundamentalmente en la población de mayor edad. La cuestión se agrava cuando se combina el alcohol y los fármacos, pues los efectos si que están

claramente relacionados con un deterioro significativo sobre el comportamiento y sobre las habilidades necesarias para conducir un vehículo. Aquí es preciso destacar el riesgo que se corre al combinar alcohol con depresores del Sistema Nervioso Central, en especial los tranquilizantes, cuyos efectos proporcionan al individuo una desorganización de las respuestas que generan un alto riesgo de accidente.

- ***Automedicación***

Según datos obtenidos a través de la Encuesta Nacional de Salud en España, el 12,5% de la población consume medicamentos que no han sido prescritos por el médico, y este hecho cobra mayor importancia al abundar los fármacos que no necesitan receta médica. Los analgésicos son los fármacos que acumulamos con más frecuencia, ya que están en un 90% de los hogares, seguidos de los antiinflamatorios no esteroides, presentes en el 52% de las casas. El 30% de quienes compran antibióticos lo hacen sin receta.

Evidentemente el autoconsumo indiscriminado, está rodeado de efectos imprevisibles y de dudoso cuestionamiento por el conductor que lo hace que en la gran mayoría de los casos desconoce los efectos en la conducción y por tanto el nivel de riesgo que asume.

Implicaciones del consumo psicofármacos en la conducción y la seguridad vial

Como se ha comentado anteriormente, los psicofármacos son el grupo de medicamentos que, en general, pueden tener mayores efectos en la conducción. Los psicofármacos pueden ser clasificados de muy distintas formas: atendiendo a su peligrosidad, a su estructura química o por sus efectos sobre el comportamiento humano. (Véase cuadro 18). Según este último criterio, se puede establecer una de las clasificaciones más sencillas y extendidas de los psicotropos, que responde a la diferenciación entre tranquilizantes, sedantes y estimulantes (Álvarez, 1996).

- ***Los tranquilizantes-sedantes***

El término *tranquilizante* fue introducido a principios de la década de 1950 por Yonkman para caracterizar el efecto psíquico de la reserpina (sustancia utilizada para la hipertensión, sintetizada de la planta *Rauwolfia Serpentina*). Desde entonces, se han sintetizado más de dos mil quinientas sustancias de tipo barbitúrico.

La «metacualona» por ejemplo, comercializada en España con el nombre de «Torinal», fue objeto de un fuerte abuso y llegó a crear graves problemas, hasta que se limitó su venta y se exigió receta médica. Lo mismo ocurrió con el antiguo «Optalidón» que contenía una mezcla de «butalbital», «fenobarbital» y

«cafeína», es decir, dos tranquilizantes y un estimulante, de efectos desastrosos, hasta que recientemente se ha modificado su composición.

Los tranquilizantes ejercen una acción depresora de la actividad psíquica (ver cuadro 18). Se utilizan en trastornos como las alucinaciones, psicosis, delirios, agitaciones extremas o como anticonvulsionantes (neurolépticos), o en determinados estados neuróticos, de tensión y angustia (ansiolíticos).

DISMINUYEN EL TONO PSÍQUICO

ANSIOLÍTICOS:
inhiben los estados de ansiedad.

SEDANTES:
disminuyen la vigilancia.

HIPNÓTICOS:
permiten recuperar el sueño profundo a los insomnes.

ANÁLGESICOS:
suprimela sensación de dolor sin perdida de conciencia.

ANTIPISICÓTICOS:
mejoran la coordinación de ideas el funcionamiento vital.
Amortiguan los síntomas de la esquizofrenia.

ANESTÉSICOS:
anulan total o parcialmente la sensibilidad del cuerpo.

AUMENTAN EL TONO PSÍQUICO

NOANALEPTICOS:
incluyen sustancias, como las anfetaminas que sobreestimulan la vigilancia inhiben los estados de ansiedad.

PSICOESTIMULANES:
proporcionan mayor vivacidad psíquica y aumentan la memoria y la capacidad de concentración.

ANTIDEPRESIVOS:
apaciguan el sufrimeiento moral y restauran el impulso vital. Se utilizan en el tratamiento de la depresión.

TIMOESTABILIZANTES:
equilibran el estado de ánimo en las personas con psicosis maniacodepresiva. El mas conocido y eficaz son las sales de litio.

Todos los tranquilizantes tienen efectos parecidos (muy a tener en cuenta en la conducción), aunque destacan los barbitúricos por su mayor potencia. Todos ellos son depresores del Sistema Nervioso Central, y, al igual que el alcohol, tomados de forma abusiva provocan embriaguez, disminución de las inhibiciones y de la capacidad de razonamiento. La combinación de tranquilizantes y alcohol puede convertirse en una mezcla de inesperadas

consecuencias. En gran número de casos ha sido la causa de estados de coma y de muerte por paro respiratorio.

El adicto a los tranquilizantes no se ajusta a un modelo fijo, ni sabe que es drogadicto. Puede tomar «Valium», por ejemplo para soportar el estrés, enfrentarse a las exigencias diarias de la vida, dormir, o sencillamente relajarse. Muchos consumidores de tranquilizantes se han adaptado al consumo cotidiano, y algunos de ellos lo combinan con pequeñas dosis de cerveza y vino, buscando un efecto eufórico y placentero que les haga más soportable el trabajo diario (Toledo, 1997).

Entre algunos de los ***efectos más importantes que pueden tener los tranquilizantes-sedantes sobre la acción de conducir*** están los siguientes (Hindmarch, 1997):

- Sedación, que puede variar desde el sueño ligero a la hipnosis total.
- Reducción importante en los niveles de alerta.
- Disminución en el tiempo de reacción.
- Visión borrosa.
- Enlentecimiento de las respuestas motrices.
- Repercusiones en la coordinación visomotora.
- Disminución de los reflejos.
- Alteración de muchas funciones fisiológicas importantes.

En definitiva, la acción negativa de los tranquilizantes-sedantes sobre el conductor se produce, fundamentalmente, cuando estos fármacos llegan a disminuir con exceso la actividad y excitabilidad del sistema nervioso necesaria para un adecuado funcionamiento de las complejas habilidades que requiere la conducción.

- ***Los estimulantes***

Son sustancias que tienen un efecto activante sobre el sistema nervioso central, bien elevando el tono psicológico y el nivel de vigilia (anfetaminas) o actuando directamente sobre el estado de ánimo (antidepresivos). Se utilizan, generalmente, en la terapia de los estados depresivos y cuando es necesario elevar el tono vital y el estado de vigilia.

Los psicoestimulantes en su conjunto actúan aumentando los niveles sinápticos de diversas monoaminas en el Sistema Nervioso Central y en la periferia. Básicamente el perfil psicomotor de estas sustancias está sobre todo relacionado con el incremento en los niveles de dopamina.

Los estimulantes, sobre todo las anfetaminas, son muy utilizados en nuestra sociedad. Un uso correcto de las mismas, con una aplicación terapéutica, no tendría que tener efectos negativos sobre la conducción. Ahora bien, en muchas ocasiones se hace un uso abusivo, incontrolado e irresponsable de estas sustancias (por ejemplo, perdida de peso), pudiendo

aparecer algunos graves trastornos físicos y del comportamiento que inciden de manera negativa sobre la acción de conducir y de entre los que cabe destacar (Fernando, Morales y Pérez,1997):

- Sensación subjetiva irreal de una mayor capacidad para la conducción.
- Mayor desprecio del riesgo y las situaciones de peligro.
- Aparición de un cuadro caracterizado por el insomnio y la inquietud motriz.
- Alteraciones en la actividad refleja (exaltación).
- Aumento notable del nivel de violencia y conductas agresivas.
- Efectos de rebote de depresión y somnolencia.
- Los conductores con abuso habitual de este tipo de sustancias suelen acabar teniendo graves dificultades para la concentración y el razonamiento complejo.

Dentro del grupo de los estimulantes, las anfetaminas deben ser consideradas especialmente. Estas sustancias, además de usarse para la narcolepsia, se prescribían para el tratamiento de la depresión y de la obesidad. En España, las anfetaminas se vendían en las farmacias sin receta médica hasta hace pocos años. Incluso un compuesto de anfetamina para adelgazar fue anunciado por televisión. Afortunadamente, en la actualidad su uso está restringido por la ley.

Al igual que ocurre con la cocaína, las anfetaminas estimulan el Sistema Nervioso Central, provocando euforia, energía viveza y confianza en sí mismo. Incrementan la capacidad para realizar cualquier actividad, sea física o mental, así como la resistencia a la fatiga. El efecto más peligroso relacionado con la tarea de conducir es una sobrevaloración de las propias aptitudes, tomando decisiones precipitadas, a la vez que hay una tendencia a transgredir los diferentes tipos de órdenes y normas. Cuando ha pasado el efecto de la anfetamina y no se dispone de más dosis, se entra generalmente en una fase de depresión y fatiga, acompañado de una etapa paranoide derivada de la propia fase de latencia.

Investigaciones recientes demuestran que los estimulantes, en especial las anfetaminas pueden mejorar la ejecución en tareas simples, mientras que impiden el desarrollo de tareas más elaboradas como es la conducción, es más y como se ha comentado anteriormente la sensación de autoconfianza que pueden producir correlaciona con numerosos errores tanto cognitivos como motores, muy presentes en los accidentes.

- ***Anfetaminas más utilizadas***

Las anfetaminas tienen una alta capacidad de desarrollar dependencia, tanto física como psíquica, y crean tolerancia a su consumo, lo que no ocurre con la cocaína, que únicamente genera dependencia psíquica, aunque muy fuerte. El uso continuado de anfetaminas se traduce en trastornos psicóticos graves, acompañados de alucinaciones visuales y táctiles, así como posibles

episodios de celos y delirios de grandeza. Frecuentemente, debido al sobresfuerzo a que se somete al corazón con el consumo de estos estimulantes, no tardan en aparecer cuadros hipertensivos, arritmias cardíacas y muchas veces, embolias de distinto tipo (Alguacil y Morales, 1997).

GRUPO	DROGA	NIVEL DE ADICCIÓN
ANFETAMINAS	● Anfetamina o Bencedrina	BAJO
	● Dextroanfetamina o Dexedrina	
	● Metanfetamina o Metadrina	
ANFETAMINAS	● Fenmetraziba	ALTO
	● Metilfenidato	↓
	● Benzfetamina	
	● Clorfentermina	
	● Fendimetrazina	
	● Fentermina	
	● Pemolina	BAJO

Legislación vigente

La normativa vigente sobre estupefacientes y sustancias psicotrópicas, se encuentra contenida en el articulo 27 y 28 del Reglamento General de Circulación.

ARTICULO 27.
Estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas.

1. No podrá circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, el conductor que haya ingerido o incorporado a su organismo drogas tóxicas o estupefacientes, o se encuentre bajo los efectos de medicamentos u otras sustancias que alteren el estado físico o mental apropiado para hacerlo sin peligro.

2. Las infracciones a las normas de este precepto tendrán la consideración de graves.

ARTICULO 28.
Pruebas para la detección de sustancias estupefacientes y similares.

1. Las pruebas para la detección de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas, así como las personas obligadas a su sometimiento, se ajustarán a lo dispuesto en los párrafos siguientes:

1.1. Las pruebas consistirán normalmente en el reconocimiento médico de la persona obligada y en los análisis clínicos que el médico forense u otro titular experimentado, o personal facultativo del Centro sanitario o Instituto médico al que sea trasladada aquélla, estimen más adecuados.

A petición del interesado o por orden de la Autoridad judicial, se podrán repetir las pruebas a efectos de contraste, pudiendo consistir en análisis de sangre, orina u otros análogos.

1.2. Toda persona que se encuentre en una situación análoga a cualquiera de las enumeradas en el artículo 21 del presente Reglamento, respecto a la investigación de la alcoholemia, queda obligada a someterse a las pruebas señaladas en el párrafo anterior. En los casos de negativa a efectuar dichas pruebas, el Agente podrá proceder a la inmediata inmovilización del vehículo en la forma prevista en el artículo 25 del Reglamento.

1.3. El Agente de la Autoridad encargado de la vigilancia del tráfico que advierta síntomas evidentes o manifestaciones que razonablemente denoten la presencia de cualquiera de las sustancias aludidas en el organismo de las personas a que se refiere el apartado anterior se ajustará a lo establecido en la Ley de Enjuiciamiento Criminal y a cuanto ordene, en su caso, la Autoridad judicial, debiendo ajustar su actuación, en cuanto sea posible, a lo dispuesto en el presente Reglamento para las pruebas para la detección alcohólica.

1.4. La Autoridad competente determinará los programas para llevar a efecto los controles preventivos para la comprobación de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas en el organismo de cualquier conductor.

2. Las infracciones a este precepto, en cuanto relativas a la ingestión de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas, tendrán la consideración de graves.

Precisiones y matizaciones de interés

Todos los datos e investigaciones parecen poner de manifiesto la enorme precaución que es necesario tener al volante, cuando se está bajo los efectos de algunas de las sustancias mencionadas. Un fármaco, útil para corregir un trastorno físico o mental, puede ser la causa de un accidente mortal. Es necesario, pues, que su utilización se realice bajo un *control riguroso*. Si este control se produce, algunos psicotropos pueden incluso mejorar y normalizar el comportamiento durante la conducción, como ha puesto de manifiesto algún

informe de la Organización Mundial de la Salud (Soler, Tortosa y Montoro, 1987c). A continuación y de manera sintética se dan algunas recomendaciones sobre el uso de fármacos, especialmente si su uso va a ser continuado o si se trata de psicotropos (Esteban y Civera, 1997).

- Nunca se debe consumir un psicotropo sino es por recomendación de un especialista, consultándose los efectos que éste tiene para el manejo de vehículos.

- Atenerse a la dosis y forma de administración prescrita por el especialista.

- En términos generales no debe tomarse alcohol cuando se está siguiendo algún tratamiento, en especial cuando los fármacos son depresores del SNC, porque pueden potenciar o alterar su acción.

- Hay que tener un especial cuidado de no confundir nunca la dosis de consumo prescrita por el médico, ya que ello puede modificar notablemente los efectos del fármaco.

- Es muy importante leer con detenimiento los prospectos, composición, indicaciones, posología, efectos adversos y contraindicaciones.

- No se deben de realizar mezclas de psicotropos si no han sido indicadas por el médico, ya que pueden derivar en efectos altamente peligrosos para la conducción.

- Hay sustancias como el alcohol o el café, u otras drogas que pueden potenciar o alterar muy notablemente la acción o los efectos de los psicotropos y otros grupos de fármacos.

- Existen diferencias individuales y situacionales en los efectos que pueden producir los psicofármacos. No todos los individuos metabolizan las sustancias de la misma manera.

- El estado físico y otras circunstancias (por ejemplo, estar en ayunas, estar fatigado, sufrir trastornos orgánicos, etc.) pueden variar el efecto esperado del fármaco ingerido.

- La utilización continuada de psicotropos puede llegar a generar dependencia. Por tanto el consumo debe estar regulado por el especialista.

- Una persona puede consumir durante años un fármaco y no presentar intolerancia o reacción alérgica alguna. Pero, en un momento dado, después de administrarse una nueva dosis -y por la acción aún no explicada de unas sustancias del sistema inmunológico denominadas anticuerpos IgE-, pueden surgir síntomas como urticaria, hinchazón en algunas zonas de la

piel o dificultad respiratoria. Para prevenir las alergias medicamentosas, se aconseja consumir sólo los fármacos necesarios según criterio médico, y conservar el prospecto o anotar la composición química de las sustancias que puedan estar asociadas a una reacción alérgica. El uso intermitente de fármacos, como hacen algunas personas que dejan de tomarlos cuando se sienten mejor y vuelven a usarlos al recaer, puede favorecer el desarrollo de una alergia medicamentosa.

Es especialmente importante que tales circunstancias sean tenidas en cuenta, sobre todo por aquellos individuos que son profesionales de la conducción, manejan vehículos pesados, de mercancías peligrosas o están dedicados al transporte público. No se trata, salvo en casos extremos, de renunciar a conducir cuando se está siendo tratado con algún fármaco; pero sí de tener una actitud responsable, informándose de sus efectos sobre la conducción y de qué precauciones son necesarias. De ello puede depender su seguridad y la de los demás (Soler, Tortosa y Montoro, 1989a).

ESTRÉS Y CONDUCCIÓN

Breve apunte sobre el estrés

Estrés deriva del latín "stringere", que significa "provocar tensión". Esta palabra se utilizó por primera vez en el siglo XIV y a partir de entonces se empleó en diferentes textos en inglés, como "stress", "stresse", "strest" y "streisse".

Se ha definido históricamente el stress (tensión) (estrés en castellano) por Selye (1936) como la "respuesta específica (del organismo) a toda demanda que se le haga"; por la OMS como "el conjunto de reacciones fisiológicas que prepara al organismo para la acción", o por Lazarus como "el resultado de la relación entre el individuo y el entorno, evaluado por aquel como amenazante, que desborda sus recursos y pone en peligro su bienestar".

De todos es sabido que el estrés es una de las características más definitorias de la civilización actual. De hecho, según un reciente estudio de la Organización Internacional del Trabajo, el estrés se puede calificar como el «mal del fin de siglo», con fuertes repercusiones, accidentes y gastos en el entorno laboral. La vida cotidiana está invadida por él y lógicamente la conducción no puede ser ajena a este fenómeno, tan ligada al estado emocional y al estilo de vida de los individuos. Se sabe que muchos accidentes de tráfico, muchas conductas arriesgadas y un elevado número de comportamientos inadecuados al volante están causados por los efectos que genera el estrés sobre los usuarios de vehículos a motor (Soler, Montoro y Tortosa, 1987), algo bastante desconocido por los conductores.

Antes de entrar en el impacto del estrés en la seguridad vial y los accidentes hagamos algunas precisiones y comentarios al respecto de este trastorno. El estrés es un estado psicobiológico, con efectos positivos y negativos, que se produce generalmente cuando el individuo se encuentra inmerso en una situación de sobreexigencia física o psíquica.

El estrés también se puede definir como un proceso psicológico que se origina ante una exigencia al organismo, frente a la cual éste no tiene información para darle una respuesta adecuada, activando un mecanismo de emergencia consistente en una activación psicofisiológica que permite recoger más y mejor información, procesarla e interpretarla más rápida y eficientemente, y así permitir al organismo dar una respuesta adecuada a la demanda (García Fernández-Abascal, 1995). Ante las mismas situaciones o demandas del medio, una persona puede o no dar una respuesta de estrés. Para que se produzca ésta, es tan importante la situación en sí, como que la persona en cuestión la perciba como amenazante y piense que no dispone de habilidades o conductas para hacerle frente (Lazarus y Folkman, 1984).

Son muchas las **situaciones** que pueden dar lugar a la aparición de estrés, listaremos algunos de los posibles agentes desencadenantes o generadores de estrés (D Meichenbaum, 1987):

- Ritmo de vida acelerado.
- Marcarse metas excesivamente elevadas.
- Sobrecarga de trabajo, sobre todo si es de precisión.
- Problemas de inseguridad o frustración profesional.
- Desequilibrio entre las demandas del entorno y la capacidad del sujeto para satisfacerlas.
- La excesiva estimulación ambiental.
- Los cambios reiterados a nivel profesional o personal a que nos obliga el estilo de vida actual.
- Un ambiente excesivamente competitivo.
- El ruido, la contaminación y la densidad del tráfico en las grandes ciudades, etc.

Pero también son muchos los tipos de estrés existentes, y, a su vez, son múltiples los *efectos y síntomas* del estrés, variando notablemente su tolerancia en las distintas personas que lo padecen. La predisposición genética, las experiencias pasadas, el tipo de personalidad, la falta de ejercicio, el abuso de alcohol, café o tabaco, la nutrición inadecuada y el estado físico, parecen ser algunos de los factores personales de significada importancia a la hora de explicar el porqué de las diferencias individuales en los efectos, tolerancia y reacción ante el estrés (R.W.J. Neufeld, 1984).

Los problemas del estrés aparecen cuando el nivel de este es muy intenso y se mantiene durante mucho tiempo. Como en otras cosas, son los excesos los que resultan nocivos, no el estrés en sí. Cuando esto ocurre aparecen algunas manifestaciones o síntomas, tanto psicológicos como físicos.

Entre las manifestaciones psicológicas estarían: cansancio, mal humor, irritabilidad, incapacidad para concentrarse, olvidos frecuentes, bloqueo mental o hipersensibilidad. Estas alteraciones pueden evidenciarse de diversas formas: hablar rápido, tartamudeo, temblores, alto consumo de tabaco, café y fármacos que agravan el cuadro, risas nerviosas, bostezos, conductas compulsivas, alteración de la conducta alimentaria, o predisposición a los accidentes.

A nivel físico, el estrés continuado también puede ocasionar alteraciones en el organismo, ya sean trastornos de tipo cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal, muscular, sexual o mental. Como ya hemos señalado, es importante destacar que también en el caso del estrés se pueden desencadenar alteraciones del sistema inmunológico, que pueden manifestarse a través de las alergias, predisposición a las infecciones o desarrollo más rápido de otras patologías como diabetes, cáncer o SIDA (Baeza, 1997).

A continuación y con el fin de sintetizar para un lector no especializado, listamos una serie de posibles efectos o consecuencias de una situación de estrés, diferenciando los efectos fisiológicos, de los cognitivos-conductuales.

Efectos Fisiológicos

- Aceleración del ritmo cardiaco.
- Cambios de la presión arterial.
- Tensión muscular.
- Fuertes alteraciones en el aparato digestivo, que dan lugar a úlceras, fundamentalmente de duodeno.
- Descargas de adrenalina y noradrenalina.
- Dolores de cabeza y de espalda.
- Cambios de la temperatura corporal.
- Eczemas y neurodermatitis.
- Trastornos funcionales en la respiración.

Efectos cognitivos y conductuales

- Alteraciones en el nivel de rendimiento.
- Cambios emocionales transitorios: irritación, ira, tristeza, etc.
- Alteraciones en el comportamiento sexual (impotencia, eyaculación precoz), etc.
- Dificultades para conciliar el sueño.
- Incapacidad para mantener relaciones adecuadas con los demás.
- Fatiga emocional y mental.
- Deficiencias en la concentración y toma de decisiones.
- Alteraciones en la memoria y percepción de la realidad.

Implicaciones del estrés en la conducción y la seguridad vial

Numerosos estudios demuestran que el estrés está íntimamente vinculado con el manejo de los vehículos, al menos en dos sentidos (Reig, 1987).

- Por una parte el estrés personal modula en buena medida la forma de conducción de los sujetos y puede ser el agente causal -directo o indirecto- de un considerable porcentaje de accidentes.
- 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 si genera nuestro propio sistema de vida (Soler, Montoro y Tortosa, 1987).

En este sentido, diversas investigaciones han demostrado que la conducción implica una exposición a diversos eventos estresantes. Sin embargo, a pesar de que el estrés en la conducción es un fenómeno general, algunas personas lo experimentan con más frecuencia, de forma más severa o de manera más sostenida que otros.

En este contexto, resulta evidente que la tarea de conducir comporta la presencia de estresores de mayor o menor intensidad, siendo la presión de tiempo el estresor que toma más cuerpo en el conductor. Los diferentes estresores sociales y familiares, junto con la carencia de estrategias de afrontamiento, son los responsables de múltiples incidentes, así como la aparición de problemas de salud que dificultan la realización óptima de la tarea, y provocan bajas por enfermedad (Toledo y Bañuls, 1997).

En resumen, 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 puede tener en algunos casos una serie de efectos negativos en el conductor:

En cualquier caso, para que haya una conducción adecuada, tienen que adaptarse y ajustarse correctamente los tres elementos del sistema de tráfico: hombre, vehículo y entorno. El estrés, ya sea producido por el entorno o por las circunstancias del individuo, hace que este sistema se desequilibre, con las graves consecuencias que de ello se pueden derivar y que suelen variar según el tipo y fase del estrés en que se encuentre un conductor.

Cuando un individuo se ve sometido a algún factor desencadenante de estrés, el organismo reacciona para defenderse de la situación, pasándose normalmente por tres etapas, denominadas Síndrome General de Adaptación (Soler, Montoro y Tortosa, 1987):

Reacción de alarma
Fase de resistencia
Fase de agotamiento

Es importante conocer estas tres etapas y que se sepa que pueden tener efectos relevantes y distintos en el comportamiento del conductor y en su proclividad al accidente.

Reacción de alarma

En esta primera etapa del estrés, el organismo integra un elevado número de respuestas y produce una gran cantidad de energía para poder hacer frente a la situación o agente provocador de estrés. Se activa el hipotálamo, la corteza cerebral, la formación reticular, el sistema límbico, el sistema nervioso autónomo y el sistema endocrino. Esta amplia y compleja respuesta fisiológica trae como consecuencia, entre otras cosas, una mayor capacidad de reacción, una mejora de los umbrales sensoriales, una potenciación de los mecanismos de alerta y, en general, un aumento de las funciones vitales.

Todos estos recursos bien utilizados, no deberían tener efectos perjudiciales para la conducción. Al contrario, podrían ser de mucha utilidad, ya que el organismo se encuentra en un estado óptimo de alerta y reacción. Pero junto con estos efectos teóricamente positivos, en esta primera etapa del estrés, también pueden aparecer en el conductor una serie de comportamientos inadaptados y peligrosos que es necesario tener en cuenta y de entre los que cabría destacar los siguientes:

- Mayor nivel de agresividad, hostilidad y comportamientos competitivos, con las consiguientes provocaciones al resto de los conductores, 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.

- Impaciencia, que conduce a una mayor tendencia a aumentar la velocidad, rebasando los límites legales establecidos, errores en el procesamiento de la información e incapacidad de adoptar medidas anticipadas.

- Importante aumento de la predisposición a realizar una conducción temeraria, imprudente y con mayor desprecio del peligro.

- Mayor predisposición a tomar decisiones arriesgadas, con una menor valoración del riesgo y un aumento en la provocación de situaciones de peligro.

- En general, hay una mayor tendencia a no respetar las señales y normas de circulación.

En esta etapa, el conductor debería aprovechar los efectos beneficiosos del estrés, procurando eliminar los aspectos negativos del mismo. Ello

solamente es posible cuando el estrés no rebasa los límites de tensión capaces de ser soportados o controlados por el individuo.

Fase de resistencia

Cuando el agente o agentes que provocan el estrés continúan, el organismo resiste aumentando sus defensas y manteniéndolas durante mucho tiempo, lo que conduce, poco a poco, a la tercera etapa del estrés, la fase de agotamiento.

Fase de agotamiento

El individuo, en esta fase, debido al esfuerzo realizado y a la imposibilidad de mantener una resistencia continuada, cae en un profundo agotamiento y cansancio, acompañado todo ello de algunos síntomas alarmantes. El sistema nervioso simpático agota sus reservas de energía y entra en acción el sistema parasimpático, desacelerándose la fuerte actividad orgánica que caracterizaba la primera etapa. Paralelamente, el exceso de adrenalina hace que la sangre se espese lo que nos hace más proclives a sufrir un infarto. Además los, ácidos segregados en el estómago durante el proceso de estrés pueden provocar trastornos digestivos o una úlcera; nuestro sistema inmunológico se debilita, aumentando el riesgo de contraer enfermedades infecciosas; y nuestro sistema hormonal se resiente. En este momento la conducción se puede tornar extraordinariamente peligrosa, debido a que:

- Se deteriora la habilidad para integrar información y realizar funciones analíticas.
- Disminuyen notablemente los umbrales sensoriales, se entorpece la habilidad para integrar información y se reduce el nivel de reactivada del conductor.
- Debido al desgaste producido por el estrés, se potencia la fatiga derivada de la conducción.
- Disminuye el nivel de concentración y de atención ante los estímulos (luces, señales, etc.)
- Pueden aparecer desajustes psicológicos graves (depresión, conducta psicótica, etc.) que, como es bien sabido, afectan de manera importante a la conducción.

En definitiva, en esta etapa, el organismo cansado disminuye su actividad general, con la consiguiente merma en el rendimiento y los peligros que de ello se derivan, para una tarea tan compleja y precisa como es la manipulación de un vehículo con motor. En esta etapa es recomendable, pues, prescindir del vehículo o utilizarlo bajo un control riguroso, sólo cuando sea sumamente imprescindible. El final de muchos de estos estados lógicamente es el accidente (Fernández, Moreno y Giménez, 1987).

Estresores vitales en el conductor y su relación causal con los accidentes y el estrés postraumático

La muerte de un ser querido, el divorcio, problemas financieros, laborales, (acontecimientos vitales) así como un accidente grave, los atropellos, etc., son acontecimientos de gran resonancia psicológica y que pueden dar lugar a la aparición del denominado estrés derivado de los acontecimientos vitales/estrés postraumático.

En este tipo de situaciones, el individuo generalmente tiene una reducción de su capacidad de respuesta frente al mundo exterior, le aparecen desajustes orgánicos, cognitivos y conductuales (irritabilidad aumentada, conducta impulsiva, dificultades en la concentración, etc.) acompañadas, bien de hiperalerta, bien de un enlentecimiento en la capacidad de respuesta. Así pues, el individuo afectado por este estrés, es especialmente proclive a la accidentalidad.

Diversos estudios demuestran que muchos conductores muertos en accidente de automóvil, han tenido una situación traumática fuerte en el período previo a la ocurrencia del siniestro. Ya 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. Apoyo parcial a esta investigación la proporciona el trabajo de Sobel y Underhill (1976) quienes, al explorar los estilos de vida y familia en relación con antecedentes de conducción, resaltan que la disrupción familiar y el estrés social en varones (no en mujeres) actúa como predictor de la probabilidad de sufrir un accidente de tráfico.

El trabajo inicial de Holmes y Rahe (1967) acerca de la aparición del estrés como consecuencia de los reajustes a los cambios de vida experimentados, propició algunas investigaciones con objeto de dilucidar si los cambios en la vida de un sujeto y el grado de ajuste subsiguiente podrían estar relacionados significativamente con los accidentes de tráfico. Dichas investigaciones abordan el estrés como un acontecimiento o conjunto de circunstancias que supuestamente elicitan o requieren de una persona una respuesta poco común, y señalan que los efectos de estos acontecimientos vitales generalmente reducen la capacidad de respuesta del individuo frente al mundo exterior, dando lugar a la aparición de desajustes fisiológicos, cognitivos y conductuales que dificultan o impiden la realización correcta de la tarea de conducir.

En un intento de profundizar más en esta relación entre eventos vitales y accidentes de tráfico, Holt (1979) clasificó a los sujetos accidentados en dos categorías en función de su culpabilidad y responsabilidad o no en el accidente, encontrando que los sujetos culpables experimentaron en los 12 meses anteriores al accidente más sucesos desagradables y problemáticos que los no culpables.

Se sabe, por ejemplo, que tras la pérdida de un ser querido aparece en algunas personas un mayor desprecio por la vida, lo que puede generar, de manera consciente o inconsciente, acciones muy peligrosas en la conducción. En este contexto se podría afirmar que algunos accidentes de tráfico, responden a una forma solapada de suicidio. Se ha podido comprobar, por poner un ejemplo más, que la tasa de accidentalidad de las personas divorciadas, aumenta en los períodos previos y posteriores al divorcio (McMurray, 1970).

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, el no encontrar aparcamiento, el trabajo acelerado, 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 cardiaca, la secreción de neurotransmisores o alteraciones en la conductancia de la piel.

En todo caso, es indudable que los eventos vitales influyen de manera considerable sobre la conducta de conducción de los sujetos, favoreciendo el riesgo de accidente, especialmente si para solucionar la situación conflictiva, se recurre a la ingesta de alcohol u otras drogas (Wagenaar, 1983). Cuando un sujeto se encuentra en un estado de ansiedad no suele disponer de estrategias de afrontamiento adecuadas por lo que la disponibilidad de drogas o un automóvil proporciona medios alternativos para reducir la tensión psicológica. El uso/abuso de determinados fármacos o alcohol con objeto de reducir o manejar la ansiedad puede, en este sentido, hacer al conductor más proclive al accidente (Campbell y Singer, 1987). Sin embargo, creemos necesaria investigación más rigurosa antes de poder llegar a atribuir relaciones causa-efecto, más aún si se tiene en cuenta que estos trabajos ignoran, por lo general, la interacción entre el conductor y el ambiente de tráfico y el modo en que éste último afecta la conducta del individuo.

A todas estas circunstancias personales moduladores del estrés, como hemos comentado, en ocasiones se añade también 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.

- ***La congestión del tráfico***

El estresor que ha merecido mayor cuerpo de trabajos ha sido la *congestión de tráfico*, fundamentalmente en las llamadas 'horas punta'. Estas situaciones son potencialmente estresantes debido a los retrasos que imponen y a la hostilidad que algunas veces provocan (Turner *et al*., 1975). Un estudio realizado por Novaco *et al.* (1979) evidencia que las personas que viajan en automóvil por las rutas más congestionadas, en comparación con los que viajan por rutas mas fluidas, muestran elevaciones en la presión sanguínea, reducciones en la destreza motora, así como un elevado índice de síntomas somáticos. Schaeffer *et al*., (1988) también encuentran, en los conductores expuestos a grandes congestiones de tráfico, elevaciones en la presión sanguínea y déficits en la realización de respuestas; concretamente conducir hacia el trabajo por rutas congestionadas se asocia con incrementos significativos en la presión sistólica y diastólica de la sangre, indicativo de ansiedad fisiológica.

En un trabajo reciente de Evans y Carrère, (1991) en el que se analiza la conexión entre congestión de tráfico y estrés psicofisiológico en conductores de transporte público, los autores hallan claramente mayor secreción de catecolaminas en la orina cuanto mayor es la exposición a congestiones de tráfico en horas punta.

Otras investigaciones diseñadas para analizar las consecuencias de la exposición a situaciones de tráfico, reales o simuladas, informan de incrementos notables de la tasa cardiaca (Simonson *et al*., 1968; Shiomi, 1974), conductancia de la piel (Heimstra, 1970), secreción de catecolaminas (Bellet *et al*., 1969; Mulders *et al*., 1988) o cambios en el ritmo respiratorio (Shiomi, 1974).

De estos trabajos se desprende, pues, que la exposición a determinadas condiciones del ambiente de tráfico parece estar relacionada incrementos en la actividad del Sistema Nervioso Simpático (cambios cardiovasculares, un aumento de la actividad electrodérmica, del tono músculo-esqueletal y del ritmo respiratorio). Si bien es cierto que no es posible utilizar indistintamente cualquier respuesta fisiológica como índice de activación, se ha encontrado cierta consistencia a través de los sujetos respecto a varias medidas fisiológicas. Las respuestas de conductancia de la piel y tasa cardiaca parecen constituir un índice adecuado del estado de ansiedad, pese a que deben tenerse en cuenta algunas limitaciones. En todo caso, y aunque ninguna medida aislada de las respuestas fisiológicas parece ser predictiva de ansiedad bajo condiciones variadas de tráfico, existe una fuerte relación entre la valoración cognitiva que el conductor hace de las situaciones de tráfico y las respuestas fisiológicas que manifiesta (Shiomi, 1974; Jonah *et al*., 1981; Hoyos y Kastner, 1986). Así, Robertson (1978) empleando el *Driver Behavior Inventory* (Gulian *et al*.,1988; 1989ay b) -autoinforme dirigido a evaluar el estrés del conductor- junto con

medidas fisiológicas, encuentra concomitancias entre dos factores del inventario (alerta en la conducción y frustración y tensión al no poder adelantar) y aceleración de la tasa cardiaca en sujetos conductores de vehículos automóviles.

- ***El estrés del conductor***

El grupo de trabajo que desarrolla el *Driver Behavior Inventory*, creado en torno a la figura de Edith Gulian (Gulian, 1987; Gulian *et al.*, 1988, 1989a y b, 1990; Matthews *et al.*, 1991), se acerca al estudio del "estrés del conductor", en un intento de dilucidar las dimensiones que lo definen y los factores que contribuyen a su aparición y mantenimiento. El término "estrés del conductor", lo utilizan esencialmente en sus investigaciones como sinónimo de la percepción subjetiva del estrés informado por conductores y referido únicamente a la tarea de conducir, no el generado por los posibles efectos de factores externos a la conducción. No obstante, consideran el "estrés del conductor" como una función compuesta por factores intrínsecos (condiciones de tráfico) y factores extrínsecos (vida personal) a la conducción. Por un lado, los problemas familiares o de trabajo pueden contribuir sustancialmente al estrés del conductor si interfieren con la habilidad del conductor para atender a las demandas del ambiente de tráfico. Y a la inversa, el estrés provocado por eventos de tráfico puede ser experimentado no sólo durante la conducción sino también en otras actividades posteriores. Señalan que las condiciones de vida satisfactorias (salud, familia, trabajo, etc.) pueden atenuar los niveles de estrés del conductor, mientras que el deterioro en alguna de estas áreas podría influir en la respuesta del conductor a incidentes específicos de tráfico y a la conducción en general, contribuyendo a todos los niveles a incrementar el estrés del conductor.

El acercamiento de estos autores al "estrés del conductor" está basado en el modelo Transaccional de Lazarus del estrés psicológico. El estrés aparece cuando la percepción de las demandas de la tarea, en este caso la conducción, excede las habilidades del conductor para hacerles frente (Lazarus y Folkman, 1984). La conducción se asume como actividad estresante; es decir, como un conjunto de circunstancias externas al conductor que en algunos momentos pueden suponerle requerimientos extraordinarios o inusuales, señalando la existencia de marcadas diferencias individuales en susceptibilidad al estrés durante la conducción. El estrés del conductor es definido como el conjunto de respuestas asociadas con la percepción y la valoración cognitiva de la tarea de conducir. Implícita a esta aproximación transaccional se encuentra la asunción de que el estrés del conductor es probablemente un síndrome complejo determinado por la interacción de factores situacionales y personales. La respuesta al estrés puede ser una reacción emocional (p. e. la ansiedad), una respuesta fisiológica (p.e. el incremento en la tasa cardiaca) y/o una respuesta comportamental (p. e. la adopción de un estilo de conducción agresivo). La ansiedad es, pues, considerada como una reacción al estrés; una experiencia

subjetiva que se relaciona directamente con la gravedad y duración de la amenaza. Al mismo tiempo señalan que las respuestas psicofisiológicas y comportamentales a los eventos de tráfico están afectadas por la evaluación que los conductores hacen de la situación (Gulian, 1987; Hoyos y Kastner, 1986).

Consideran que el estrés del conductor puede experimentarse en dos niveles distintos aunque relacionados:

- De acuerdo con la clasificación de los factores estresantes realizada por Lazarus y Cohen (1977), en un primer nivel el estrés podría estar inducido por eventos de tráfico que se presentan tan sólo en determinadas ocasiones y sobre los cuales el conductor sólo tiene un control limitado, por lo que se convierten en situaciones susceptibles de elicitar ansiedad en los conductores. El nivel más alto de ansiedad en tales situaciones actuaría atenuando la habilidad de los conductores para procesar rápida y adecuadamente la información e impidiendo la utilización de los patrones de respuesta requeridos.

- En un segundo nivel, el estrés del conductor puede resultar de la exposición continuada a las situaciones de tráfico las cuales exceden la habilidad del conductor para operar segura y adecuadamente. Siguiendo de nuevo a Lazarus y Cohen (1977) sería el resultado pequeños estresores que ocurren diariamente y cuyos efectos son acumulativos. Aquí, el estrés del conductor es la consecuencia de respuestas emocionales, cognitivas y fisiológicas, acumuladas en las situaciones de tráfico, tales como viajes de larga distancia y viajes diarios (Stokols y Novako, 1981).

Por otro lado, Sholomo Giora Shoham y colaboradores (Shoham, 1975; Shoham *et al.*, 1974; 1976; 1977; 1984) abordan estudio de la ansiedad en el ámbito de la conducción desde la investigación sobre rasgos de personalidad, adoptando un planteamiento basado en las *teorías de rasgos*. Para estos autores la ansiedad es entendida como una característica de personalidad, una predisposición de respuesta relativamente independiente de la situación. La hipótesis de partida en sus trabajos es que los sujetos propensos a los accidentes y/o a cometer infracciones de tráfico no tienen un único tipo de personalidad característico, sino más bien la expresión comportamental de dos tipos de personalidad diferentes, a saber: la del conductor ansioso y la del temerario. El conductor ansioso, por los defectos estructurales de su personalidad innata, tiende a entrar en un estado de ansiedad cuando se enfrenta con situaciones de riesgo en el tráfico; esto es, el nivel de ansiedad (estado) de un conductor en un momento determinado está afectado por la interacción de dos componentes, sus características de personalidad (rasgo) y las propiedades estimulares de la situación de tráfico.

El *conductor ansioso* lo definen como un sujeto con un elevado nivel de ansiedad-rasgo, alta habilidad para el aprendizaje, fácil condicionabilidad y bajo nivel de impulsividad. El conductor extremadamente ansioso acepta el sistema normativo de leyes de tráfico como legítimo y será un ciudadano que acepte y cumpla las leyes en todos los campos, incluyendo el tráfico. Como las normas de tráfico son profundamente internalizadas, el deseo de tomar riesgos decrece. Su búsqueda de sensaciones es baja por lo que no se arriesga innecesariamente en la conducción. Sin embargo, cuando se ve envuelto en una situación conflictiva o ambigua en la carretera, tenderá a tomar mayores riesgos como forma de enfrentarse a la situación y liberar la tensión. Este conductor mezcla sus emociones con sus decisiones y llegará a desarrollar un estado de ansiedad en situaciones donde ha de decidir rápidamente y casi instintivamente. Las presiones y situaciones de tráfico ambiguas producirán en él un conflicto de acercamiento- evitación -semejante al descrito por Fuller en su modelo de Amenaza-Evitación (Fuller, 1984)-, resultando de ello una confusión y pérdida de control sobre sí mismo y sobre su vehículo por lo que probablemente cometerá una infracción o se verá envuelto en un accidente.

Una última investigación, también apoyada en las teorías de rasgo de ansiedad, es la llevada a cabo por K. Tiwari y P. B. Behere en 1983. Estos autores intentaron probar que los accidentes no ocurren azarosamente, sino que las variables de la personalidad juegan un importante papel en la causación de los mismos. Centran su atención en la exploración de la ansiedad como un rasgo de personalidad que puede incrementar la probabilidad de sufrir un accidente, encontrando que los sujetos accidentados muestran mayores niveles de ansiedad rasgo, en comparación con los no accidentados. La ansiedad estado no fue sin embargo en esta investigación capaz de diferenciar entre ambos grupos de conductores.

Precisiones y matizaciones de interés

Si se tienen en cuenta las graves consecuencias que produce una exposición prolongada al estrés, tanto en la vida cotidiana de los individuos, como en las situaciones de conducción, es evidente que los agentes estresantes deberían ser eliminados. Sin embargo, de todos es bien sabido que eso es bastante difícil. No queda pues más remedio que «enfrentarse» al estrés de la manera más adecuada posible, de modo que se potencien sus efectos positivos y se palien los negativos.

Existen técnicos (médicos, psicólogos, etc.), especializados en entrenamiento de manejo de situaciones de estrés, mediante métodos eficaces. Pueden ser de gran utilidad para los conductores aquejados de este trastorno, sobre todo para aquellos profesionales del volante (taxistas, conductores de camiones o autobuses etc.), que están involucrados en situaciones especiales de tráfico, capaces de potenciar la tensión psicológica ya de por sí propia del estilo de vida actual.

Lamentablemente, en muchas ocasiones el conductor en vez de recurrir a estos especialistas, opta por aplicarse sus propias estrategias terapéuticas, generalmente inadecuadas, para paliar los efectos del estrés: uso del vehículo como forma de reducir la tensión psicológica, utilización del alcohol u otras drogas, ingestión incontrolada de fármacos (ansiolíticos, hipnóticos, antidepresivos, estimulantes, etc.), que no vienen más que a aumentar la posibilidad, directa o indirecta, de sufrir un accidente (Soler, Montoro y Tortosa, 1987).

En todo caso, si está estresado debe conducirse con prudencia. Pero si conducir le potencia el estrés, es mejor que no se utilice el vehículo hasta no poner remedio a la situación, ya que puede ser muy peligroso para su propia seguridad y la de los demás.

Si se tiene estrés lo mejor es acudir a un especialista en este tipo de trastorno. No obstante existen algunas técnicas sencillas que pueden paliar algunos de los efectos del estrés, entre las que estarían las siguientes:

- No levantarse con la hora justa y realizar un desayuno sosegado.
- Procurar dormir, bien tomando un baño de agua caliente y leche caliente antes de acostarse.
- Realizar ejercicio físico muy moderado para eliminar la tensión y cansarse antes de dormir.
- Procurar utilizar ropa ancha y que no apriete.
- Bañarse, ducharse y recibir masajes cuando se pueda.
- Escuchar música relajante, incluso cuando se conduce un vehículo.
- Realizar comidas no abundantes y masticar sin prisas.
- Realizar una respiración adecuada y si se puede, aprender técnicas de control respiratorio.
- Rebajar o eliminar los estimulantes: tabaco, café, etc.
- Caminar despacio por espacios abiertos.
- Realizar pequeñas pausas el trabajo y no marcarse metas inalcanzables.
- Cuando se viaje, nunca fijarse horas rígidas de llegada.

Como pautas más generales que se pueden utilizar para no dejarse llevar por las situaciones de estrés podemos destacar (Toledo y Bañuls, 1997):

- Elaborar una lista de tareas por orden de prioridades.
- Liberarse de compromisos que no sean imprescindibles.
- Hacer una cosa cada vez, poniendo toda nuestra atención y entusiasmo.
- Acabar las cosas y no atender a otras hasta haber solucionado las de mayor prioridad.
- Calcular un tiempo extra para interrupciones e imprevistos.
- Considerar los límites personales y aprender a ser tolerante o exigente con ellos.
- Destinar durante el día algunos momentos al descanso.
- Dormir 7-8 horas/día.
- Seguir una alimentación equilibrada y realizar ejercicio físico no competitivo.
- Reír ayuda a combatir el estrés.
- Ampliación de sus intereses. Pensar en cosas que no tengan que ver con el trabajo o actividad diaria.

En cuanto a la alimentación (sobre todo si se va a conducir durante un largo periodo), se debe comenzar el día con un buen desayuno y seguir una dieta variada. Es conveniente disminuir el consumo de grasas saturadas, azúcares y sustancias excitantes. Se debe incrementar el consumo de alimentos completos como verduras crudas o cocidas, frutas, cereales integrales y legumbres.

El consumo de líquidos no tóxicos debe ser adecuado -un mínimo de un litro y medio al día-. Es recomendable el consumo de vitaminas C y E (zumo de naranja y frutos secos respectivamente), pues intervienen positivamente sobre el estrés, así como el de vitamina B_5 o ácido pantoténico. Esta vitamina, que a veces recibe el nombre de «vitamina antiestrés», cumple diversos cometidos en el cuerpo, como la producción de energía en el interior de las células somáticas, aunque su función más relevante, en lo relativo al estrés, es su efecto sobre las suprarrenales. Este ácido, reduce el riesgo de agotamiento suprarrenal en casos de estrés crónico (Newsholme E, Hardy G, 1997).

En fin, como se ha visto, el estrés puede tener un importante efecto sobre la conducción, por lo que el conocimiento de este estado puede ayudar a mejorar o paliar sus efectos sobre la seguridad, ya que muchos accidentes pueden estar directa o indirectamente relacionados con este estado.

AGRESIVIDAD Y CONDUCCIÓN

Introducción

El 18 de Enero del año 1655, el coche del Gobernador del Arzobispo de Madrid pasó corriendo tan deprisa, que derribó el coche del Sr. Conde de Losada. El Conde ofendido corrió tras el Gobernador y cuando lo alcanzó, sacó su espada y pinchó a sus mulas hasta matarlas. Así también, en la tragedia Griega, Edipo mató a su padre por una disputa en un cruce de caminos (Geen, RG 1978). Como este podemos encontrar muchos ejemplos en la historia, que nos muestran que la violencia en la conducción no es en absoluto un asunto nuevo. Sin embargo, en la actualidad el fenómeno ha adquirido proporciones alarmantes, hasta el punto de que el tráfico se ha convertido en una de las situaciones sociales donde hay mayor uso indebido de armas.

Marco conceptual

La noción de agresión deriva del latín aggredi= acercarse. Se entiende en el sentido de atacar, pero también en el de hacer frente a un reto. la terminología misma expresa que se trata de imponer los deseos contra las resistencias mediante una violenta superación de las mismas recurriendo por ejemplo, a la lucha o la amenaza. En definitiva se trata de ejercer un dominio (Fisher, J. 1966).

Tal como dicen Edmunds y Kendrick, introducirse en el tema de la agresividad es entrar en una "jungla semántica". Se han dado muchas definiciones a la agresión, en las cuales lo común sería la noción que incorpora Buss de "una respuesta que se vuelve un estímulo nocivo para otro organismo"; el aspecto diferencial sería la inclusión del concepto de "intención" en el daño producido, el cual por algunos fue considerado innecesario por su condición mentalista y no es apropiado para un análisis riguroso. El problema es que, obviamente, muchas situaciones en las cuales un individuo daña a otro no constituyen agresión, debido a la falta de intención. De este modo Edmunds y Kendrick sostienen que el concepto de agresión debe incluir tres aspectos: la producción de un estímulo nocivo, el intento de dañar y el hecho de que el ataque tenga una probabilidad mayor a cero de ser exitoso.

Una de las definiciones más aceptadas es la de "la producción de un estímulo nocivo de un organismo hacia otro con la intención de provocar daño o con alguna expectativa de que el estímulo llegue a su objetivo y tenga el efecto deseado" (Kaplan, H. y Sadock, B. 1987).

La **hostilidad** constituiría un concepto relacionado con la agresividad, pero no es sinónima a ella. Sería una actitud, una "respuesta verbal implícita que envuelve sentimientos negativos (mala voluntad) y evaluaciones negativas

de personas y acontecimientos" (Veness, 1996). Constituiría una respuesta bastante estable, donde se encuentra una generalización tanto del estímulo como de la respuesta, de modo tal que las respuestas de la víctima para apartar la hostilidad pueden exacerbarla. Una respuesta puede ser hostil sin ser agresiva, ya no implica realización de actos. Edmunds y Kendrick (1980) asocian el concepto de hostilidad a la agresión reforzada por el daño realizado al otro. La hostilidad sería el producto de repetidos castigos por parte de los otros llevaría a un disgusto generalizado por la humanidad, y a percibir el dolor y la incomodidad de las personas como reforzante; en cambio, la "agresividad instrumental" sería la disposición a emplear estímulos nocivos como un medio de adquirir refuerzos extrínsecos. Entonces, según estos autores, se debería asociar "agresividad" con actos que produzcan daño en el otro en búsqueda de refuerzos extrínsecos y "hostilidad" con actos que produzcan daño en el otro en búsqueda de refuerzos intrínsecos.

Una interesante visión la realiza Lolas (1991), quien distingue entre los conceptos de agresividad, agresión y violencia. De acuerdo a esta perspectiva, la **agresividad** es un término teórico, un constructo que permite organizar determinadas observaciones y experiencias, que sirve para integrar datos "objetivos" a nivel de conducta motora, fisiología y vivencia (o subjetividad expresada en el lenguaje). El término **agresión** se reservaría para conductas agonistas caracterizadas por su transitividad (la conducta pasa de un agresor a un agredido), su direccionalidad (siempre la agresión tiene un objeto) y una intencionalidad (el agresor busca dañar, el agredido busca escapar). Por otra parte, la **violencia** sería la manifestación o ejercicio inadecuado de la fuerza o poder, ya sea por la extemporaneidad o por la desmesura, no existiendo intencionalidad por parte del agente o del paciente de la acción. De este modo, existen gestos violentos pero no agresivos (deportes rudos) y actos agresivos pero no violentos (omisión de gestos de ayuda). La violencia esta presente en toda nuestra vida y es difícilmente prevenible; la agresividad, en cambio, requiere una intencionalidad que la hace diferente en sus causas, aunque tal vez no en sus efectos.

El término "La Ira de la Carretera" (Road Rage) ha capturado la atención pública y se ha visto incluido en el vocabulario común. Puede ser utilizado para referirse a diversas conductas, desde los incidentes específicos de asaltos en la carretera (o, indudablemente, asesinatos) a cualquier manifestación de agresión de un conductor. La gente percibe que la sociedad en conjunto es cada vez más violenta, y nuestra conducta cuando estamos al volante no es una excepción. En enero de 1995, el 62 por cien de los 526 conductores estudiados por el AA (Automobile Association) acordó que la conducta de los motoristas había cambiado a peor en los últimos años. Las estadísticas apoyan esta percepción -entre julio de 1995 y Julio de 1996, los crímenes violentos se incrementaron un 10 por cien.

La agresividad es uno de los comportamientos que parece caracterizar más al hombre ante el volante. En principio podría pensarse que los propios

vehículos son la causa directa de la aparición de tales conductas, cuando en realidad estos no son más que el instrumento de su manifestación. Los comportamientos agresivos de los conductores tienen raíces mucho más profundas de lo que en principio pudiera pensarse. De hecho, son en buena medida la expresión de que vivimos en un ambiente especialmente propicio para generar agresividad.

El ser humano está dotado biológicamente para tener comportamientos agresivos de defensa y de ataque. Con ello el hombre se ha asegurado históricamente la supervivencia. Esa agresividad o violencia útil, en determinadas ocasiones pierde su objetivo supervivencial y se dirige a otros fines nefastos para el individuo y la sociedad, como es el caso de la agresividad en la conducción. Pensemos por ejemplo qué utilidad tiene el que un conductor haga continuo uso del claxon o cambie ininterrumpidamente de carril para circular más deprisa, sin tener en realidad ninguna urgencia.

Existen precisas descripciones del **prototipo de conductor peligroso.** Sería aquel individuo que manifiesta tendencias antisociales y violentas, desajustado e incontrolado en sus comportamientos, con un escaso nivel de eficacia y de control personal, y que, en consecuencia, es incapaz de reaccionar adecuadamente frente al estrés emocional intenso. Estas personas buscan encontrar formas alternativas, pero inadecuadas, de responder a sus sentimientos hostiles subyacentes, recurriendo al alcohol o al automóvil, con la expectativa de reducir su ansiedad, intentando incrementar así su sentimiento de eficacia y su superioridad frente a los demás. Todo ello les lleva a aumentar su nivel habitual de agresividad, dando lugar a estilos de conducción violenta, competitiva, arriesgada, temeraria, que busca sensaciones nuevas e intensas y que por tanto les convierte en individuos de alto riesgo.

- ***La violencia en la conducción***

Una de las situaciones sociales donde existen más agresiones, es en la conducción. Uno de cada cuatro conductores sufre, de forma ocasional problemas emocionales en su automóvil; junto a ello, uno de cada cuatro puede considerarse peligroso por ser impulsivo, estresado, con poca paciencia, compite contra si mismo, contra el tiempo y contra los demás. La encuesta EDIS corroboran lo anterior y fijan en 1 o 2 de cada 10 los conductores que se consideran así mismos como agresivos. Según la encuesta EDIS, el 35 por 100 achaca los accidentes en ciudad a la violencia vial.

En 1976 Naatanen y Sumala sugirieron que la conducta violenta de los usuarios de la carretera a menudo es el resultado de la frustración del conductor que se ve incapaz de avanzar debido a los impedimentos del tráfico, pero también sugirieron que este tipo de frustración podría ser provocada por una situación similar incluyendo cualquier tipo de transporte:

Consideremos, por ejemplo, caminar con prisa a lo largo de un estrecho corredor sin ninguna posibilidad de adelantar a una voluminosa persona andando muy lentamente ante nosotros.

Nuestro objetivo, entonces es determinar porqué la "ira del peatón" no existe; si la ira de la carretera simplemente supone un escenario útil en el que pueden verse colgados incidentes coincidentes y desconexos y por tanto darles más importancia, o si el contexto de la conducción ofrece una situación única para dar rienda suelta a la conducta agresiva.

En 1968, Parry, un investigador pionero en esta área, estableció un punto de vista similar. Cualquier persona que llegue tarde a una cita, intenta andar rápidamente abriéndose paso entre la multitud de las calles de la ciudad, empujar enojadamente al prójimo, maldecirles o amenazarles con un ataque físico no mejorará su velocidad de avance. Sin embargo esto es precisamente lo que numerosos conductores hacen en sus vehículos cuando el tiempo les apremia.

Nuestra comparación de los escenarios de andar y conducir puede ser dividido en dos cuestiones: ¿Es el contexto de la conducción más proclive a dar rienda suelta a la agresión? ¿Es la experiencia de la emoción agresiva más proclive a transformarse en una conducta violenta en el ambiente de la conducción?

- ***Razones de las disputas violentas de tráfico***

Aunque los motivos que dan origen a la violencia en el tráfico son bastante complejos, a continuación se describen algunas de las principales razones que explican esa fuerte transformación agresiva que experimentan algunos conductores, cuando se encuentran dentro de su coche en el torrente circulatorio.

En primer lugar es necesario tener en cuenta que al manejar un vehículo, aunque no seamos conscientes, en el interior de nuestro organismo se produce una fuerte convulsión y activación en muchos mecanismos psicofisiológicos. Este cambio es muy útil para potenciar toda la capacidad de reacción que necesitamos, pero también es un disparador, una especie de catapulta que facilita la aparición de la violencia.

Esta es una condición necesaria pero no suficiente como para ser agresivos en el coche. Pero a ello se une la *impunidad* con que quedan la mayor parte de las acciones violentas, el *anonimato* que tenemos dentro del casco o del habitáculo del coche, y además la *posibilidad de huida* que permiten los vehículos, tras la realización de una conducta violenta.

A todo ello se añade además el hecho de que los vehículos son considerados por la mayor parte de los conductores, como uno de los más

preciados y valiosos territorios privados, por lo que cualquier amenaza o maniobra que puedan dañarlos, es considerada como grave y se responde con violencia.

La reacción violenta de los conductores está influida por múltiples factores. Curiosamente la mayor parte de estos factores tienen mucho que ver con los estereotipos y prejuicios sociales, que lógicamente se trasladan con bastante facilidad al ámbito del tráfico. A continuación se enumeran algunas de las circunstancias más comunes que determinan el grado de reacción violenta, lo que no quiere decir que la totalidad de los conductores sigan siempre y en su totalidad estos patrones (Connell, D. Y Jount. M. 1996).

- El estado del conductor: si se está bajo los efectos del estrés, si se tiene prisa, si se ha bebido alcohol, etc., se suele reaccionar con mayor grado de violencia.
- La interpretación de la conducta del "agresor": no es igual pensar que un coche se nos acercó demasiado por intentar esquivar a un niño, que echarse encima para quitar a otro una plaza de aparcamiento.
- La edad-sexo: generalmente se responde peor ante los conductores más jóvenes y los más viejos, y también peor ante mujeres que ante los hombres. Debido a que los varones poseen más prerrogativas culturales cuando expresan impaciencia o ira. Nuestra cultura permite a los hombres que manifiesten ira o impaciencia en público; sin embargo, si es una mujer se produce un efecto de estigmatización, como si hubiera algo erróneo en ella.
- La raza y aspecto externo: en general se reacciona peor ante las personas que no son de nuestra misma raza, y ante aquellos que tienen un aspecto físico y vestimenta que no entra dentro de nuestros cánones.
- Tipo de vehículo: la respuesta agresiva, lamentablemente suele ser más negativa ante colectivos como los taxistas o frente a aquellos que están conduciendo un coche viejo o con determinas matrículas.
- El tipo de disculpas del agresor tras la realización de una determinada acción provocativa o de riesgo, modela también la magnitud de la respuesta violenta.
- Finalmente, el ir acompañado o no, según el caso, puede potenciar o disminuir la respuesta violenta.

A estos desencadenantes, en muchos casos triviales, debemos añadir que el conductor agresivo:

- Está motivado por un impulso competitivo de adelantar a otros conductores
- Tiene sentimiento de ira o venganza hacía los usuarios de la vía
- Se siente intimidado o estigmatizado por las acciones de otros conductores

- Necesita presionar o coaccionar a otros conductores, etc.

En la conjunción de esos desencadenantes propios de la situación, y la motivación del conductor, se producen una secuencia escalonada entre conductores que culmina en la manifestación de una situación de conducción agresiva.

En una primera fase, se producen gestos, insultos o muecas. Los mensajes verbalmente agresivos atacan el autoconcepto de la persona con el fin de que la otra persona se sienta mal consigo misma. Existen numerosos tipos de mensajes verbales agresivos que incluyen, el ataque moral, los insultos, la guasa, las ridiculizaciones y la blasfemia. En nuestra sociedad algunas conductas kinésicas se han convertido en funcionalmente equivalentes a las palabras, por lo que la agresión verbal también puede ser expresada no verbalmente.

En una segunda fase, se da un intercambio reiterado de las conductas anteriores con una disminución de la conciencia de otras entradas sensoriales con un deterioro del razonamiento.

En una tercera fase, se producen conductas manifiestas de provocación para el otro conductor, haciéndole luces, acosándole, irrumpiendo en la trayectoria de su vehículo, deteniéndose abruptamente frente a él…

Finalmente, en una cuarta fase se puede llegar a agredir físicamente y de forma intencional al conductor del otro vehículo.

Mizell analizó las razones dadas para las disputas violentas y recopiló la lista siguiente. Cada una de las razones listadas se asocia con al menos 25 incidentes que tuvieron como resultado muerte o lesión.

1. Fue una discusión sobre una plaza de aparcamiento
2. El me cerró
3. Ella no me dejaba adelantar
4. Un conductor que disparó a matar "porque él golpeó mi coche"
5. A mi nadie me hace un corte de mangas

a. Un tiroteo tuvo lugar "porque un conductor llevaba la radio demasiado fuerte"

6. El bastardo no dejaba de tocar y tocar su claxon
7. El/ella conducía demasiado lento
8. El no debería haber puesto las luces largas
9. Ellos iban a rebufo, pisándome los talones
10. Un conductor fue perseguido y disparado de muerte tras abandonar la escena en la que había golpeado el coche de otro.
11. Ella cambiaba de carril sin señalizar-puede ser que me pasase pero le enseñé la lección.

Las denominadas razones para las disputas, no dejan de englobarse en un marco de necedad, en las que se demuestra la tendencia a maximizar cualquier estímulo hasta límites potencialmente peligrosos.

Los determinantes de la Agresividad en la conducción

En principio podría pensarse que los propios vehículos son la causa directa de la aparición de tales conductas, cuando en realidad estos no son mas que el instrumento de su manifestación, sin embargo los comportamientos agresivos de los conductores tienen raíces mucho más profundas de lo que en principio pudiera pensarse.

En definitiva, las causas de la conducción agresiva son complejas. A la hora de explicar el origen de las conductas agresivas generales y las que se manifiestan en la conducción, los científicos han distinguido entre las **causas endógenas** (propias de la persona)**,** causas de profunda raíz personal como trastornos del estrés que pueda llevar a un juicio sesgado, y las **exógenas** (las procedentes del ambiente, la situación y la sociedad.

- ***Influencias ambientales de la agresión***

El **ambiente** juega un papel esencial en lo agresivo que potencialmente pueda llegar a ser un conductor. Es ampliamente aceptado que existen numerosas variables ambientales que pueden, bajo ciertas circunstancias, bien provocar agresión, bien incrementar la probabilidad de su ocurrencia. El **ambiente físico** en el que se encuentra inmerso el conductor, (ruido, hacinamiento, calor, atascamientos, etc.) puede influir notablemente sobre el estado fisiológico, sobre la calidad del desempeño en la conducción, sobre los juicios y deseos, y en definitiva, sobre nuestro modo de relacionarnos con los demás cuando conducimos.

- *La temperatura ambiental*

La incidencia de delitos violentos han sido ampliamente señalado que incrementa durante los meses de verano. Si el ambiente es caluroso y húmedo, el conductor es más proclive a sentirse frustrado o colérico, llevándole a adoptar conductas agresivas.

Sin embargo, aunque es común la suposición de una relación causal entre el tiempo cálido y la agresión, la evidencia experimental que apoya este punto de vista es dispersa, y la interpretación y comparación de los estudios de laboratorio y el "mundo real" es difícil.

Un experimento que mitiga esta dificulta, y que puede ser relacionado directamente con la compresión de la agresión del conductor es el de Kenrick y MacFarlane. En su experimento un coche fue colocado reiteradamente delante

de otro vehículo en una serie de semáforos, y el conductor debía deliberadamente ignorar la presencia de la luz verde y permanecer parado. Fue formulada una medida estándar de la agresión del comportamiento del conductor basada en el tiempo que transcurre antes de que toque el claxon, el número de veces que el claxon es tocado, y la duración de cada sonido. Esta medida se asume indica la irritación y la agresión del conductor obstruido.

De este estudio surgió una relación lineal entre la medida de la agresión y la temperatura exterior. Kenrick y MacFarlaneha ha probado de este modo los efectos del calor bajo condiciones experimental que no permitían a los sujetos asumir que podían evitar o controlar el nivel de calor. Podría concluirse desde estos resultados que puede ser considerada una influencia directa del calor sobre la agresión del conductor.

- *El ruido*

El ruido es un factor principal que puede llevar a la agresión y a la conducta agresiva. Varios estudios demuestran que un ruido estrepitoso o irritante crea altos niveles de agresión. Sin embargo, la investigación sugiere que el ruido es una influencia ambiental poco común en la agresión, debido a que influye en la intensidad de la agresión latente o que ya ha sido provocada, más que añadirse a otras variables que podrían conjuntamente culminar en agresión. Además esto puede verse como un resultado del efecto directo del ruido en la frustración más que en la agresión.

La probabilidad de encontrar cualquier relación casual entre el ruido y la presencia o intensidad de la agresión parece residir en el nivel de control que el sujeto tiene sobre el ruido. Si el sujeto no posee control sobre el volumen o duración de un ruido irritante, el nivel de agresión provocado por cualquier otra cosa es probable surja. Tal ruido tiende a producir estrés y dificulta la concentración, por lo que cualquier vulneración ulterior probablemente reaccionara en contra, y los sujetos que ya se vean inmersos en una situación desencadenante de agresión, agredirán más intensamente.

Las repercusiones de esto para el contexto del tráfico son claras: En las congestiones por ejemplo el ruido de otros vehículos e incluso el estereo del coche puede inhibir la tolerancia del conductor a la frustración por lo que cualquier agresión será manifestada a un nivel más superior y potencialmente más peligroso.

Por tanto, el ruido es quizás un predictor único que influye en la agresión debido a su relación secundaria con otros factores ambientales. Se debe señalar respecto de estos dos factores ambientales, la temperatura y el ruido, un elemento mitigador de la falta de confortabilidad física que estos producen, partiendo de que una persona que físicamente se encuentra cómoda es más tolerante con los demás. Se trata del aire acondicionado, que al permitir llevar la ventanilla cerrada amortigua la intensidad del ruido que general el tráfico, y

que por sus propias características evita que los efectos del calor y humedad ambiental afecten al conductor.

- *La congestión en el tráfico*

La congestión en el tráfico es una de las condiciones asociadas más frecuentemente con la conducción agresiva. Por ejemplo sin un conductor espera realizar un trayecto en 10 minutos y le lleva 30 minutos, la frustración aumenta. Muchos conductores responden a esta frustración actuando y conducción agresivamente.

Sin embargo, los efectos de la congestión sobre la agresión son difíciles de calibrar o predecir, principalmente porque, a diferencia del ruido y la temperatura, la congestión es una característica ambiental totalmente subjetiva. Las medidas directas de las densidad de población o del espacio disponible pueden correlacionarse experimentalmente con los niveles de agresión, pero sólo cuando la densidad de percibida por los sujetos del experimento constituyen congestión.

- ***Influencias personales de la agresión***

- *El estado emocional y personalidad del conductor*

Los expertos apuntan que las conductas agresivas en la conducción son desencadenadas por variedad de estímulos. Algunas son provocadas por las acciones de otros conductores; otras por la propia congestión y situación del tráfico. Pero, la mayoría de conductas agresivas en la conducción son causa del propio humor y reacciones del conductor cuando se encuentra al volante de un automóvil.

Así, otro importante determinante de si la persona concurre o no en una conducta agresiva es el **estado emocional del conductor**. Un conductor triste, frustrado, colérico o preocupado podría ser más sensible a la conducta amenazante de otro conductor. Caprara et al., 1986 citan la irritabilidad y la susceptibilidad emocional cono manifestación de tendencias ofensivas y defensivas. Las reacciones impulsivas y los sentimientos de inadecuación y vulnerabilidad están "relacionadas con la capacidad/incapacidad de vencer la excitación y reaccionar de forma adecuado, en situaciones de peligro, ofensa y ataque" (Caprara et al., 1986, p. 84).

Edmunds y Kindrick (1980) identifican también otros rasgos de personalidad o variables que influyen en la agresividad, como son: el temperamento, la impulsividad, la extroversión, la emocionalidad, el neuroticismo y la ansiedad. Por otra parte, existe una relación entre los rasgos de personalidad y la implicación en accidentes de tráfico. Esto significa que la tendencia a tener accidentes es mayor cuando ciertos rasgos de personalidad

están presentes. Se ha demostrado que las personas con una personalidad agresiva se ven implicadas en más accidentes de tráfico que otras. Esto es debido a que la persona agresiva generalmente tiene menos respeto por los derechos y privilegios de los demás en situaciones de tráfico.

- *El aprendizaje observacional*

Como hemos visto, la irritabilidad y la susceptibilidad emocional del conductor puede conducir a la manifestación de la conducta del conductor agresivo. Otro rasgo personal que podría contribuir a la manifestación de la agresividad en la conducción podría ser la capacidad observacional e imitativa del sujeto. Si observamos a una persona se maneja con éxito entre la congestión del tráfico cerrando a otros, uno puede verse inclinado a imitar esa conducta con el fin de alcanzar su destino más rápidamente. Recordemos que Bandura y Walters apuntan que nuestra conducta es el resultado no sólo del moldeado sino que también es debida al aprendizaje observacional" (Edmunds y Kendrick, 1980, p. 21).

Desde el punto de vista apuntado del aprendizaje observacional podemos considerar la conducción agresiva como una norma cultura que adquirimos desde la infancia como pasajeros en los vehículos de nuestros padres y que más tarde es reforzada por la conducción que establecen los medios de comunicación. Así, un buen número de comportamientos agresivos de los conductores, especialmente en los jóvenes, tienen como raíz la observación de modelos violentos en los medios de comunicación. Recordemos aquí, por ejemplo, la enorme cantidad de héroes de televisión que utilizan el automóvil como un instrumento de agresividad. Resulta evidente, pues, que la actividad de conducción se ve muy influida por las normas prevalentes entre los miembros del grupo social en el que vive el conductor, por las películas, series televisivas, retransmisiones deportivas en las que hay violencia, etc., y desde luego, por el cotidiano ejemplo ofrecido por muchos usuarios de las vías públicas.

Así la conducción agresiva es un hábito que adquirimos como parte de nuestra cultura y sociedad, y por tanto sólo un enfoque socio cultural tiene el poder y autoridad de convencer a millones de conductores para cambiar su estilo y filosofía de conducción.

- *La naturaleza humana al volante*

En nuestras sociedades hay una tendencia generalizada a considerar el coche como un *territorio privado sobre la calzada*, una especie de *hogar con ruedas*, que se desplaza con uno mismo y cuya integridad hay que mantener a toda costa. En este sentido parece justificable señalar, que el impulso agresivo pueden representar sentimientos innatos de derechos territoriales y sirve de base a gran cantidad de conductas peligrosas y desconsideradas en las

carreteras. Desde esta posición se intenta explicar la conducta pretendidamente más agresiva de los varones en términos del papel tradicional del macho como proveedor y defensor del territorio propio, y la todavía más agresiva conducta de los conductores más jóvenes en términos de que llegan a considerar el coche como su única y más importante posesión personal, concentrando en él todos sus instintos territoriales.

Otros investigadores han demostrado también, la instrumentalidad de la agresión para restaurar el poder o la autoestima, sugiriendo que algunos comportamientos agresivos, con determinado tipo de vehículos, tienen como objetivo el reforzar la imagen del individuo (ego y autoestima) pudiendo dar lugar a conductas altamente arriesgadas. Al respecto se ha encontrado una relación entre el tipo de vehículo y la agresividad al volante, por ejemplo entre coches de conducción dura, (como los deportivos y todoterrenos), coches de conducción suave (económicos y familiares) y coches de conducción especial (coches de lujo, furgonetas, etc.). En este sentido apuntar que los varones son más agresivos que las mujeres cuando conducen coches deportivos y todoterrenos, mientras que las mujeres son más agresivas cuando conducen coches de lujo.

A estos factores habría que añadir finalmente otros muchos, como la excesiva proximidad, la activación que provoca la prisa, las tensiones constantes y sobre todo, el **anonimato** de la gran ciudad y del propio vehículo, junto con la **impunidad** con que se ejecutan los actos agresivos al volante, facilitada por la rápida posibilidad de huida que permiten los vehículos.

En este sentido es necesaria una aplicación severa de las leyes de tráfico. El riesgo percibido de ser detenido por una violación de las leyes de tráfico está directamente relacionado con el nivel de aplicación la misma. De entre las más escasas acciones en las que no se aplica la legislación, la más frecuente es la conducción agresiva. Pero no es solo necesario que se aplique la legislación sino que la legislación sea firme. La conducción agresiva es un delito grave, pero no será tratado como tal si no se les da a los tribunales la facultad de aplicar las penas apropiadas. Las sanciones más severas son simples amonestaciones de que ese tipo de conducta no es tolerable.

El problema de la reducción de la conducción agresiva comienza con el conductor como individuo. La conducción es un privilegio que exige responsabilidad. En la carretera nos centramos en los derechos y libertades del individuo -impera la filosofía del "yo primero"-, en lugar de en nuestras responsabilidades para con los demás, con los que compartimos la vía. Cada conductor debe aceptar la responsabilidad de sus acciones en la carretera.

Debemos aumentar el nivel de **responsabilidad** en la conducción. Por ejemplo prestando mayor atención al hecho de que todos los conductores forman parte de un sistema que incluye a otros conductores, pasajeros y peatones. Como parte de éste, tenemos que seguir las normas básicas para

que este sistema funciones. Conducir es una conducta de cooperación, no un deporte competitivo; y la cooperación es realmente la principal forma de conseguir la seguridad para todos. Sin la cooperación volvemos a las leyes de la jungla. Todos los conductores, y los conductores noveles en particular, y para ello debemos empezar con la educación, es necesario conozcan algo más que las normas de tráfico. Se les debe ensañar que las consecuencias de la conducción agresiva conduce a la tragedia, y que además de ser ilegal, la conducción agresiva es a menudo claramente delictiva.

- ***Perfil del conductor agresivo***

Las personas que manifiestan conductas agresivas abarcan todas las edades, razas, género y estatus socioeconómico. Incluso las personas de "carácter pacífico" pueden explotar mientras están al volante. Estas personas sólo se transforman cuando están en la carretera. Sin embargo, las personas que son de forma característica cínicos, rudos, coléricos o agresivos son a menudo más propensos a manifestar su ira. Estas personas son violentas en casa, en el trabajo y en la carretera.

Podríamos afirmar que no existe un perfil único del denominado "conductor agresivo". Aunque la mayoría de perpretadores tienen entre 18 y 26 años, Mizell & Company (1996), podemos encontrar cientos de casos en los que el perpetrador tiene entre 26 y 50 años, y casos, aunque menores en cantidad, en que, el conductor agresivo tenía entre 50 y 75 años.

Sin embargo, como cabe esperar, la mayoría de conductores agresivos son relativamente jóvenes, varones de escasa educación, con antecedentes penales, historias de violencia, y problemas con el alcohol y las drogas. Muchos de estos sujetos han padecido recientemente un contratiempo emocional o profesional, como la pérdida del empleo o una pérdida sentimental, han atravesado un divorcio, o han sufrido un daño o accidente. No es inusual que amigos y parientes describan a estos individuos como "raros" (estrambótico, extraño, singular, misterioso,...), "disenfranchised" o "un solitario".

Sin embargo, y abundando en la no existencia clara de un prototipo de conductor agresivo, cientos de conductores agresivos -conductores que han provocado y cometido una violencia extrema-, son varones y mujeres con éxito, sin historias delictivas conocidas, ni abuso de alcohol y drogas. Cuando los medios entrevistan a amigos y vecinos de estos sujetos oímos cosas como "es un hombre maravilloso", "un padre estupendo" o "debe haber sido provocado".

Así, hoy en día el agresivo podría ser varón (como generalmente es el caso), o mujer, joven (generalmente) o adulto, con educación o sin educación, rico o pobre, blanco o negro, hispano o asiático, católico, judío, musulmán, budista o de cualquier otra religión.

Los famosos no son inmunes: En California, el ganador de un oscar Jack Nicholson creía que el conductor de un Mercedes-Benz le había cerrado en el tráfico. El actor de 57 años asió un palo de golf, salió de su automóvil en un semáforo rojo, y reiteradamente golpeó el parabrisas y el techo del Mercedes.

Otras investigaciones ofrecen precisas descripciones del prototipo de conductor peligroso. Sería aquel individuo que manifiesta tendencias antisociales y violentas, desajustado e incontrolado en sus comportamientos, con un escaso nivel de eficacia y de control personal, y que, en consecuencia, es incapaz de reaccionar adecuadamente frente al estrés emocional intenso. Estas personas buscan encontrar formas alternativas, pero inadecuadas, de responder a sus sentimientos hostiles subyacentes, recurriendo al alcohol o al automóvil, con la expectativa de reducir su ansiedad, intentando incrementar así su sentimiento de eficacia y su superioridad frente a los demás. Todo ello les lleva a aumentar su nivel habitual de agresividad, dando lugar a estilos de conducción violenta, competitiva, arriesgada, temeraria, que busca sensaciones nuevas e intensas y que por tanto les convierte en individuos de alto riesgo.

SUEÑO Y CONDUCCIÓN

Según los datos estadísticos, son muchos más los accidentes que se producen durante el día. Pero son precisamente los nocturnos los que suelen derivar -en términos relativos- en mayor número de muertes y lesiones graves. El accidente nocturno se muestra, así, como de consecuencias especialmente peligrosas. Según datos de la Dirección General de Tráfico el sueño es el responsable del 20% de los accidentes mortales en España.

Muchas son las causas que los pueden provocar, pero entre ellas encuentra un papel destacado el conducir sin haber dormido el tiempo necesario. Y ello porque *el sueño produce toda una serie de alteraciones negativas en las complejas habilidades psicofísicas que requiere la actividad de conducir*. Este es un tema del que se suele hablar habitualmente en seguridad vial, pero en el que lamentablemente no se suele profundizar. Así pues, como veremos a lo largo de este capítulo, dormir adecuadamente y durante el tiempo necesario es mucho más importante de lo que en principio se pudiera pensar para las tareas que conllevan riesgo como conducir.

Breve apunte sobre el sueño

Desde que Alcmeón de Crotona en el siglo VI a. C. afirmara que el sueño era la consecuencia de la acumulación de la sangre en las venas, pasando por Lomis en 1938 hasta Asserinski y Kleitman que establecieron los primeros criterios de clasificación del sueño, han evolucionado considerablemente las teorías sobre el sueño. En la actualidad todos los científicos están de acuerdo en que quedan todavía por desvelar muchas incógnitas sobre el sueño, sus funciones y significado. Sin embargo, todos coinciden unánimemente en un

hecho: conducir bajo los efectos de la falta de sueño, el adormecimiento o la somnolencia, lleva inevitablemente al accidente, debido a que el sueño deja muy mermadas las complejas capacidades psicofísicas que son necesarias para conducir.

El **sueño** es una actividad en la que los seres humanos emplean una tercera parte de su vida, y que resulta imprescindible para un correcto funcionamiento psicofisiológico. Se ha podido comprobar en numerosas investigaciones, que no dormir durante periodos largos, puede llegar a producir *graves trastornos de tipo físico* -que van desde un mayor envejecimiento, mayor sensibilidad al dolor, una menor inmunidad a las enfermedades, o hasta la muerte-, *y ser causa también de importantes desajustes comportamentales*, que pueden llegar incluso a estados psicóticos transitorios.

Y ello porque mientras se duerme, aparte de haber una actividad psíquica compleja como es el soñar (actividad a la que los seres humanos, aunque no lo recordemos, dedicamos aproximadamente unas dos horas cada noche), el organismo aprovecha para recuperarse del desgaste diario, para regenerarse y para que descansen sus centros nerviosos y tejidos musculares. Es por esto por lo que cuando se duerme, se producen toda una serie de importantes modificaciones en las funciones vegetativas, como por ejemplo: retraso en la frecuencia cardiaca, disminución de la tensión arterial, vasodilatación periférica y pulmonar, respiración más lenta, hipotonía generalizada y cambios importantes en el sistema nervioso central y en el sistema endocrino, que mientras dormimos, por ejemplo, libera a través de la adenohipófisis una hormona (STH) vital para regular el crecimiento y desarrollo del organismo.

El dormir es, en definitiva, una necesidad primaria de carácter supervivencial de las más importantes que tienen los seres humanos. Es por ello que cuando no se duerme nada o no se duerme lo suficiente, *el organismo reacciona con toda una serie de desajustes, muchos de los cuales son altamente peligrosos para la salud en general y especialmente para la conducción.* Sin embargo y pese a esto, son miles los conductores que circulan diariamente por las carreteras sin haber tenido el descanso adecuado y necesario para el correcto manejo de un vehículo. Quizá muchos de ellos porque desconozcan los mecanismos de funcionamiento del sueño y los peligrosos efectos producidos par la falta del mismo.

EL sueño y los procesos relacionados con el sueño pueden enlazarse con numerosos aspectos del funcionamiento humano, que van desde el déficit en la psicomotricidad en la conducción hasta la mortalidad relacionada con enfermedades -se han identificado cerca de 80 enfermedades relacionadas con el sueño-. En todo caso, cuando no se duerme nada o no se duerme lo suficiente, sabemos que se producen importantes efectos sobre el rendimiento de una persona que hacen que nuestro organismo reaccione con toda una serie

de desajustes y alteraciones negativas, que afectan de manera especial y grave a muchas de las habilidades psicofísicas que requiere la actividad de conducir.

Las causas de la conducción bajo los efectos de la somnolencia o el adormecimiento

Aunque el consumo de alcohol y algunas medicaciones pueden inducir al sueño de forma independiente, en general las causas primarias del adormecimiento y la somnolencia en los conductores sin trastornos del sueño son la privación o pérdida de sueño y la fragmentación de éste.

Existe un conjunto de factores predisponentes crónicos y de factores situacionales ocasionales que incrementan el riesgo de conducir bajo los efectos del sueño y, por ende, de un accidente debido a esta causa. Estos incluyen la privación o pérdida de sueño, los patrones de conducción que alteran el ciclo normal de sueño-vigilia o suponen un incremento del tiempo o kilómetros recorridos, el uso de alguna medicación sedante, los trastornos del sueño tales como la apnea o la narcolepsia, o el incremento de la somnolencia y deterioro en la ejecución que tienen como resultado el consumo de alcohol.

Todos estos factores pueden interactuar, y con excepción de los trastornos médicos, todos ellos pueden tener efectos crónicos u ocasionales.

- ***La privación o pérdida de sueño***

El dormir poco parece tener los efectos más negativos para mantener un nivel óptimo de la alerta. Aunque las necesidades varíen entre los sujetos, es común dormir 8 horas por cada periodo de 24 horas, y entre 7 y 9 horas es necesario para optimizar el rendimiento. La evidencia demuestra que dormir menos de cuatro horas por noche supone un deterioro en las tareas que requieren vigilancia. La pérdida de sueño, incluso de una sola noche puede tener como consecuencia un adormecimiento extremo. Por otra parte, los efectos de la privación del sueño son acumulativos. La pérdida regular de 1 a 2 horas de sueño por noche puede crear una «deuda de sueño» y llevar a un adormecimiento crónico con el tiempo. Sólo dormir puede reducir esa «deuda de sueño». En un reciente estudio, personas cuyo sueño había sido deprivado entre 4 y 5 horas por noche durante una semana, necesitaron dos noches completas de sueño para recuperar los niveles normales de atención, rendimiento e incluso de humor.

Factores tanto internos como externos pueden llevar a una restricción del tiempo disponible para dormir. Los *factores externos*, algunos fuera del control del sujeto, incluirían los horarios laborales, las responsabilidades con el trabajo y la familia, o los horarios escolares. *Los factores internos o personales*, en ocasiones son involuntarios, tales como el efecto de una medicación que perturbe el sueño. Sin embargo, a menudo, las razones para restringir el sueño

representa la elección del sujeto de un estilo de vida que resta horas al sueño para trabajar, estudiar, o realizar otras actividades.

La sociedad contemporánea funciona las 24 horas del día. Las presiones económicas exigen que muchas personas trabajen en lugar de dormir, debido al pluriempleo, las horas extras, etc. Por otra parte los la combinación de trabajo y familia o trabajo y estudios, e incluso dedicar tiempo para la diversión nos restan tiempo de sueño. Sin embargo, muchas personas desconocen el precio de esta elección, los efectos negativos que pueden tener sobre la salud y en el funcionamiento óptimo del sujeto. Desde los altos políticos y famosos hasta la población general, llegan a considerar dormir como un lujo. Es una concepción general pensar que «no se puede llegar a tener éxito en un empeño y dormir lo suficiente».

- ***El sueño fragmentado***

Dormir es un proceso activo, y el estar el tiempo suficiente en la cama no significa que se obtenga un sueño de calidad. La fragmentación del sueño causa un dormir inadecuado y puede afectar de forma negativa su funcionamiento. De forma similar a la privación del sueño, la fragmentación del sueño puede tener causas externas e internas. La principal causa interna es la enfermedad que incluye los trastornos del sueño no tratados. Externamente, perturbadores como el ruido, los niños, la luz y la actividad, disputas con el cónyuge, o responsabilidades laborales, pueden interrumpir y reducir la calidad y cantidad de sueño. Por ejemplo, el *National Transportation Safety Board* (1995) concluyó que los factores críticos para predecir los accidentes relacionados con el adormecimiento era la duración del periodo de sueño más reciente, la cantidad de sueño en las 24 horas precedentes y los patrones de sueño fragmentados.

- ***Patrones laborales restrictivos del sueño y factores circadianos***

Los sincronizadores circadianos generalmente producen sensación de somnolencia durante la tarde, incluso entre las personas que no han sido deprivados del sueño. Los trabajadores con cambios frecuentes en los turnos de trabajo, que se ven obligados a cambiar el ciclo normal de sueño-vigilia, pueden ver perturbado su sueño al interferir con los patrones de sueño circadianos. La consecuencia es una disminución del rendimiento y del nivel de atención, durante el trabajo. Además, los turnos de trabajo nocturnos hacen que el sujeto descanse durante el día, cuando las condiciones ambientales no favorecen el sueño, por lo que se reduce su duración. La calidad del sueño también experimenta un deterioro. El sueño durante el día y los continuos cambios de horario tienen tal efecto sobre el nivel de activación de estas personas durante el trabajo, que provoca que las empresas que trabajan las 24 horas, en el periodo entre las tres y las seis de la madrugada, tengan más accidentes que en las 21 horas restantes.

- ***Los patrones de conducción***

Los patrones de conducción, incluyendo tanto el momento del día como el tiempo de conducción, pueden incrementar el riesgo de accidente. Como comentaremos posteriormente, la mayor proporción de accidentes relacionados con la falta de sueño ocurren durante las últimas horas de la noche. La biología del ciclo sueño-vigilia predice la somnolencia durante este periodo, Otro patrón de conducción temporal que incrementa el riesgo incluye conducir un gran número de kilómetros cada año y gran cantidad de horas al día y conducir largos periodos de tiempo sin descansar, o más a menudo, conducir durante tres horas o más.

- ***El uso de medicaciones sedantes***

La utilización de ciertas medicaciones incrementa también el riesgo de accidente relacionado con el sueño (especialmente el uso prescrito de ansiolíticos como las benzodiacepinas, hipnóticos de larga acción, antihistáminicos sedantes y antidepresivos tricíclicos). El riesgo es mayor a dosis más altas y para las personas que toman más de una sustancia sedante simultáneamente.

Trastornos del sueño

Los trastornos del sueño se caracterizan por diferentes tipos de alteraciones en los mecanismos del ciclo sueño-vigilia o por la aparición de conductas o fenómenos fisiológicos anormales durante el sueño. Veamos las diferentes formas.

- ***Tipos de trastornos del sueño***

Los trastornos del sueño suelen diferenciarse en función de su origen, siendo clasificados en dos grupos según se deban a alteraciones endógenas o a otras causas.

- ***Trastornos primarios***

Son aquéllos que no se deben al consumo de drogas ni a otros trastornos físicos o psicológicos, sino a alteraciones endógenas en los mecanismos del ciclo sueño-vigilia. Son de dos tipos: disomnias y parasomnias.

- *Disomnias*

Son trastornos que *"afectan al inicio o mantenimiento del sueño y se caracterizan por alteraciones en la cantidad, calidad y horario del sueño"*. Los principales tipos de disomnias son el insomnio, la hipersomnia, la narcolepsia, el trastorno del sueño relacionado con la respiración y el trastorno del ritmo circadiano.

- **Insomnio:** Se caracteriza por la dificultad para iniciar o mantener el sueño, casi diariamente y durante al menos un mes. La alteración del sueño puede hacerse crónica perdurando durante años.

- **Hipersomnia:** Se caracteriza por una excesiva somnolencia con episodios prolongados de sueño nocturno y episodios de sueño diurno que se producen casi diariamente y durante al menos un mes.
- **Narcolepsia:** Se caracteriza por ataques irresistibles de sueño reparador que aparecen diariamente y durante al menos tres meses. Los ataques de sueño suelen ir acompañados de cataplejía y/o intrusiones de fenómenos característicos del sueño MOR, como parálisis del sueño y alucinaciones oníricas, en las fases de transición entre el sueño y la vigilia.
- **Trastorno del sueño relacionado con la respiración:** Se caracteriza por una desestructuración del sueño que provoca insomnio o somnolencia excesiva, y que se considera secundaria a una patología respiratoria o alteraciones de la ventilación durante el sueño. Entre las alteraciones respiratorias que tienen lugar durante el sueño las más frecuentes suelen ser las apneas, hipoapneas e hipoventilación, existiendo tres formas de trastorno del sueño relacionado con la respiración: el síndrome de apnea obstructiva del sueño, el síndrome de apnea central del sueño, y el síndrome de hipoventilación alveolar central. Este tipo de alteraciones, no obstante, no son contempladas en el reglamento como factores de riesgo para la seguridad vial.
- **Trastorno del ritmo circadiano:** Se caracteriza por un patrón de sueño desestructurado, que se presenta de forma continua o recurrente y se debe a una mala sincronización entre el sistema circadiano del individuo y las exigencias externas de espaciamiento y duración del sueño. Entre sus principales formas se encuentran, por ejemplo, los relacionados con el sueño retrasado, el desfase horario o los cambios de turno de trabajo.

◆ *Parasomnias*

Son trastornos que se caracterizan por "conductas o fenómenos fisiológicos anormales asociados al sueño, a alguna de sus fases específicas o a los momentos de transición entre el sueño y la vigilia". Los principales tipos de parasomnias son las pesadillas, los terrores nocturnos y el sonambulismo.

- **Pesadillas.** Se caracteriza por la aparición repetida durante el periodo de sueño de sueños terroríficos y prolongados que despiertan completamente al individuo. Su contenido incluye amenazas para la propia vida, seguridad o autoestima, el cual es recordado con claridad por el sujeto.
- **Terrores nocturnos.** Se caracteriza por la aparición repetida durante el periodo de sueño de episodios de miedo, que provocan despertares bruscos en el sujeto, con una intensa activación fisiológica y generalmente precedidos de gritos o lloros de angustia. A diferencia de lo que ocurre con las pesadillas, en las que el sujeto recupera rápidamente la orientación y la vigilia, el sujeto con terrores nocturnos se muestra confuso y desorientado al despertar, no responde a los intentos de tranquilizarle y no suele recordar posteriormente el episodio nocturno.

- **Sonambulismo.** Se caracteriza por la aparición repetida durante el periodo de sueño de episodios en los que el sujeto se levanta de la cama y deambula en pleno sueño. Durante estos episodios el individuo tiene la mirada fija y perdida, no reacciona ante los demás y cuesta un gran esfuerzo despertarle. Al despertar no recuerda nada de lo sucedido y recobra con facilidad su estado y capacidades normales, aunque puede mostrarse algo confuso y aturdido.

- ***Otros trastornos del sueño***

Junto a los trastornos del sueño debidos a alteraciones endógenas, es posible que se produzcan alteraciones en los mecanismos del ciclo sueño-vigilia debido a otras causas. Estas son fundamentalmente tres: una enfermedad médica, otro trastorno psicológico o el consumo de drogas. En estos casos sería necesario evaluar el factor específico que pudiera ser responsable del trastorno del sueño, considerándolo como causa primaria.

Trastornos del sueño y conducción

En general, los trastornos del sueño constituyen una causa directa de aparición de fatiga, disminución en la reactividad, cambios importantes en el estado de ánimo, pérdida de capacidad de reacción y de precisión en la ejecución de determinados movimientos, incluso alteraciones perceptivas que pueden incidir en la seguridad del tráfico.

Por estas razones, el nuevo reglamento general de conductores contempla los *"Trastornos del sueño de origen no respiratorio"* como causa de denegación o eventuales restricciones en la concesión o prórroga del permiso o licencia de conducción. A este respecto se señala que *"no se admiten casos de narcolepsia o trastornos de hipersomnias diurnas de origen no respiratorio, ya sean primarias, relacionadas con otros trastorno mental, enfermedad médica o inducidas por sustancias. Tampoco se admiten otros trastornos del ritmo circadiano que supongan riesgo para la actividad de conducir"* (RD/772/97/Anexo IV).

Entre las *Disomnias*, los sujetos con *Insomnio* presentan fatiga diurna y otros síntomas asociados a la carencia de sueño, como irritabilidad o problemas de concentración, que repercuten negativamente en su vida y actividades habituales. Entre ellas, por supuesto, se incluye la conducción, en cuyo adecuado desempeño puede llegar a interferir. Un factor añadido de riesgo de accidente lo representa además la medicación que suelen tomar estos sujetos para combatir el insomnio. El nuevo reglamento es explícito a este respecto, señalando que *"En los casos de insomnio se prestará especial atención a los riesgos asociados al posible consumo de fármacos"* (RD/772/97/Anexo IV).

En la *Hipersomnia*, por su parte, los sujetos afectados presentan somnolencia de forma creciente y que puede llegar a ser casi constante, algo

que interfiere en el correcto desempeño de sus actividades diarias, incluyendo la actividad de conducir. Pensemos, sin ir más lejos, que en la hipersomnia el sueño tiende a ser continuo pero no reparador, por lo que suele comportar somnolencia diurna persistente, una pobre concentración e insuficiente nivel de alerta, con evidente riesgo para la seguridad vial. Las alteraciones del nivel de alerta pueden conllevar también comportamientos automáticos, incluyendo la conducción automática, en la que el sujeto puede estar conduciendo durante kilómetros, absorto y sin darse cuenta de ello. Por otra parte, aunque no presentan ataques repentinos de sueño, sí que son habituales episodios de sueño no intencionados que, durante la conducción, pueden tener trágicas consecuencias. En muchas ocasiones, finalmente, tienden a automedicarse con estimulantes para combatir la somnolencia, lo que a su vez puede mermar sus aptitudes psicofísicas y su capacidad funcional para la conducción.

En cuanto a la *Narcolepsia*, aunque el sueño en este caso sí que es reparador, no habría que olvidar que sus ataques se presentan de forma involuntaria, repentina e irresistible, sobre un nivel de alerta normal, pudiendo producirse inesperadamente en situaciones totalmente inapropiadas y de alto riesgo, como por ejemplo mientras se conduce un vehículo. Además, hemos mencionado cómo los ataques suelen ir acompañados de episodios breves y súbitos de cataplejía, en los que se produce una pérdida bilateral brusca del tono muscular, la mayoría de las veces en asociación con emociones intensas, como cualquier sobresalto que tan frecuentes llegan a ser en situaciones de conducción. A su vez, como hemos visto, la somnolencia suele ir acompañada de parálisis del sueño, que se traducen en la incapacidad para realizar movimientos voluntarios, y alucinaciones que irrumpen en la transición de la vigilia al sueño (hipnogógicas) o del sueño a la vigilia (hipnopómpicas).

En lo que respecta al *Trastorno del ritmo circadiano*, la desincronización característica del mismo también puede dar lugar a insomnio o somnolencia excesiva según los casos, pudiendo interferir con la conducción y restantes actividades diarias del individuo por las razones ya mencionadas.

Finalmente, las *Parasomnias* constituyen un tipo de trastornos del sueño que, en general, no parecen tener implicaciones directas para la seguridad vial. Sin embargo, aunque sus efectos no sean tan evidentes como en los casos precedentes, pueden dar lugar a frecuentes despertares nocturnos que interrumpan de forma sistemática el descanso, teniendo como resultado una excesiva somnolencia diurna, dificultades para la concentración y otras alteraciones propias de la falta de sueño, como depresión, ansiedad o irritabilidad, que también pueden llegar a afectar a la actividad de conducir y demás actividades del sujeto.

El caso específico de la SAOS (síndrome de la apnea obstructiva del sueño)

La apnea del sueño, procedente de la palabra griega "apnea" (deseos de respirar), es un importante problema de salud mucho más común de lo que se cree en general. Descrita por primera vez en 1965, esta enfermedad consiste en la oclusión intermitente y repetitiva de la vía aérea superior durante el sueño. Esta oclusión se debe al colapso inspiratorio de las paredes de la faringe, lo que origina una interrupción completa (apnea) o parcial (hipoapnea) del flujo aéreo. Es importante matizar que la faringe es la única zona en toda la vía aérea con paredes blandas y, por tanto, colapsables, ya que el resto disfruta de un armazón rígido (óseo o cartilaginoso).Su prevalencia en la población española es considerable, ya que incluye el 4% de los varones y el 2% de las mujeres, lo que se traduce en aproximadamente un millón y medio de personas.

En una noche dada, el número de pausas involuntarias de la respiración o "acontecimientos apneicos" pueden llegar a ser de 20 a 60 o más por hora. Estas pausas o paradas respiratorias van acompañadas de ronquidos entre episodios apneicos, aunque hay que tener en cuenta que no todo el mundo que ronca padece esta enfermedad. Durante la noche también se producen movimientos corporales bruscos, frialdad en los miembros, sensación de angustia y quemazón, fragmentación del sueño, asfixia durante el sueño, durante la cual el cerebro, al detectar una reducción del oxigeno e incremento del dióxido de carbono, provoca continuos microdespertares con el objetivo de restablecer la respiración, cuestión que repercute negativamente en la calidad del sueño y fundamentalmente en su fin reparador y, por tanto, como después veremos, en el estado de vigilia.

Las personas que padecen apnea juegan en desventaja. Mientras el insomne sabe que todos los síntomas que sufre durante el día se deben a las noches en vela, pocos afectados de apnea saben lo que sucede mientras duerme. Es, precisamente la ignorancia de saberse enfermo de esta patología lo que constituye el verdadero peligro de la "Apnea". Los especialistas en patologías del sueño llevan años alertando sobre la trascendencia social que tiene el hecho de no dormir o dormir mal.

- ***¿Qué causa la apnea del sueño?***

Existen diferentes causas y factores de riesgo asociados, en primer lugar la existencia de anomalías mecánicas y estructurales en las fosas nasales, tales como: desviación del tabique nasal, pólipos y tumores nasales etc.; también una de las causas más prevalentes está relacionada con la acumulación de depósitos de grasa en las paredes de la vía aérea superior (lipomatosis, bocio, etc.), enfermedades endocrino-metabólicas (p.e hipotiroidismo), siendo el sobrepeso, un claro factor de riesgo, junto con la ingesta de alcohol y

somníferos, que incrementan la frecuencia y duración de las pausas respiratorias.

- ***¿Cuáles son los efectos de la apnea del sueño?***

Debido a la mala calidad del sueño y a la imposibilidad de acceder a fases profundas en el sueño producido por los continuos despertares, el sujeto presenta durante el día toda una serie de alteraciones entre las que destacan la somnolencia diurna, causante de toda una serie de impactos tanto en el ámbito familiar, laboral y social.

Desde el punto de vista fisiológico, el sujeto apneico presenta entre otros síntomas: sequedad de boca al levantarse, complicaciones cardiacas (arritmias, cardiopatía isquémica), aumento de la presión arterial, disminución de la libido y, en la gran mayoría de casos, cefaleas matutinas.

Algunos síntomas de la apnea

DURANTE EL SUEÑO
Alargamiento de la latencia del sueño
Ronquidos
Movimientos corporales brusco
Fragmentación del sueño
Afixia durante el sueño
Sensación de angustia y quemazón o frialdad en los miembros
DURANTE EL DÍA
Somnolencia diurna excesiva
Cambios de comportamiento
Problemas secuales
Dolores de cabeza
Disminución de la capacidad de audición
Hipertensión
Pérdida de reflejos

Estas personas con los años presentan una serie de cambios entre los que destacan la conducta irritable e irascible, disminución del rendimiento en el trabajo, disminución de las actividades de ocio, en algunos casos brotes neuróticos y lo que es más peligroso, un incremento de la probabilidad de tener un accidente laboral y, por supuesto, de verse involucrado en un siniestro de tráfico.

- ***Implicaciones para la seguridad vial***

El sueño como factor de riesgo constituye la causa explicativa del 20% de los accidentes de tráfico, estando la apnea presente en torno a un 60%.

Todas las investigaciones apuntan a que la probabilidad de verse involucrado en un accidente de tráfico se multiplica por 7 al padecer esta enfermedad.

No sólo el sujeto ha aprendido a conducir en estados de semisomnolencia sino que en estas situaciones tiende incluso a exceder la velocidad con el objetivo de incrementar la actividad mental y por tanto superar el sueño.

Muchas de las entrevistas realizadas a personas con apnea del sueño reconocen que no sintieron sueño antes del siniestro, lo que coincide con las investigaciones que constatan que la apnea del sueño provoca alteraciones como: pérdida de habilidad, cuadros depresivos, falta de concentración y aumento del tiempo de reacción. Así mismo, una causa que determina muchos accidentes es la aparición de microsueños, estados en los que el sujeto pasa del estado de vigilia al de sueño durante cortos periodos de tiempo lo que provoca salidas de la calzada y choques al invadir el carril contrario. Aunque en los accidentes provocados por el sueño se ha comprobado que en la gran mayoría el conductor no invade el carril contrario sino que se desplaza hacia la derecha y abandona la calzada provocando choques y vuelcos de gravísimas consecuencias, en especial si no se utiliza el cinturón de seguridad, conociéndose este tipo de accidente como "la muerte solitaria".

Diferentes investigaciones, tales como la realizada por la NHTSA (National Higway Traffic Safety Administration) o la realizada por el Hospital Queen Elizabeth de Woodvile, coinciden en que la falta de sueño y, en especial la apnea del sueño provocan trastornos sensoriomotores comparables a aquellos provocados por el consumo de alcohol con niveles equivalentes a 0,8 gramos de alcohol por litro de sangre.

Otra de las grandes alteraciones que se producen sobre el conductor es la hipersensibilidad a la distracción, el sujeto debido a ese estado de somnolencia tiende a distraerse continuamente, y en especial consigo mismo, cometiendo graves errores y en especial aquellos relacionados con la toma de decisiones en situaciones de emergencia.

Se estima que en España, anualmente mueren 500 personas en accidentes de tráfico cuya causa eficiente, es decir, aquella que detona el proceso de ocurrencia del siniestro es la apnea del sueño.

Otra de las manifestaciones que provoca la apnea del sueño y que está relacionada con la fase post-accidente es la pérdida de la memoria declarativa. En estos casos comprobamos que el conductor tiene problemas para recordar el recorrido realizado y los sucesos anteriores a la ocurrencia del accidente.

- ***¿Qué podemos hacer?***

En primer lugar, es muy importante detectar si padecemos esta enfermedad. Nuestro cónyuge, es el que mejor nos puede informar de su existencia, ya que es quien sufre por las noches las consecuencias de este

trastorno. Prueba de ello es que el 80% de las consultas son personas que duermen acompañados. Los individuos que duermen solos no detectan la apnea. Es importante repetir que no toda persona que ronca padece apnea. El ronquido se observa en un 10 a 30% en mujeres y hasta un 50 o 60% de los hombre adultos, pero sólo en un 5 a 15% de los casos se debe a una apnea, distinguiéndose que las personas con apnea suelen presentar un ronquido intenso, balbuceante y estertoroso.

Hay que acudir al médico de cabecera que nos orientará acerca del especialista indicado que suele ser el neumólogo. Las recomendaciones son varias, pero hay que hacer especial hincapié en la reducción del peso, una buena higiene de sueño, no beber y no fumar y, sobre todo, no dormir en posición de decúbito supino (boca arriba), en algunos casos se recomiendan dispositivos intraorales sobre todo en apneas moderadas, también se puede recurrir a tratamientos quirúrgicos como la gastroplastia y uno de los métodos más eficaces es dormir con el compresor (CPAP).

Existe un retrato robot acerca de las personas que suelen presentar este trastorno, siendo destacable que los sujetos suelen ser de sexo masculino, con más de 45 años o jóvenes con desviaciones en el tabique nasal, obesos y de cuello corto y, en la mayoría de los casos, fuman y beben.

En la gran mayoría de los casos se les somete a una exploración polisomnográfica, en donde se determina el tipo de apnea (central y obstructiva) y, por supuesto, la terapia recomendada en la que, en la mayoría de los casos, se recurre a un equipo de respiración asistida que tiene un alto nivel de eficacia, amen de las intervenciones quirúrgicas de controvertida opinión.

Por último, es importante dejar claro que esta enfermedad claramente infradiagnosticada en la población constituye un claro factor de riesgo para la salud y sobre todo para la conducción.

Efectos de la falta de sueño en la conducción

- ***Deterioros más relevantes como consecuencia de la falta de sueño en la conducción***

El adormecimiento o falta de sueño puede conducir a un accidente debido a que da lugar a una alteración en algunos aspectos del desempeño humano que son críticos para la seguridad en la conducción. Los deterioros más relevantes identificados en estudios de laboratorio y con vehículo incluyen:

- *Enlentecimiento del tiempo de reacción*

El sueño reduce el tiempo de reacción óptimo, incluso la persona moderadamente adormecida puede ver deteriorada su ejecución al aumentar su tiempo de reacción impidiéndole frenar a tiempo para evitar una colisión. Incluso pequeños deterioros en el tiempo de reacción pueden tener un profundo efecto en el riesgo de accidente, especialmente a altas velocidades.

- *Reducción de la vigilancia*

El desempeño de tareas basadas en la atención declina con la falta de sueño, incluyendo un incremento de los periodos de no respuesta o respuesta demorada. Es necesario mencionar también la aparición de distracciones, muy frecuentes cuando se conduce adormecido. Estas se producen con más facilidad por la baja activación que tiene el sistema nervioso y que hace perder el control voluntario y la concentración sobre todo lo relacionado con la conducción. En estas condiciones es muy probable la aparición de distracciones, una de las causas que según las estadísticas genera un gran número de accidentes e incidentes.

- *Déficits en el procesamiento de la información*

Con la acción del sueño, procesar e integrar información lleva más tiempo, la fiabilidad de la memoria a corto plazo disminuye y declina la ejecución. Ello se debe a que la somnolencia no se manifiesta sólo a nivel fisiológico y subjetivo, sino también a nivel comportamental. En general, en el conductor con sueño disminuye la habilidad para integrar información y para realizar funciones analíticas, aumentando por contra las confusiones y el número de errores en la ejecución de maniobras. Las personas se suelen volver también más tensas, nerviosas y agresivas, lo que unido generalmente a una mayor prisa por llegar al sitio donde se descansará, da lugar a la aparición de conductas más arriesgadas de lo normal.

- ***Alteraciones fisiológicas y cognitivo conductuales de la falta de sueño en la conducción***

En general, los deterioros descritos se deben a una serie de alteraciones fisiológicas y cognitivo-conductuales que se produce como consecuencia de la privación del sueño, como serían:

- *Alteraciones motrices*

Aunque a nivel cerebral la corteza motora sigue funcionando cuando se está bajo los efectos del sueño, los mensajes neurales no llegan a los músculos de la misma manera que cuando se está despierto. Es por ello por lo que los músculos se relajan en demasía, con detrimento de las respuestas motrices y aumento en la lentitud de las reacciones, tan necesarias cuando se conduce. Por otra parte, es relativamente frecuente que aparezcan leves temblores en las manos u otros miembros del organismo, con el riesgo derivado.

Se ha comprobado en los conductores que han dormido poco, que tienden a hacer movimientos más automáticos, disminuyendo notablemente su reactivada, así como la velocidad y la exactitud de los movimientos y maniobras, perdiendo en ocasiones esas milésimas de segundo vitales para evitar un accidente. Ello se debe fundamentalmente a que el sistema nervioso central (SNC) y el tono muscular se encuentran muy relajados por la acción del sueño. En algunos estudios se ha observado, asimismo, cómo la privación de sueño modificaba la relación entre el ritmo de la temperatura corporal y el del tiempo de reacción, que por lo general corren paralelos. Por ejemplo, en una serie de investigaciones realizadas en el Instituto Walter Reed, se descubrió, que después de 30-40 horas de vigilia, muchos sujetos requieren un tiempo tres veces mayor de lo normal para reaccionar ante una señal de peligro.

- *Aparición de microsueños*

Uno de los efectos más negativos de la falta de sueño al volante es la aparición de lo que ha dado en llamarse «los microsueños». Son estos una defensa del organismo por no dormir y que hacen que durante un brevísimo lapso de tiempo se pierda la conciencia, respecto de la carretera, señales u otros vehículos. Son en un elevado porcentaje la causa explicativa de esos restos de frenada de emergencia, con trayectoria desviada, que podemos observar en muchos tramos de las carreteras. Los microsueños suelen aparecer entre las personas que conducen muchas horas y duermen poco y que, aunque no se llegan a dormir, su nivel de vigilancia disminuye lo mismo que su capacidad de juicio en una situación de riesgo.

- *Alteración de las funciones sensoriales*

La falta de sueño altera algunas de las funciones sensoriales que son de suma importancia cuando se maneja un vehículo. En general se puede decir que sube los umbrales sensoriales, disminuyendo por contra su capacidad receptiva, por lo que se necesitan estímulos más altos de lo normal, para que puedan ser captados. El sueño afecta a todos los sentidos, pero tiene especial repercusión en el órgano de la vista, en el que produce un considerable deterioro. Puede alterar la convergencia binocular, crea dificultades para enfocar la vista, produce visión borrosa y potencia una mayor fatiga ocular.

- *Alteraciones en la percepción*

Las personas a las que se ha mantenido sin dormir en situaciones de laboratorio para estudiar sus reacciones, han mostrado curiosas alteraciones en la percepción de elementos que son vitales en la conducción. Captan peor o de manera más incorrecta las señales, luces, sonidos, etc., alterándose especialmente la percepción de la profundidad y del tiempo, lo que conduce una más deficiente reacción, en el caso de que sea necesaria. Esto es de gran relevancia para la conducción, ya que la estimación subjetiva de la distancia y del tiempo influirá en la percepción de la velocidad y viceversa. Se ha observado que, a medida que los sujetos se hacen más lentos en tiempo de reacción, debido a la somnolencia, su juicio del tiempo real también se alargaba.

En general, se puede decir que con el sueño se identifica peor cualquier objeto del medio ambiente o que se encuentre en el entorno cercano de la vía, se hace más difícil la rectificación de la trayectoria y da lugar un menor control del vehículo.

Los estudios sobre los efectos de la privación del sueño dejan claro, tal como ya se ha dicho, que al cabo de 24 horas sin dormir se va haciendo difícil impedir el sueño, aparecen signos de irritabilidad, de fatiga, ardor y sequedad de ojos, así como euforia e hilaridad ante estímulos neutros. A las 48 horas comienzan a presentarse alteraciones en la percepción, la atención y los reflejos, la visión se hace borrosa, e incluso se dan algunas ilusiones visuales. A partir de 48 horas se agrava considerablemente el estado del individuo, presentando procesos alucinatorios y la somnolencia se vuelve angustia, con los primeros síntomas de lo que se llama «psicosis de privación de sueño».

Además los estudios de laboratorio demuestran que los primeros indicios de fatiga aparecen a las diez horas sin dormir. A medida que este tiempo se incrementaba se producía una alteración de la concentración, la atención y los tiempos de reacción (deteriorándose considerablemente la atención continua y la memoria inmediata), multiplicándose por tres los errores de confusión, y se producía un aumento de la tensión con incremento de la presión sanguínea, así como de adrenalina y noradrenalina.

Por otra parte, los participantes en los experimentos sufrieron dolores de cabeza, tensiones, mayor excitabilidad y susceptibilidad al deslumbramiento, así como una actitud más agresiva. También, junto con la euforia, aparecía un peligroso sentimiento de autoestima y sobrevaloración de sus posibilidades.

Interacción del sueño con otras variables en la conducción

Los aspectos negativos del sueño pueden verse afectados y potenciados por todo un conjunto de variables, que es necesario que sean conocidas por los conductores de vehículos, sobre todo por aquellos que son profesionales de la conducción, transportan materias peligrosas, manejan vehículos pesados o están dedicados al transporte público.

- ***La edad***

Los seres humanos adultos de edades avanzadas necesitan dormir menos horas que los de edades medias. Sin embargo las personas de edades avanzadas tienen mucho menor control del sueño y de sus efectos negativos al volante, que las personas jóvenes. A esto habría que añadir el hecho de que, según numerosas investigaciones, la incidencia de trastornos del sueño es mayor entre las personas de más edad y se duplican, por ejemplo, las interrupciones del sueño nocturno a partir de los 50 años aproximadamente.

- ***El estado psicofísico***

Cuando el conductor padezca algún tipo de trastorno físico o psicológico, -ya sea crónico o transitorio-, que suponga ya de por si un desgaste anormal para el organismo, tiene que prever, sobre todo en los viajes largos, que su estado posiblemente acelerará más de lo normal los efectos negativos del sueño. Se ha comprobado que los cambios de ocupación, el aumento de trabajo físico, las actividades mentales complejas, las depresiones o los periodos de tensión, en general alteran y aumentan notablemente la necesidad de sueño.

- ***El tipo de carretera***

Conducir sin haber descansado lo suficiente es peligroso en cualquier tipo de vía. Sin embargo, en general se conocen poco los peligros de conducir por aquellas vías que por ser muy rectas y monótonas, favorecen una disminución de la atención y rebajan la actividad el sistema nervioso, potenciando la relajación y facilitando por tanto el sueño. Este efecto, que no es tenido en cuenta por los conductores desinformados, se ha comprobado es el causante, por ejemplo, de muchos accidentes nocturnos en las autopistas y tramos rectos de todo tipo de carreteras.

- ***Fármacos y otras sustancias***

Existen muchos fármacos -algunos de uso habitual- que tienen efectos hipnóticos o relajantes añadidos a su acción específica. Estos favorecen por tanto la aparición de un sueño más rápido de lo normal y que puede «sorprender» al conductor. En este contexto es necesario prevenir también del uso de algunos estimulantes, -utilizados de manera frecuente por algunos conductores para mantenerse activos y despiertos-, y que en muchas ocasiones producen un «efecto de rebote» que hace que pasada su acción, el sueño sobrevenga con una mayor intensidad. El alcohol, como depresor del sistema nervioso, también acelera la aparición del sueño. Finalmente, un producto que suele ingerirse con bastante frecuencia por los «conductores nocturnos» y que favorece la aparición del sueño es la leche caliente, ya que esta ayuda a la producción de un neurotransmisor –la serotonina– que facilita el sueño.

- ***Las variables ambientales***

Existen muchas variables ambientales de gran repercusión en el sueño. Entre ellas cabría destacar la falta de una oxigenación y aireación adecuada en la cabina del vehículo que se conduce (el aire acondicionado es un elemento de seguridad activa, pues reduce la fatiga y el adormecimiento). Esto puede verse potenciado a su vez en muchas ocasiones por la entrada de gases en la cabina o la acumulación de humo de los cigarrillos, en cuyo caso es mucho más fácil que se produzca el adormecimiento. El calor también es, en general, un elemento favorecedor del sueño, por lo que es necesaria una especial precaución al circular con la calefacción encendida o con las altas temperaturas estivales.

La fatiga

La fatiga tiene una estrecha relación con el sueño. De hecho podemos afirmar que a mayor fatiga más sueño y que a un mayor sueño se suele añadir una mayor fatiga. Se sabe, por ejemplo que los accidentes relacionados con la fatiga se agrupan alrededor de los picos horarios en los que la somnolencia de tipo fisiológico es mayor (de 2 a 6 de la madrugada y de 2 a 4 de la tarde).

- ***Las conductas***

La cuestión es, qué se hace para dormir. Aunque no solemos ser conscientes, una buena parte de lo que hacemos durante el día afecta de forma directa o indirecta al sueño. Según esto, podemos hablar de conductas que lo facilitan o lo dificultan (ver cuadro 12). Pero hay que tener en cuenta que la conducta también está regulada en parte por un ritmo circadiana. Por ejemplo, correr puede ser un a conducta generalmente facilitadora del sueño si se realiza por la mañana o dificultadora si se hace inmediatamente antes de acostarse. Como norma, habrá que tener en cuenta que cualquier conducta que cause activación, ansiedad o estrés tendrá un efecto negativo sobre el sueño.

Practicas de higiene de sueño

- No haga cenas abundantes, la calidad del sueño se altera rápidamente
- No consuma café después de las 7 de la tarde
- Acuéstese una hora como mínimo después de cenar
- Mantenga en la medida de lo posible la misma hora de levantarse
- Si no consigue dormir a la media hora de acostarse, levántese y lea algo, no luche contra el sueño pues se despertara mas
- Consuma un poco de leche caliente antes de dormir (El triptófano de la leche es un sedante)
- Realice ejercicio regularmente, está demostrado su clara relación con un sueño de calidad, pero no haga ejercicio antes de dormir, se activara y se dificultara el sueño
- La cama es para dormir y para el sexo, no lea, vea la tele o oiga la radio, está demostrado sus efectos perniciosos en el sueño
- El consumo de alcohol por la noche, aunque aparentemente facilita el sueño, ya que el alcohol es un sedante a las pocas semanas una de las fases del sueño se va a acortar y notara como se levanta más cansado de lo normal, propiciando quedarse dormido las primeras horas de la mañana
- Recuerde que por la mañana temprano, después de comer y de 3 a 6 de la mañana son las horas más peligrosas con el sueño
- No haga más de 30 minutos de siesta.
- Recuerde que un paseo diario facilita claramente el sueño, y estructura el equilibrio mental
- Si tiene sueño durante el día, el problema reside en su calidad de sueño revíselo, y aprenda alguna técnica para dormir, se sorprenderá de lo efectivas que son

RECUERDA: Las horas más peligrosas para dormirse son de 6 a 8 de la mañana y de 15 a 17 de la tarde.

FATIGA Y CONDUCCION

Introducción

En términos generales, la fatiga consiste en un proceso por el cual un sistema, cualquiera, orgánico e inorgánico, va perdiendo la capacidad de respuesta a los estímulos que le transmite una acción determinada. De manera abstracta, la fatiga se define como un límite en el cual un sistema alcanza un deterioro físico que impide la ejecución eficiente de las tareas encomendadas, debido generalmente a la exposición repetitiva o continua a determinadas cargas y esfuerzos de trabajo a lo largo de un tiempo.

Existen diferentes definiciones de este término y aunque en los últimos años se ha avanzado mucho en las investigaciones, todavía no existe un consenso unificado por parte de los científicos de la materia. Algunos autores se refieren a la fatiga casi de la misma manera con que la que hablan de cuestiones tales como la debilidad, el cansancio, el agotamiento, el fastidio, el letargo o la somnolencia, entre otros muchos más términos, y por el contrario, algunos otros autores, hacen referencia a estos mismos términos como parte de una sintomatología asociada a la fatiga. Así pues, parece ser que el único acuerdo entre la comunidad científica internacional dedicada al estudio de este tema, consiste en señalar que la fatiga es un estado que se compone de aspectos fisiológicos, emocionales y de la conducta, que influyen en el estado físico y mental de una persona.

Fatiga y conducción

Para conducir con seguridad el sistema nervioso tiene que estar bastante activado, pero el conductor no dispone de un caudal de energía ilimitado, por lo que debe racionarlo. La fatiga es precisamente, un estado psicofísico que produce una *disminución de la capacidad energética* por la acción de cansancio, y que se manifiesta claramente en toda una serie de síntomas -de los que posteriormente hablaremos-. La fatiga normalmente está asociada a un trabajo prolongado y monótono, y tiene efectos nocivos sobre la calidad y precisión de las maniobras. Existe por ello un grave peligro potencial para la persona que fatigada, continua ejecutando una actividad tan compleja como conducir.

El cansancio o la fatiga es considerada como uno de los estados más peligrosos cuando se maneja un vehículo, por cuanto se sabe que interfiere en el conductor en el adecuado procesamiento de información y la ajustada toma de decisiones, lo que se plasmará en errores de ejecución para realizar la conducción dentro de márgenes aceptables de seguridad.

Bartlet y Chute, ya en 1947, intentaron definir la fatiga en función de un conjunto de atributos (negativos y positivos) que podían aplicarse o no. Los enunciados negativos más importantes eran los siguientes:

- La fatiga no es un fenómeno idéntico al debilitamiento.

- La fatiga no puede ser evaluada midiendo el debilitamiento.
- La fatiga no depende crucialmente del gasto de energía.
- La fatiga no es lo mismo que el aburrimiento ni el fastidio.
- La fatiga no se localiza nunca en partes específicas del cuerpo.
- La fatiga no puede ser definida o analizada en términos de sus supuestos orígenes ni de las funciones implicadas.

Van Der Nest, en 1978, en un esfuerzo por esclarecer el complejo tema de la fatiga, la define como un cambio en la eficacia de ejecución de un organismo humano, producido por medio de una amplia variedad de factores fisiológicos y psicológicos, que actúan sobre el sujeto, bien combinados, bien de forma aislada. Además, el grado de manifestación de la fatiga puede estar influido por numerosos y diversos factores psicofísicos inhibidores o facilitadores, que modulan el complejo estado de fatiga.

Otra importante matización respecto a la fatiga con efectos para la seguridad en la conducción se deriva del hecho de que el ser humano es una combinación de fisiología y psicología; es por ello por lo que hay que distinguir entre fatiga física y mental.

- La *fatiga física* puede aparecer como resultado de una intensa actividad física o una mezcla de actividad física e intelectual. Normalmente, después de un día de este tipo los músculos se pueden encontrar relajados, no se experimentan síntomas físicos y los sentimientos subjetivos son de carácter neutro o agradable. Asimismo, el sueño se suele conciliar fácilmente, pudiendo aparecer una mayor cantidad de sueño de ondas lentas.

- La *fatiga mental* suele estar asociada a una jornada de fuerte tensión emocional o trabajo intelectual intenso. En este caso, la musculatura se encuentra habitualmente tensa, pueden aparecer calambres, dolor de cabeza y de ojos etc. en este estado, la conciliación del sueño es a veces lenta y difícil y habrá una mayor necesidad de sueño paradójico.

Normalmente, pensamos que la fatiga llega cuando nos sentimos físicamente exhaustos, pero no necesariamente es así. La Fatiga, puede generar una serie de sensaciones tan variadas que suelen ir desde el simple deseo de descansar o dormir un poco hasta los extremos de tener dolores musculares, tedio, aburrimiento, irritabilidad, incapacidad para concentrarse, dificultad para pensar, facilidad para olvidar ciertas cosas e incluso, más grave aún, llegar a experimentar una pérdida total del control de una situación. Por lo tanto, la fatiga es también un proceso que se manifiesta de diferentes maneras, según la tarea que se esté realizando, que casi todos podemos percibir, pero que no todos experimentamos las mismas sensaciones ni podemos expresar la misma cosa a cerca de ella.

Finalmente señalar que la fatiga como enfermedad es un proceso acumulativo, pero también puede surgir de forma aguda. Estamos hablando de la fatiga crítica, que se desencadena bruscamente y que puede ser la causante de diversos errores, sobre todo sensoriales y perceptivos.

La fatiga como enfermedad

En principio, la fatiga causa un mal estado en general, pero la medicina del trabajo analiza la fatiga de origen laboral como una entidad nosológica; es decir, la medicina considera que fatiga es un síndrome causante de diversas patologías que pueden evolucionar hacia enfermedades crónicas. Algunas de ellas, tienen que ver las lesiones ergonómicas (osteoarticulares), debido principalmente a los movimientos repetitivos a los que pueda estar sujeto un individuo, inicialmente surge un estado de fatiga, que posteriormente se transforma en dolor de articulaciones y la aparición de las ciertas lesiones características del tipo de movimiento y de la articulación involucrada, con la consiguiente disminución funcional transitoria. Otra lesión característica es el dolor en los segmentos de la columna vertebral, principalmente cervical debido a los giros continuados de la cabeza y lumbar, asociado este último con cuestiones de tipo postural, fundamentalmente cuando la actividad que se realiza requiere mantener permanentemente o por largos periodos de tiempo, tanto una posición sentada como una posición erguida, las cuales suponen una sobrecarga al sostener el peso del cuerpo.

Así mismo, la fatiga no sólo tiene repercusiones directas sobre el tipo de lesiones que hasta ahora se han mencionado; sino que también actúa como desencadenante de otro tipo de enfermedades como hipertensión arterial, lesiones coronarias, infarto, ulceras, artropatías, aumento de colesterol en la sangre, hipoglucemia, etc. o puede también alterar bruscamente la evolución favorable de alguna patología con tratamiento correcto; dado que, podría desajustar la dosis de medicamento y hacerla ineficaz, cosa que no sucedería en condiciones normales.

En cierto modo, la fatiga va encerrando a la persona en un estrecho círculo altamente limitante y dado que es un proceso acumulativo si no se toman las medidas pertinentes para combatirla, con el tiempo puede aparecer un deterioro que se conoce como el síndrome de fatiga crónica; pero también, puede surgir de forma aguda y aparecer en un momento concreto, lo que se suele llamarse "fatiga crítica" comprometiendo inmediatamente la seguridad de la persona dado que las aptitudes psicofísicas disminuyen o se alteran de forma súbita, agrediendo de forma automática la salud y la integridad de la persona, hasta el punto de ser totalmente vulnerable a un accidente, si se trabaja en presencia de un determinado nivel de riesgo.

- ***Síndrome de la Fatiga Crónica.***

La fatiga crónica es una condición de cansancio o agotamiento (fatiga) severo y prolongado que no se alivia con el reposo y no es consecuencia directa de otras condiciones. Para que se haga el diagnóstico del síndrome de fatiga crónica, el cansancio debe ser tan severo que disminuya la capacidad de la persona para participar en actividades ordinarias en un 50%. La enfermedad recibe diversos nombres como síndrome de fatiga crónica (SFC) y disfunción inmune de fatiga crónica (SFCDI). La causa exacta del SFC se desconoce, pero algunos investigadores sospechan que puede deberse a un virus, como el virus de herpes humano 6 (VHH-6), pero no se ha identificado una causa viral específica.

- ***Síndrome de la Fatiga Crítica.***

Siempre que se habla de fatiga, hay que tener en cuenta que lo más importante es que las personas puedan detectar sus síntomas a tiempo, de tal manera que pueden tomar las previsiones necesarias que eviten que se pueda desencadenar un accidente o un suceso inesperado. Pero esto no es tan sencillo, ya que muchas personas desconocen que tras esa primera fase de "alarma" sobre la aparición de la fatiga, la cual es un primer aviso de que hay que tomar las medidas necesarias descansar y recuperarse, hay otra fase de "resistencia"; es decir, paradójicamente se presenta una etapa de mayor actividad. A este momento se le llama "superar el bache", tras el cual hay una aparente recuperación de las capacidades de la persona y un supuesto mejor rendimiento; es como una sensación de valentía parecida a la que provoca una borrachera, pero es un momento en el que el organismo puede fallar en cualquier instante, pues ya avisó antes de que había síntomas de fatiga. Es un momento muy peligroso, debido el estado de la persona pero sobre todo a la baja conciencia que se tiene de ello y el accidente puede aparecer en cualquier momento.

Esta circunstancia forma parte de la llamada "fatiga crítica" y es ese momento en que se aprecia la fatiga, con su característica pérdida de facultades (movimientos lentos y torpes, fallos de coordinación, de pensamiento, de atención, disminución del nivel de vigilancia, pérdida de fuerzas), que a pesar de ser aún recuperables descansando, pueden provocar temporal y repentinamente una bajada crítica del rendimiento y la capacidad de la persona.

Implicaciones de la fatiga en la conducción y la seguridad vial

- ***Factores que potencian la aparición de la fatiga en el conductor***

Muchos de los errores -tanto en la búsqueda y selección de la información pertinente, como en el subsiguiente proceso decisional y en la ejecución de la respuesta- que pueden llevar a un accidente, tienen a su base ese peculiar estado psicofísico de carácter transitorio que produce la fatiga. En cualquier caso, los efectos que produce la fatiga pueden verse facilitados o potenciados por diversos factores.

- *Factores externos o situacionales* como la monotonía de la carretera y la carencia de estímulos exteriores, firme defectuoso, elevada densidad de tráfico y retenciones, las obras en la carretera, los cambios de luces del amanecer o atardecer, la lluvia, niebla o nieve, etc.
- La fatiga también está ligada a *factores relacionados con el vehículo* que se conduce: ruido excesivo del motor, deficiente diseño ergonómico de los mandos y asientos, problemas en la dirección o suspensión, defectuosa ventilación, exceso de calefacción, acumulación de humo provocado por cigarrillos o escape de gases, defectuosa iluminación, vibraciones en el vehículo, etc.
- También depende de *factores relacionados con el propio conductor* como una atención y concentración permanente, largos periodos de conducción, mala colocación en el asiento del vehículo, periodos prolongados de excesiva activación y alerta, mantener constantemente una velocidad elevada, necesidad imperiosa de cumplir un horario, existencia de alteraciones físicas o psicológicas, conducir con hambre o sueño, alteraciones del ritmo vital habitual, la ejecución previa a la conducción de tareas monótonas o que exigen un elevado gasto energético -físico o mental-, ingerir alcohol o realizar comidas copiosas, etc.

- ***Manifestaciones de la fatiga en la conducción***

Como complemento de lo dicho en el apartado anterior se podría añadir que son múltiples las manifestaciones observables que la fatiga tiene directamente sobre la conducción. Numerosos autores como Nelson, Stave, Brown y Poulton, entre otros, señalan entre las manifestaciones y síntomas negativos de la fatiga los siguientes:

- disminución del nivel de vigilancia y atención,
- disminución de la precisión y velocidad de las respuestas,
- aparición de una percepción lenta y debilitada,
- incremento del tiempo de reacción para frenar,

- disminución de la motivación,
- tendencia a aceptar niveles propios más bajos de precisión y desempeño,
- aceptación de mayores riesgos,
- deficiencias en la interpretación de ciertos ítems informativos,
- reducción de la amplitud de la atención y disminución de la capacidad para realizar dos tareas simultáneamente.

Uno de los trabajos clásicos más interesantes sobre el proceso de aparición de la fatiga y de sus manifestaciones fue el dirigido por Nelson (1981) en la Universidad de Alberta. Según esta investigación, un primer indicador de la presencia de fatiga implica la aparición de cambios posturales, ajustes de la postura y una cierta estereotipación de los movimientos. En un segundo momento surgen dificultades para mantener el nivel de ejecución, lo que puede experimentarse como torpeza, con dificultad para concentrarse o problemas motores.

Hulbert, otro importante investigador, a su vez también pone de manifiesto la existencia de una serie de manifestaciones en la conducta claramente observables que van en línea de lo anteriormente descrito: las distracciones frecuentes, menor respuesta electrodérmica, más movimientos corporales, un descenso brusco en el nivel de vigilancia y habilidades, una mayor tasa de errores y un enlentecimiento en la recogida y procesamiento de la información.

Finalmente, es importante señalar que en un tercer momento o nivel, se agudizan gran parte de los síntomas del periodo anterior y el sujeto percibe un intenso cansancio, aburrimiento, ansiedad, e incluso cólera y sueño, que pueden predisponerlo aun más al accidente o incidente si continúa conduciendo.

Otro resultado de investigaciones en relación con la fatiga que puede parecer paradójico, es que durante los periodos de conducción nocturna el deterioro era mucho más acentuado a las 6 ó 7 horas que a las 8 horas. Este hecho ilustra las relaciones entre la fatiga, el rendimiento y los ritmos circadianos, ya que el grupo de 6 y 7 horas terminaban su viaje aún de noche, mientras que el de 8 horas llegaba al amanecer, con la consiguiente recuperación de la atención y la vigilancia, en parte debido a la ritmicidad circadiana. Así, la conducción nocturna se realiza con un estado de vigilancia mucho más bajo del normal y con una fatiga mucho más acusada, a lo que además se añade la falta de visibilidad, etc. (Toledo y Sanmartín, 1997).

Por último, es importante resaltar que la fatiga afecta fundamentalmente a la capacidad para captar información del exterior, más que al propio tiempo de respuesta o a la velocidad de los movimientos. Esto podría llevar en

determinadas ocasiones a reaccionar con rapidez, pero con gran cantidad de errores en la precisión o exactitud, lo que en el contexto de la conducción puede ser especialmente peligroso.

Precisiones y matizaciones de interés

Un conductor fatigado es un riesgo, para si mismo, y para los restantes usuarios de las vías ya que la fatiga produce, como se ha visto, un significativo incremento en el número y amplitud de errores en la conducción, con disminución de la atención e importante decremento en el nivel de activación necesario para manipular un vehículo. De hecho, numerosos estudios han demostrado de manera rigurosa, que *aproximadamente el 40% de los accidentes de circulación, tienen su explicación directa o indirecta, entre otros factores, en una excesiva acumulación de fatiga.*

La mejor manera de evitar la fatiga es descansar y en todo caso conocer que existe una amplia serie de factores y estrategias que pueden paliar los perniciosos efectos de la fatiga. Veamos algunos:

- Realizar una alimentación adecuada, para no potenciar la fatiga o favorecer el sueño. Comer alimentos ricos en hierro (carne roja, verduras de hoja verde oscura, legumbres, etc.). Cuando se dispone de poco hierro se priva a los tejidos de oxígeno, lo que causa fatiga, falta de concentración y bajo rendimiento. También para incrementar al máximo la absorción de hierro, es conveniente tomar vitamina C.
- La fatiga puede significar deficiencia de nutrientes. Si se come menos de 2.000 calorías al día y se realiza una dura actividad como conductor, se debe tomar un suplemento vitamínico.
- No se deben realizar ejercicios físicos violentos, especialmente antes de empezar a conducir.
- Lavarse la cara y brazos con agua fría o incluso dormir si la fatiga es intensa.
- Tener en cuenta que determinados estados emocionales como los disgustos, la excitación, las preocupaciones, etc., facilitan la aparición de la fatiga.
- No recurrir a la ingestión de tóxicos como alcohol, tabaco, estimulantes, etc. Muchos estimulantes usados contra la fatiga no la eliminan sino que en realidad la enmascaran, con los consiguientes peligros que de ello se deriva.
- Evitar que las emanaciones de gases queden retenidas dentro del vehículo.
- Abrir las ventanillas del vehículo para que haya ventilación y entre aire fresco, ya que la temperatura elevada aumenta la fatiga. Evitar en todo caso las temperaturas elevadas dentro del vehículo. Las salidas de aire, en

cualquier caso nunca deben de dirigirse hacia los ojos, para evitar la fatiga ocular.

- Prever que entre la media hora y la hora de conducción, la atención se relaja y ya puede comenzar a aparecer la fatiga, especialmente si se empieza a conducir cansado.
- Interrumpir el viaje como mínimo cada doscientos kilómetros (según la edad que se tenga, experiencia como conductor, fase previa del viaje, tipo de carretera, etc.) y pasear durante unos quince minutos, tomando refrescos o agua fresca.
- Beber agua abundantemente, ya que la deshidratación produce fatiga muscular y a veces somnolencia, por lo que conviene tomar un vaso de agua cada dos horas aproximadamente, en especial si hace calor.
- Tener un especial cuidado con los largos recorridos a los que no se está habituado: fines de semana, puentes y vacaciones.
- Es preciso tener en cuenta que tanto una vía monótona como una vía con alta estimulación pueden dar origen a la aparición de la fatiga, aunque de manera distinta.
- Tener presente que la fatiga se multiplica con la edad.
- La fatiga ocular es tan peligrosa como la fatiga muscular. Para evitar este problema y el de los deslumbramientos, es conveniente que el conductor disponga de gafas de cristal con lentes polarizadas, preferentemente de color marrón, que sirvan para eliminar los destellos y absorban las ondas de luz.
- Evitar las malas posturas, dejando separación entre el asiento y los muslos para que se favorezca la circulación, procurando no llevar los brazos y dedos excesivamente rígidos y teniendo bien apoyada la parte baja de la espalda. Esto es especialmente importante para los profesionales del volante, ya que las posturas inadecuadas, aparte de tener repercusiones sobre la fatiga, pueden dar lugar a otros problemas. De hecho sabemos que más del 30% de los camioneros y el 65% de los taxistas tienen lesiones de espalda y de columna.
- Es necesario tener en cuenta que los efectos de la fatiga son especialmente peligrosos en la última hora de conducción de la jornada laboral.
- Si se conduce de noche hay que ir bien descansado. En la banda horaria de 3 a 6 de la mañana, donde puede aparecer la combinación fatiga-sueño.
- Evitar en el vehículo los ruidos y vibraciones, sobre todo de las ruedas. Hay que prever que las altas vibraciones en un vehículo, pueden incrementan la fatiga, así como un medio visual con un intensa actividad estimular.

En definitiva y tal como se ha descrito, podríamos decir en síntesis que la fatiga en la conducción de vehículos automóviles, produce deterioros físicos o psicológicos importantes que pueden llevar al accidente: disminuye el despliegue y amplitud del nivel de vigilancia y atención; produce deficiencias en la percepción y comprensión de las situaciones de tráfico; provoca frecuentes distracciones; disminuye la velocidad y la precisión en la ejecución de maniobras; incrementa el número de respuestas erróneas; aumenta el tiempo de reacción en las respuestas; disminuye la motivación; crea en el conductor la tendencia a aceptar niveles de ejecución inferiores a los habituales; produce una tendencia a realizar el menor número posible de ajustes de trayectoria, dando lugar a un defectuoso mantenimiento de la trayectoria o a maniobras violentas de ajuste; disminuye la capacidad para realizar dos tareas simultáneamente - como por ejemplo mantener constantes la velocidad y la posición dentro de la calzada-; y, en general, induce a aceptar mayores riesgos con el objetivo de finalizar la tarea cuanto antes.

LOS ERRORES HUMANOS EN LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS

Introducción

Como numerosos estudios señalan (Tortosa, 1996; Megía, Morales y Nájera, 1995; Montoro, 1991; entre otros), y como antes hemos comentado, el error humano en la conducción de vehículos constituye el principal factor explicativo de los accidentes de tráfico. Por ello, si en la inmensa mayoría de los accidentes hay una actuación humana errónea por parte del conductor, hay que centrarse necesariamente en el estudio del comportamiento de éste.

Los factores implicados en la ocurrencia de los errores humanos en la conducción son múltiples, y su estudio ha llevado a la consideración de diversos campos temáticos desde la Psicología del Tráfico y Seguridad Vial. Los errores comportamentales en la ejecución de las tareas propias de la conducción se han investigado generalmente en relación a los procesos psicológicos que intervienen en la misma (perceptivos, atencionales, motivacionales, decisionales, motores, de aprendizaje, memoria, etc.), y también en relación con el efecto de otras variables que influyen en mayor o menor medida en tales procesos psicológicos originando comportamientos erróneos o inseguros en la conducción. En este sentido, la literatura científica recoge temáticas que versan sobre la influencia de diversos factores tales como la edad, las sustancias adictivas, las enfermedades, la falta de sueño, la fatiga, la ansiedad, etc. Un estudio reciente (Pastor, 1997) llevado a cabo a partir de la base de datos psicológica PsycLIT, en la actualidad Psico-info, muestra que en el período comprendido entre 1990 y 1996 los factores que se han investigado en mayor medida en relación con el error humano en la conducción son los procesos psicológicos (especialmente los procesos cognitivos de orden superior) y los factores de edad (especialmente los grupos de riesgo: jóvenes y ancianos).

En este apartado nos centraremos en los distintos tipos de error humano (no intencional) en la conducción que preceden a los accidentes, asumiendo fundamentalmente como punto de partida una perspectiva psicológica concreta -el marco cognitivo del procesamiento de la información-, sobre la cual se establecerán los principales tipos de error. La adopción de este planteamiento como punto de partida sobre el cual estudiar los errores humanos en la conducción, se justifica en que los planteamientos de análisis del error que predominan en los años 90 son esencialmente cognitivos y la perspectiva del procesamiento de la información ocupa un lugar fundamental que ha acaparado el máximo interés de la investigación en los últimos años (Pastor, 1997).

Por tanto, los principales tipos de error humano en la conducción se establecerán en función de los factores y procesos psicológicos básicos que intervienen en la ejecución de esta compleja actividad, puesto que tales procesos constituyen la base no sólo del comportamiento normal en la conducción, sino también del comportamiento erróneo, inseguro, peligroso o

inadecuado, que en tantas ocasiones constituye el principal factor implicado en las colisiones y accidentes de tráfico.

La importancia de estudiar los factores y procesos psicológicos que están por detrás de los errores humanos en la conducción, deriva del hecho de que el entendimiento adecuado de las variables psicológicas, cuya evaluación es necesaria en el proceso de selección de conductores, requiere unos conocimientos mínimos respecto al funcionamiento de los factores y procesos psicológicos que constituyen la base de tales variables, y también respecto a los errores humanos en la conducción que se pueden originar en cualquiera de dichos procesos psicológicos.

Procesos psicológicos implicados en la conducción

En la compleja actividad de conducir prácticamente se ponen en marcha todo el conjunto de factores y procesos psicológicos que integran el sistema cognitivo humano. Dicho sistema ha sido concebido fundamentalmente a partir de la lógica del procesamiento de la información entendida en términos de input-mediación-output, o también en procesos de orden inferior y procesos de orden superior. Ésta es la lógica que esencialmente subyace al denominado "modelo español" de evaluación psicológica de conductores. Posteriormente, también se ha concebido el funcionamiento del sistema cognitivo humano a partir de las nociones sobre control cognitivo en la ejecución de tareas y la distinción entre procesamiento automático y controlado, distinguiendo tres niveles: habilidades, reglas y conocimientos (marco S-R-K, presentado en el capítulo 3).

El esquema del procesamiento de la información en términos de input-mediación-output permite dar cuenta de los principales procesos psicológicos implicados en la conducción. Puesto que no es el objetivo de este capítulo, se presentará un análisis muy esquemático de los mismos, a través del repaso de las principales funciones psicológicas que se ponen en marcha durante la conducción de vehículos (Tortosa y cols., 1995):

1. La actividad de conducir requiere que el conductor posea una correcta capacidad perceptiva y atencional, que le permita captar lo que ocurre en su entorno y también identificar y discriminar los estímulos relevantes que definen la situación o problema de tráfico que debe resolver.

2. Una vez percibida la situación, el conductor debe hacer una correcta interpretación y evaluación de la misma.

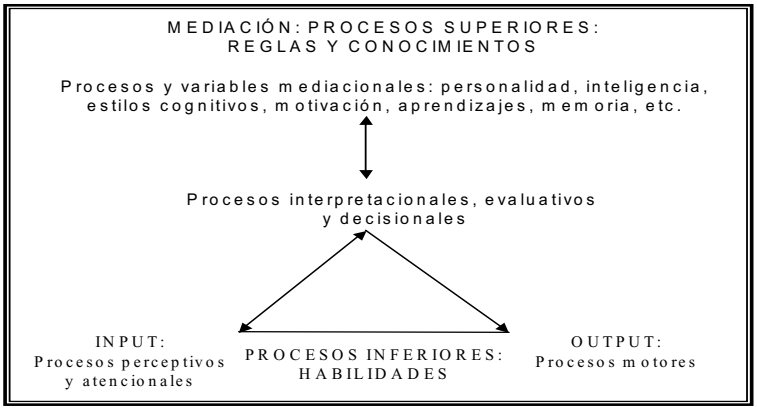
3. Después, el conductor debe tomar una decisión acerca de la acción o maniobra más adecuada de entre todas las posibles para la situación o problema específico a que se enfrenta.

4. Una vez elegida la maniobra más adecuada, debe ejecutarla con la mayor rapidez y precisión posible, lo que se denomina capacidad de respuesta del conductor y hace referencia al conjunto de actividades sensoriomotrices y psicomotoras que el conductor pone en marcha para mantener el control sobre el vehículo y sobre su trayectoria.

5. Además, hay que tener en cuenta todos los procesos y variables mediacionales (personalidad, inteligencia, estilos cognitivos, motivación, aprendizajes, experiencia, memoria...), que modulan el funcionamiento de los procesos psicológicos implicados en la conducción antes mencionados a los distintos niveles (inferiores y superiores), confiriendo en cierta medida una relativa estabilidad al procesamiento particular de la información que lleva a cabo cada individuo.

En la figura posterior se expone un esquema general, con fines didácticos, de los principales factores y procesos psicológicos implicados en la conducción a los distintos niveles del procesamiento de la información. La compleja realidad del sistema cognitivo humano exige que entendamos el procesamiento de la información como una dinámica bidireccional (Rumar, 1990; Delhomme, 1995; Delhomme y Meyer, 1996) cuyo funcionamiento además se ve mediatizado por factores y procesos psicológicos tales como la inteligencia (en todas sus dimensiones), la personalidad, los estilos cognitivos, los aprendizajes, la memoria, etc., que, como ya se ha apuntado, le confieren un talante distintivo al procesamiento particular de la información que lleva a cabo cada individuo. Además, en el esquema presentado en la figura 1 se señala la correspondencia aproximada de los distintos niveles del procesamiento de la información en términos de input-mediación-output, con los niveles de ejecución que se plantean desde el marco S-R-K (habilidades, reglas y conocimientos).

Esquema de los procesos psicológicos implicados en la conducción a los distintos niveles del procesamiento de la información.



Una distinción previa: errores versus infracciones

Antes de adentrarnos en el estudio del origen psicológico de los diferentes tipos de error humano en la conducción, es importante distinguir como punto de partida entre dos grandes tipologías genéricas de comportamiento erróneo, peligroso, desviado o inseguro: los errores y las infracciones. La diferencia básica entre ambas radica en el grado de intencionalidad que caracteriza a cada una de ellas. Así, los errores son actos no intencionales, no deliberados, es decir, no hay una voluntad consciente de infringir la norma; mientras que las infracciones son actos erróneos intencionales, es el infringimiento deliberado de algún código de conducta regulado o socialmente aceptado.

En la tabla siguiente, se presenta un esquema-resumen de las principales características distintivas de estos dos tipos de comportamiento de riesgo, según las investigaciones que han abordado el tema en la presente década (p. e.: Reason, Manstead, Stradling, Baxter y Campbell, 1990; Parker, Reason, Manstead y Stradling, 1995; Parker, West, Stradling y Manstead, 1995; Reason, Manstead, Stradling, Parker y Baxter, 1991; Blockey y Hartley, 1995; Åberg y Rimmö, 1996; entre otras).

ERRORES	**INFRACCIONES**
Conductas de riesgo no intencionales, no deliberadas.	Conductas de riesgo intencionales, deliberadas.
Ejemplos	Ejemplos
Intentar arrancar en tercera marcha, equivocarse en la ruta, juzgar erróneamente la velocidad de otro vehículo.	Conducir bajo los efectos del alcohol u otras drogas, llevar a cabo "carreras" con otros conductores, ignorar deliberadamente las señales de tráfico.
Origen psicológico	Origen psicológico
Fallos en el procesamiento de información.	Factores sociales, actitudinales y motivacionales.
Prevención	Prevención
Formación en habilidades y mejoras en el diseño ergonómico.	Programas para el cambio de actitudes, normas y creencias.
Nivel de peligrosidad	Nivel de peligrosidad
Bajo. Baja probabilidad de desencadenar accidente.	Alto. Alta probabilidad de desencadenar accidente.

Los errores son, por tanto, equivocaciones, deslices, o lapsus en la conducción e incluyen actos tales como p. e. intentar arrancar en tercera marcha, equivocarse en la ruta, juzgar erróneamente la velocidad de otro vehículo, etc., mientras que las infracciones son desviaciones deliberadas de la

práctica de conducción segura e incluyen actos tales como p. e. la conducción bajo los efectos del alcohol u otras drogas, las "carreras" con otros conductores, ignorar deliberadamente las señales de tráfico, etc.

También se ha postulado un origen psicológico diferencial entre ambos tipos de conductas de riesgo. Así, los errores son el resultado de problemas o fallos en el procesamiento de información (a nivel de percepción, atención, interpretación de la información, toma de decisiones, ejecución motora, etc.); se pueden entender en relación con la función cognitiva del individuo. Por otro lado, las infracciones son el resultado de factores sociales, actitudinales, motivacionales y de personalidad; son un fenómeno social y hay que entenderlas dentro del contexto social u organizacional más amplio.

En cuanto a los modos de prevención, los errores se deberían minimizar mediante el reentrenamiento o formación en habilidades, mejoras en el diseño ergonómico que faciliten la interacción hombre-máquina, etc., mientras que las infracciones se deberían minimizar a través de programas para el cambio de actitudes, normas y creencias, que mejoraran la cultura existente acerca de la seguridad.

Por último, en cuanto a las consecuencias para la seguridad vial de cada uno de estos dos tipos de conducta de riesgo, según las investigaciones los errores presentan en general bajo riesgo o peligrosidad ya que no se han encontrado relaciones significativas entre los errores y la accidentalidad, mientras que las infracciones presentan en general alto riesgo o peligrosidad ya que se han encontrado relaciones muy significativas entre las infracciones y la accidentalidad.

- ***Los errores más característicos de los conductores noveles***

El conductor novel todavía está consolidando los procesos complejos de adquisición de habilidades y destrezas motoras y, sobre todo, perceptivo-atencionales (para una exposición detallada de estos procesos de adquisición, véase p. e.: Tortosa, Soler y Montoro, 1989; Montoro, Soler y Tortosa, 1987; Pastor, 1997). El proceso de aprendizaje de la discriminación y la reacción selectiva ante la enorme variedad de estimulación que el conductor recibe todavía se está desarrollando, por lo que tiene que invertir más recursos cognitivos de los necesarios al atender, percibir y responder ante ciertos estímulos e informaciones irrelevantes, por la falta de conocimiento y experiencia con el sistema de tráfico. Esto lleva a que la fatiga por la ejecución de las tareas propias de la conducción aparezca relativamente pronto, debido al gran esfuerzo mental que el conductor debe llevar a cabo (Gregersen, 1994), de ahí que aumente la probabilidad de cometer fallos durante la realización de esta actividad.

En definitiva, los errores comportamentales a nivel de los procesos psicológicos de orden inferior (perceptivos, atencionales y motores) característicos de los conductores noveles, en general tienen su origen en la fatiga temprana que aparece debido al gran esfuerzo mental que estos conductores llevan a cabo puesto que atienden, perciben y responden ante estímulos e informaciones irrelevantes, por la falta de consolidación de los procesos de adquisición de las habilidades y destrezas motoras, perceptivas y atencionales, que les dificultan la adecuada discriminación del grado de relevancia de las variadísimas estimulaciones que reciben del entorno vial.

Esquema-resumen del origen psicológico de los errores humanos en la conducción a los distintos niveles del procesamiento de la información y a los distintos niveles del control cognitivo (según el marco S-R-K) en función de la variable experiencia: los errores más característicos de los conductores noveles y experimentados.

		Niveles de experiencia en la conducción	
Niveles de control cognitivo	Niveles del procesamiento de la información	Conductores noveles	Conductores experimentados
Casi automático	Procesos psicológicos de orden inferior	* La falta de consolidación de los aprendizajes complejos les lleva a un procesamiento de información irrelevante, un gran esfuerzo mental y aparición de fatiga temprana, que da lugar a errores perceptivos, atencionales y motores. * También la falta de esquemas mentales y estructuras de conocimientos sobre el sistema de tráfico y conducción, y los esquemas erróneos o inapropiados, pueden dar lugar a errores perceptivos, atencionales y motores.	* Errores perceptivos: el conductor atiende, percibe y responde a las situaciones según las expectativas y representaciones mentales que posee para las mismas sin adecuarse a los elementos nuevos característicos de la situación real a que se enfrenta. * Errores por distracción o interrupción temporal de la atención: el excesivo grado de "automatización" con que se lleva a cabo la conducción lleva a una desatención a la carretera por la distracción con tareas secundarias a la conducción. * Predominancia de los errores basados en habilidades o errores de rutina.

Semi-consciente y consciente	Procesos psicológicos de orden superior	* La falta de esquemas mentales y estructuras de conocimientos sobre el sistema de tráfico y conducción demanda una gran cantidad de recursos cognitivos para la interpretación, evaluación y toma de decisiones respecto a la información estimular, lo que lleva a un gran esfuerzo mental y aparición de fatiga temprana, que da lugar a errores a los niveles superiores e inferiores del procesamiento de la información. * Los errores a niveles superiores (interpretacionales, evaluativos y decisionales) también tienen su origen en los esquemas mentales y estructuras de conocimientos inadecuados o erróneos -p. e. respecto a las situaciones de riesgo y a las propias habilidades- que estos conductores poseen por la falta de conocimiento y experiencia en el sistema de tráfico. * Predominancia de los errores basados en reglas y en conocimientos.	* Errores de interpretación: la información se interpreta erróneamente puesto que activa tan fuertemente los esquemas mentales que se poseen para la misma, que el conductor "sobre-enfatiza" este conocimiento y actúa conforme al mismo, sin adecuarse a las peculiaridades características de la situación real a que se enfrenta.
		* Excesivo procesamiento de abajo a arriba.	* Excesivo procesamiento de arriba a abajo.

A niveles superiores del procesamiento de la información, el conductor novel tiene formados en su memoria pocos esquemas mentales y pocas categorías de conocimiento sobre el sistema de tráfico y sobre las situaciones y las tareas de conducción, por la falta de experiencias pasadas con las mismas -tan sólo tiene formados los esquemas procedentes de su experiencia como peatón, ciclista, pasajero, etc., o de sus conocimientos por la formación a nivel formal e informal en materias de tráfico y seguridad vial (educación vial en la escuela, aprendizaje de las normas y regulaciones básicas de tráfico en la autoescuela, campañas, actitudes sociales, etc.)-, de manera que cualquier estimulación requiere la puesta en funcionamiento de un proceso consciente de interpretación, evaluación y toma de decisiones para la elección de la respuesta

apropiada (Gregersen, 1994), en el que va a tener que invertir enormes cantidades de recursos cognitivos. Esto contribuye también a la aparición de la fatiga temprana referida anteriormente, que aumenta la probabilidad de cometer errores a estos niveles superiores del procesamiento de la información (interpretacionales, evaluativos y decisionales). Lógicamente, esta fatiga mental contribuye también a un incremento del riesgo de cometer errores perceptivos, atencionales y motores.

En definitiva, los errores más característicos de los conductores noveles se producen por un "desequilibrio" en la dinámica bidireccional del procesamiento de la información, en el sentido de que llevan a cabo un excesivo procesamiento de abajo a arriba, con el consiguiente esfuerzo mental que esto supone y la aparición de una fatiga temprana en la conducción.

Obviamente, no sólo la falta de esquemas mentales y estructuras de conocimiento, sino también los esquemas cognitivos erróneos pueden ser el origen de errores comportamentales en la realización de la actividad de conducir. En realidad, a niveles superiores del procesamiento de la información, los errores de interpretación, evaluación y toma de decisiones respecto a la información estimular procesada, con mucha frecuencia tienen su origen en unos esquemas mentales y estructuras de conocimientos con respecto a dicha información -o con respecto a algún aspecto del sistema de tráfico y conducción- que son inadecuados o erróneos. Por ello, y puesto que en los conductores noveles predomina el nivel de control cognitivo semi-consciente y consciente (característico de la ejecución basada en reglas y en conocimientos), los tipos de error más característicos de estos conductores son los errores basados en reglas y en conocimientos.

- ***Los errores más característicos de los conductores experimentados***

En cuanto a los errores más característicos de los conductores con experiencia, éstos generalmente ocurren debido a la inflexibilidad o rigidez cognitiva (o "excesiva automatización") que los conductores tienden a desarrollar con los años de experiencia en la conducción, que lleva a que no contemplen las diferentes alternativas de acción que pueden tener ante la presentación de cualquier estímulo o situación.

Los errores que se pueden producir en el procesamiento de arriba a abajo por la generación de unas expectativas erróneas o no adecuadas a la situación estimular presentada (por la activación de esquemas inapropiados), o por la generalización de una respuesta ante situaciones que evaluamos como similares pero que contienen peculiaridades o características diferenciales, todo ello debido a la tendencia a "automatizar" y rutinizar la actividad de conducir que se da con los años de experiencia en la misma, han sido llamados por algunos autores como "errores de rutina", y son, pues, característicos de los

conductores experimentados (Van Elslande y Faucher-Alberton, 1996; Reason, 1990; Rumar, 1990; Norman, 1981).

El sobre-aprendizaje y la excesiva rutina en la actividad de conducir en general, que ocurre como resultado de la repetición durante años de dicha actividad, puede tener sus efectos negativos ya que las complejas y diversas situaciones de tráfico ante las que los sujetos se enfrentan, jamás serán iguales, y aunque la experiencia desarrolla la necesaria capacidad de transferencia y generalización de comportamientos de unas situaciones a otras, constituye un factor o "arma de doble filo" (como han señalado Van Elslande y Faucher-Alberton, 1996) puesto que dicha generalización puede que no siempre sea adecuada a las peculiaridades de algunas situaciones, y que dé lugar por tanto, a la ejecución de errores de rutina.

Desde los planteamientos del marco teórico S-R-K, a los errores de rutina se les denomina errores basados en habilidades, los cuales, como sabemos, son los errores propios de la ejecución basada en habilidades, que se da a un nivel de control cognitivo casi automático, nivel que predomina en la ejecución de los conductores experimentados. Se han establecido varios tipos de errores de rutina (Van Elslande y Faucher-Alberton, 1996):

A niveles inferiores del procesamiento de la información:

a) **Errores perceptivos**: este tipo de errores son los que se producen debido a que el conductor no tiene en cuenta o no atiende adecuadamente todos los aspectos, elementos o partes de la situación, por la sobre-experiencia pasada o excesiva familiaridad con la misma, de manera que su ejecución ante tal situación responde a las expectativas o esquemas mentales que posee para la misma (predominio del procesamiento de arriba a abajo sobre el procesamiento de abajo a arriba), pero no se adecua a los elementos o factores nuevos que caracterizan a la situación real a la que se enfrenta, por una insuficiente o inadecuada focalización de la atención -y, por tanto, insuficiente e inadecuada percepción- a los elementos nuevos de la situación. Estos errores tienen lugar, por tanto, a niveles inferiores del procesamiento, desde la propia "entrada" o adquisición de la información a través de los sentidos, aunque su ocurrencia tiene lugar por un exceso en el procesamiento de arriba a abajo que lleva a cabo el conductor, que le predispone a atender, percibir y responder a las situaciones según sus expectativas y representaciones particulares de las mismas.

b) **Errores por distracción o interrupción temporal de la atención**: estos errores son debidos al excesivo grado de "automatización" con que se lleva a cabo la actividad de la conducción por la sobre-experiencia o por la excesiva familiarización con la ruta, que lleva a que los conductores desatiendan excesivamente la carretera y se distraigan por la puesta en marcha de tareas secundarias a la conducción.

A niveles superiores del procesamiento de la información:

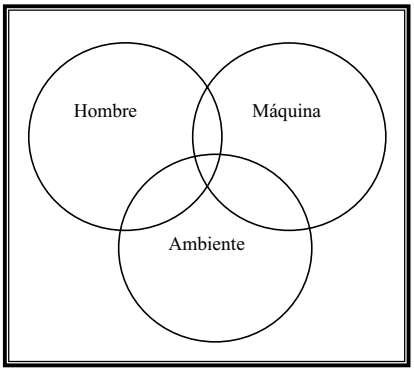
c) **Errores de interpretación:** estos errores se producen a niveles superiores del procesamiento. Presuponen una adecuada adquisición de la información (de abajo a arriba) sobre la situación, pero dicha información es interpretada erróneamente puesto que activa esquemas mentales y estructuras de conocimiento para dicha situación de manera tal, que lleva a que el conductor "sobre-enfatice" el conocimiento que posee sobre este tipo de situación, por lo que espera que ésta se desarrolle según este conocimiento, es decir, según sus expectativas con respecto a esta situación por la experiencia pasada con la misma (igualmente, ocurre un predominio del procesamiento de arriba a abajo sobre el procesamiento de abajo a arriba). El error ocurre cuando esta situación no se desarrolla conforme a lo esperado y el conductor actúa de acuerdo a la situación esperada y no a la que realmente ocurre.

En definitiva, los errores más característicos de los conductores experimentados se producen por un "desequilibrio" en la dinámica bidireccional del procesamiento de la información, en el sentido de que llevan a cabo un excesivo procesamiento de arriba a abajo, que conduce a una rigidez en las expectativas y "automatismos" ante las diversas tareas y situaciones de tráfico y conducción, rigidez o inflexibilidad que les lleva a "confiar" excesivamente en sus estructuras de conocimientos almacenados para gran cantidad de situaciones viales, y a no tener en cuenta (o "no confirmar") adecuadamente la información exterior que reciben a través de sus sentidos, lo que les lleva a cometer los errores de rutina (o errores basados en habilidades) anteriormente referidos.

EL ENTORNO DEL CONDUCTOR. SEÑALES E ILUMINACIÓN

Introducción

El proceso de conducir un vehículo puede considerarse como una compleja interrelación entre tres factores: el humano (conductor, pasajeros, viandantes, etc.); la máquina (coche, moto, camión, etc.); y el ambiente (calzada, tiempo atmosférico, ciudad, autovía, etc.), es decir:



Este mismo planteamiento es el que se utiliza en la investigación de las causas de los accidentes, mediante árboles de análisis de decisiones. Con su ayuda se consigue determinar la influencia de cada uno de los factores en el accidente.

Considerando únicamente los aspectos contemplados en la relación entre los factores hombre - ambiente, es necesario destacar que en su inmensa mayoría es información que recibe el conductor sobre su entorno, con el fin de que actúe en consecuencia. Entre estos aspectos son de especial interés los que influyen en el proceso de percepción visual (o simplemente ver), mediante el cual la persona recibe más del 80% de la información, y entre ellos destacan la señalización y la iluminación.

Las señales han sido utilizadas desde la antigüedad para indicar los caminos, informar de sus características, e incluso de la existencia de peaje en algunos puntos. Con la iluminación (alumbrado propio o exterior) se ha conseguido mejorar las condiciones en las que se podía viajar, ampliándolas a las 24 horas del día y a circunstancias especiales, tales como condiciones meteorológicas adversas, túneles, etc.

La forma en la que se percibe la información contenida en las señales, o debida a una correcta iluminación, está condicionada por las propias características del sistema visual humano. A continuación se consideran y describen algunas de las que son más relevantes para el proceso visual.

Características visuales

Las distintas partes del ojo humano actúan para que se consiga formar una buena imagen sobre la superficie sensible del ojo, la retina. Para lograr una buena imagen es necesario enfocar a distintas distancias, y conseguir que la imagen tenga una iluminación correcta. Los dos mecanismos básicos que intervienen son:

La adaptación, o capacidad de ajuste a diferentes condiciones o niveles de iluminación (variando el diámetro de la pupila o por otros mecanismos). Hay que distinguir entre la adaptación a valores de iluminación equivalentes a luz a pleno día (visión diurna) en la que percibimos claramente el color de los objetos, y la correspondiente a niveles bajos de iluminación, con disminución apreciable de la visión de los colores (visión crepuscular o nocturna).

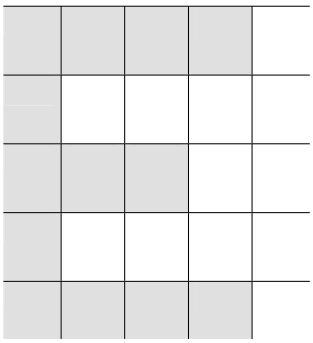
La acomodación, que es la capacidad que tiene el sistema ocular (el ojo) de ajustarse, para formar una imagen clara de los objetos situados a diferentes distancias (variando la curvatura del cristalino). Permite ver con nitidez los objetos situados entre los 25 cms. y grandes distancias. La adaptación varía con la edad, permaneciendo prácticamente estable entre los 15 y los 50 años.

- ***Umbrales***

La respuesta del sistema visual se produce a partir de unos valores mínimos o umbrales que caracterizan su rendimiento:

Para su medida se utilizan diferentes test y entre ellos la E de Snellen (figura 1), una agudeza visual normal, igual a 1, implica que es capaz de percibirse los trazos de la E cuando vista a una distancia de 6 metros sus dimensiones son, como mínimo 8.7 mm. y cada uno de los brazos de la E tener un grosor de 1.7 mm. Este dato es importante pues el tamaño de los objetos para ser percibidos depende de la distancia y esta varía en el tiempo con la velocidad.

Figura 1. E de Snellen



- *Sensibilidad o umbral diferencial de luminosidad,* que permite percibir diferencias de luminosidad o contraste de objetos sobre un fondo. Aumenta con el tamaño y con el nivel de iluminación, por lo que una buena iluminación (ni demasiado baja ni demasiado elevada) es importante para distinguir los objetos; asimismo es fundamental el contraste existente entre el objeto y el fondo respecto al que es visto.

- *Sensibilidad de forma o agudeza visual,* que permite percibir detalles en los objetos, tiene la misma variación que la anterior. Es afectada por diferentes anomalías (por ejemplo la miopía) y debe ser convenientemente corregida.

- Velocidad de percepción, que es de la mayor importancia para el tráfico y corresponde a la capacidad de percibir imágenes que cambian con rapidez; aumenta al aumentar el tamaño y contraste de los objetos, y la iluminación. Sus valores dependen de que exista o no un punto de referencia respecto al que relacionar la posición del objeto. Ello explica la dificultad que existe al valorar la velocidad de aproximación a un vehículo por la noche, si únicamente se distinguen sus luces de situación traseras sin ninguna otra referencia.

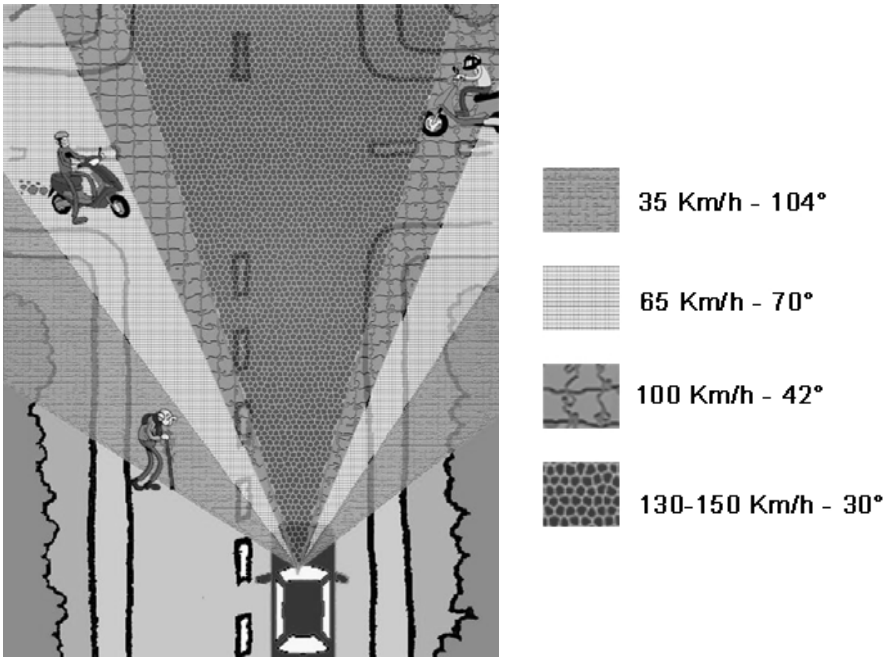
- ***Visión en el proceso de conducción***

La percepción visual de los objetos comprende tanto el verlos, -en el sentido comentado en el apartado anterior-, como el proceso de identificación o interpretación que se realiza al compararlos con imágenes existentes en la memoria, debido a la experiencia o al aprendizaje.

Los objetos son percibidos cuando se encuentran en el campo visual, que abarca, en general, un ángulo de 140° horizontal y 110° en vertical; deben considerarse ,además, los siguientes factores, que influyen sobre la percepción visual cuando se conduce:

Velocidad, como se muestra en la Figura, el aumento de la velocidad reduce el tamaño del campo visual y pueden presentarse fenómenos como el denominado *efecto túnel* ya que la conducción a altas velocidades limita el campo visual de forma similar a lo que sucede en el interior de un túnel.

Campo visual según velocidad



Límites físicos, que reducen el campo visual, como es el caso del casco en los motoristas o las características de la carrocería de los vehículos (parabrisas, molduras, etc.).

Alteraciones visuales producidas por la ingestión de sustancias químicas o productos farmacéuticos como el alcohol, el tabaco, etc., han sido ampliamente estudiadas en lo que respecta no solo a sus efectos sobre aspectos de la conducta, sino en su influencia real en la percepción visual, variando los valores de los umbrales descritos y alterando la visión del color u otras.

En el planteamiento seguido hasta el momento no se ha considerado el hecho de poseer dos ojos, -por lo que estamos dotados de visión binocular-, ya que en la actualidad la deficiencia funcional de uno de los ojos no es causa de inhabilitación para la conducción.

La percepción de la profundidad, que nos permite situar unos objetos respecto a otros, cuando la distancia es mayor de 2 metros se realiza, en mayor medida que con la visión estereoscópica o binocular, mediante la observación de diferentes aspectos, como:

- *Ocultación:* un objeto que tapa parcialmente a otro se considera situado delante de este.
- *Tamaño:* para dos objetos similares el más pequeño se considera más alejado.
- *Convergencia de las líneas rectas: la* zona más estrecha es la más alejada.
- *Variaciones en la luminosidad y el color:* los objetos más alejados aparecen siempre como menos luminosos y tienden a tener colores más oscuros e incluso a presentar tonalidades azuladas.
- *Densidad de objetos:* para una misma zona del espacio los objetos más cercanos aparecen en menor número, es decir con menor densidad.

Todas las características señaladas se tienen que tener en consideración cuando se realiza el diseño e instalación de las señales así como en la disposición y la selección del tipo de alumbrado.

Señalización

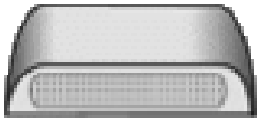
Una señal de tráfico es un elemento artificial que se incorpora a la vía por donde se conduce, con el objeto de proporcionar información sobre sus características, sobre el tráfico o, en algunos casos, para que actúe como elemento de regulación y de control.

La principal característica de la señalización es que sea "vista", de acuerdo con el proceso visual presentado, y que sea comprendida o entendida. Para ello la señal debe cumplir una serie de importantes requisitos referidos a la situación, función e iluminación:

- ***Situación***

Dependiendo de la posición y ubicación de las señales se puede distinguir: *señalización horizontal*, mediante marcas o pintura sobre el pavimento (líneas en el eje de la carretera, mensajes, etc.); *señalización vertical* dispuesta en diferentes posiciones, aunque la más usual es en los laterales de la vía, y que está formada por diferentes estructuras (balizamiento, pórticos, señales convencionales, etc.).

En la señalización horizontal podemos incluir elementos de reciente instalación como los "ojos de gato" (elemento retrorreflectantes), la "nariz", e incluso los recubrimientos con texturas que producen diferentes sonoridades al ser pisados.



- ***Función***

Según sea el contenido o tipo de información sobre las características propias de la vía o de utilidad para el conductor, se distinguen los siguientes tipos de señales:

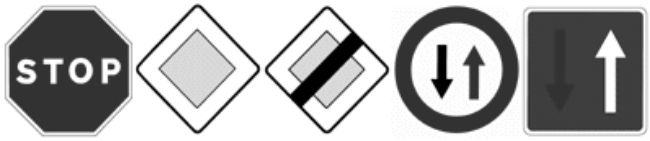
Señales de advertencia o peligro

Señales de prohibición

Señales de obligación

Señales de fin de prohibición o restricción

Señales de prioridad



Señales de orientación

- ***Iluminación***

Las señales pueden tener iluminación propia, o accesoria a ellas, o estar pintadas o recubiertas de materiales retrorreflectantes. Entre las primeras podemos incluir los semáforos, cuyas características de luminosidad, forma, situación y posición varían de un país a otro, e incluso de una ciudad a otra. En lo referente al colorido, está convenientemente establecida la gama de colores que pueden considerarse "verde", "rojo" o "amarillo o ámbar".

En relación con los semáforos, es de destacar los esfuerzos que se realizan en la mejora de su visibilidad y en concreto en su diseño, para evitar efectos indeseados como el "efecto fantasma" que consiste en la que parezca que una de sus luces esta funcionando, cuando en realidad es el reflejo de la luz del sol.

Al variar la intensidad luminosa de los faros de los automóviles se observa como se han tenido que modificar las características de los recubrimientos reflectantes de las señales, con el fin de poder seguir manteniendo su visibilidad en cualquier circunstancia.

- ***Factores que influyen en la visibilidad de las señales***

Cuando se habla de visibilidad de las señales, en realidad se debería hablar de percepción, ya que, en ocasiones, existen señales cuya identificación presenta dificultades, debido a su poca frecuencia u a otros factores (deterioro, etc.). Son importantes en ellas los siguientes aspectos:

Tamaño. La sensibilidad de forma depende del tamaño de la señal, lo que aconseja unos tamaños mínimos en las señales que tengan que ubicarse en vías rápidas, para que el tiempo necesario para su percepción sea el menor posible.

Forma. Aunque la forma varía de unos países a otros, se establece que siendo en muchas ocasiones el primer factor que se percibe, la información relacionada debe ser tal que proporcionando un aviso inmediato inicial, dé lugar a un análisis más detallado posterior, como por ejemplo, señales triangulares como indicadoras de peligro, redondas para las prohibiciones, etc.

La importancia de la forma es tal, que debe ser un elemento que destaque convenientemente del fondo o paisaje, por lo que incorpora diseños geométricos claramente artificiales. En algunos casos se ha tenido que realizar un rediseño, con el fin de que una señal tuviese una forma propia diferenciada (la señal de STOP, es la única hexagonal).

Color. El color esta también asociado al tipo de información (rojo = peligro; azul = recomendación). Este factor permite, además, que las señales se distingan más fácilmente del entorno, por lo que normalmente se utilizan colores saturados que permiten distinguir la señal en un ambiente natural. En el caso de la señalización en poblaciones pueden aparecer algunas dificultades en la percepción debido a la gran variedad de color existente. Para evitarlo se tiende a presentar las señales aisladas del color del fondo mediante paneles u otros artificios.

Mensaje. Es el contenido de la información principal que debe proporcionar la señal. El mensaje está estrechamente relacionado con la comprensión que obtengamos de su visualización.

Generalmente se presentan mensajes de dos tipos: textos y figuras, que son símbolos o pictogramas, por ejemplo:

teléfono avión superior- derecha autobús

Existe una tendencia universal a utilizar símbolos comunes e independientes del lenguaje, como por ejemplo L (learning) para conductor reciente o P (parking) para aparcamiento. Este proceso es permanente, por lo que se realizan estudios sobre el símbolo o signo más adecuado para representar una idea en particular.

La presencia simultánea de ambos, -textos y símbolos- se utiliza para reafirmar la información. Por ejemplo en el caso de las señales de prohibición en América (se presenta el ejemplo de México):

Tipografía. Si la información es mediante textos, el tipo de letra influye en la legibilidad, y por lo tanto en la velocidad de lectura y comprensión de la información. Se ha comprobado que el tipo de letra utilizado

Helvética	es más legible que	Times	o	Roman

Por otro lado, con mucha frecuencia se incorporan diferentes tipografías en la misma señal, lo que dificulta extraordinariamente su lectura. Así mismo, en ciertas ocasiones se abusa de conceptos relativos a la orientación, sobre todo en vías de circunvalación, llegándose a la paradoja que la indicación "sur" no se corresponde con el sur geográfico, sino con una orientación arbitraria respecto al anillo total.

En la tipografía aparecen otros elementos comunes con los pictogramas que son los correspondientes al ancho del trazo, densidad, estilización, etc., y que en lo relacionado con las señales en conjunto se interpreta como:

Densidad de información. La cantidad, longitud y tipo de la información, influyen sobre el tiempo necesario para la lectura y comprensión de la información contenida en la señal. En muchas ocasiones se presenta simultáneamente tal cantidad de ella, que su sola lectura implica un tiempo y un nivel de concentración tal que puede repercutir en una pérdida de atención al tráfico

Contraste. Es el existente entre el texto o figura y el fondo. Un contraste bajo dificulta la lectura de la información, por lo que es desaconsejable la utilización de contrastes como el correspondiente a letras blancas sobre fondo amarillo.

Disposición. La presentación conjunta de gráficos y textos dificulta la lectura, a menos que se priorice una de las dos informaciones, por ejemplo destacando la información de poblaciones, como es el caso de la señalización en las rotondas.

Por todo ello, hay contemplar como características fundamentales no las derivadas de los factores expuestos, sino las que conducen a una utilización adecuada de las señales cuando estas poseen *facilidad de comprensión*, es decir que la información que da la señal sea asequible a cualquier usuario, independientemente de su procedencia, nivel cultural, etc.; por otro lado la señal debe tener *credibilidad*, respondiendo de la forma más exacta posible con respecto a la situación para la cual ha sido diseñada, mediante un objetivo claro y que no conduzca a error, sino más bien genere confianza.

Iluminación

La utilización de iluminación tanto en las vías como la propia de los vehículos, debe responder a la ley básica de una buena iluminación: "*Cuanto más pequeños sean los objetos, menor su contraste y más rápidamente deban reconocerse, mejor iluminados deben estar*"

- ***Iluminación viaria o alumbrado público***

La legislación de algunos países obliga a la instalación de alumbrado público cuando la densidad del tráfico supera un determinado valor. El Comité Internacional del Alumbrado llegó a la conclusión de que el número de accidentes mortales se reduce en un factor 3, si se realiza la conducción nocturna con iluminación exterior.

El alumbrado público viene caracterizado por diferentes aspectos. En general el alumbrado debe adecuarse según dos características fundamentales:

- ***Intensidad***: que debe ser la suficiente para conseguir el efecto de mejora de la visibilidad, pero sin superar unos valores tales que sea molesta para el conductor (de ahí la utilización de alumbrado por lámparas de sodio de
-
- aspecto amarillo-anaranjado), procurando en lo posible el confort visual en la conducción.

- ***Situación***: la colocación del alumbrado puede influir a determinadas velocidades sobre la percepción general del conductor. Por ejemplo, si los postes o farolas del alumbrado están separados por una distancia menor de un valor crítico (que depende de la intensidad y coloración de la luz emitida) pueden ser percibidas por el conductor como una luz parpadeante, cuyo efecto más pernicioso es el de la inducción de la fatiga visual.

- ***Alumbrado propio del vehículo***

El alumbrado propio del vehículo es de carácter obligatorio en todas las legislaciones y debe contemplar el concepto de "ver y ser visto", siendo por lo tanto su objetivo doble: por un lado la iluminación denominada *de posición* y por otro la de corto y largo alcance. La utilización de una u otra viene impuesta por los siguientes factores:

- ***Tipo de vehículo***. La legislación obliga a que los vehículos de dos ruedas con tracción motorizada lleven permanentemente encendidas sus luces de alumbrado, con el fin de que sean más visibles en cualquier condición. Independientemente del carácter obligatorio, la visibilidad de los vehículos, aún a pleno día, aumenta al llevar encendido el alumbrado, como demuestran por ejemplo los estudios realizados en Canadá y Estados Unidos en los que se constató una reducción de un 30 % en el número de accidentes.
- ***Condiciones atmosféricas.*** La pérdida de visibilidad motivada por las características ambientales (lluvia, nieve) exige el encendido del alumbrado del vehículo, preferentemente las luces de corto alcance o de cruce, que son las recomendadas para la conducción con niebla cuando el vehículo no disponga de alumbrado específico, ya que al actuar la niebla como elemento difusor de la luz el haz de iluminación incidente debe ser lo más ancho posible.
- ***Características de la vía***. En el tipo de alumbrado del vehículo es necesario tener en cuenta algunas circunstancias del entorno por el que se circula: por ejemplo, al transitar por túneles, zonas boscosas o montañosas (gargantas).

La forma y función también deben adaptarse a las condiciones de utilización por lo que es necesario tener en consideración que el alumbrado propio no debe molestar a otros conductores, de ahí la necesidad de un correcto reglaje en altura de los faros con el objeto de evitar el deslumbramiento a otros conductores. Es necesario verificar también la

intensidad de iluminación producida por los faros del vehículo en unos puntos predeterminados por normas internacionales, aun cuando los sistemas para su medida están en estos momentos en fase de desarrollo.

- ***Efectos asociados a la iluminación***

Aparte del ya citado en el caso del alumbrado público, hay que citar aquel que por su importancia puede ser causa de accidentes:

El *Deslumbramiento*: Corresponde a una pérdida temporal de visión, al ser iluminada una zona de la retina del ojo, cuando este no está adaptado a ese nivel de iluminación. La pérdida de visión se debe a la saturación de las células fotoreceptoras de la retina, que no proporcionan nuevamente señal hasta que ha transcurrido un tiempo de desactivación, por lo que esa pérdida o inhibición persiste aún cuando cese el estímulo que la ha producido. Su gravedad reside, en que en ciertas condiciones, el tiempo necesario para recuperar la visión normal puede llegar a ser de 60 segundos, lo que implicaría recorridos "a ciegas" de más de 1 Km (a 60 Km/h).

Los deslumbramientos tienen diferentes causas. No sólo pueden producirse deslumbramientos por la iluminación de un vehículo que circule en sentido contrario; también puede producirse el deslumbramiento por otras circunstancias del entorno. En todo caso, el tiempo durante el que persiste el efecto sobre el conductor, depende, entro otras cosas, de la intensidad, frecuencia y duración de la luz, y de las características de la vía.

- **La intensidad de la luz deslumbradora,** que es equivalente al efecto producido por la luz del sol al reflejarse en el vehículo precedente, en las ventanas de algún edificio, en objetos reflectantes, y el producido por la incidencia directa del sol al amanecer y atardecer. En muchas ocasiones este deslumbramiento es imposible de prever.

- **La frecuencia de la luz deslumbradora**, que en este caso se produce cuando la luz no es de muy alta intensidad pero su presencia es frecuente en un intervalo de tiempo dado, como el que se da en la circulación por vías rápidas con elevada densidad de tráfico. Aunque el efecto de este deslumbramiento no sea tan crítico como el anterior (puede ser previsto), su aparición puede provocar a corto o medio plazo fatiga visual.
    - Para evitar este peligroso efecto deslumbrante se han ideado numerosos métodos antideslumbramiento, siendo los más conocidos son los siguientes:
    - Instalación de elementos naturales en las medianas: arbustos, setos, etc.
    - Instalación de elementos artificiales: pantallas antideslumbrantes.

- La utilización de faros amarillos (obligatoria en los vehículos franceses) y gafas de conducción con cristales del mismo color, (aunque su efecto es más psicológico que real).
- Otro dispositivo, hoy en desuso, fue la utilización de luces púrpuras en el interior del vehículo, cuyo única función era la de saturar el comportamiento del ojo para determinados colores.

- **La duración del deslumbramiento**. Es muy acusado en la conducción en vías con curvas o cambios de rasante, ya que son prácticamente instantáneos, lo que no permite ningún tipo de adaptación por parte del ojo deslumbrado.

- **Las características de la vía**. La probabilidad de deslumbramiento aumenta cuando ciertos tipos de recubrimientos asfálticos están húmedos por causa de la lluvia u otra circunstancia. En la actualidad existe una notable mejora en este aspecto.

El deslumbramiento puede también producirse en conducción normal cuando la variedad de niveles de iluminación es muy alta, y el ojo debe adaptarse a alguno de ellos, por ejemplo al entrar o salir de un túnel.

TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN: LA CONDUCCIÓN DEFENSIVA

INTRODUCCIÓN

Cumplir con todas las normas de circulación es, sin duda, un primer paso para no sufrir y para no provocar accidentes, pero en ningún caso es una garantía de que se vaya a circular con total seguridad. Es por ello que se ha desarrollado el concepto de *conducción preventiva (*o también *conducción defensiva)*, que hace referencia al conjunto de técnicas que permiten al conductor depender únicamente de sí mismo para evitar cualquier peligro, independientemente de las acciones de los demás (imprudencias, despistes, falta de habilidad...) y de las adversidades (clima, carretera, estado físico y mental del conductor...) La conducción preventiva es una *actitud ante la conducción*, que nos lleva a conducir de una forma más segura, aplicando unas técnicas cuya eficacia está garantizada y contribuyendo significativamente a la reducción de los accidentes. La mejor forma de evitar los siniestros es confiar sólo en uno mismo para circular con seguridad, sin esperar inocentemente que los demás se comporten siempre de la forma prevista y que las condiciones de la vía sean siempre óptimas.

- ***Los principios de la conducción preventiva.***

En la conducción estamos constantemente recogiendo información y procesándola de cara a tomar la decisión más adecuada y ejecutarla. Por ello, la conducción de un vehículo es una toma continuada de decisiones, y es generalmente aquí, en la propia toma de decisiones, donde más errores comete el conductor. Muchas veces los riesgos no son correctamente detectados, por no saber donde buscarlos o por un total desconocimiento de su existencia. Otras veces, los riesgos se perciben correctamente, pero no se sabe cómo actuar ante ellos.

Mientras conducimos, hay una gran cantidad de datos que desconocemos, tales como el coeficiente de rozamiento del suelo, la fuerza de los frenos, el tiempo exacto de reacción que vamos a tener en ese momento... Es por ello, que el porcentaje de información con el que se cuenta para tomar las decisiones es mínimo, y en consecuencia, la probabilidad de fallo humano es demasiado alta. Por tanto, es vital que recojamos adecuadamente esta escasa información y sepamos cómo actuar con precisión, de modo que el margen de seguridad sea suficiente.

Con las técnicas de conducción preventiva, el conductor escoge siempre la alternativa más segura, aplicando tres principios básicos:

1. *Visión*: saber usar los ojos para recoger toda la información necesaria.
2. *Anticipación*: saber analizar a tiempo la información.
3. *Espacio*: para poder actuar con seguridad ante cualquier imprevisto.

Para llevarlos a la práctica no hace falta ser un hábil piloto, sino simplemente tener *sentido común*, el cual *no siempre es el más común de los sentidos entre los conductores*. En verdad, sólo es necesario estar motivado para circular de esta manera y autoanalizarse continuamente durante la conducción, para ver si se están llevando a cabo o no. Estos tres principios se traducen en una serie de técnicas de conducción concretas que vamos a explicar seguidamente.

TÉCNICAS DE VISIÓN.

La vista de un ser humano tiene muchas limitaciones. Si lo pensamos bien, la evolución sólo nos ha preparado para circular como mucho a 5 Km/h, que es la velocidad a la que se camina. Si queremos conducir con seguridad, hemos de compensar estas limitaciones, aplicando las siguientes técnicas:

Mirar lejos.

***El conductor debe mirar hasta donde se encontrará dentro de 20 segundos*.**

No debe mirar sólo al vehículo que le precede, sino recoger la información del resto de elementos del tráfico con tiempo suficiente para poder analizarla y reaccionar adecuadamente. Esto implica que conforme se aumente la velocidad, ha de incrementarse la distancia hasta la que se mira y no centrar la vista únicamente en los vehículos que circulan delante:

Tipo de vía	Velocidad	Visibilidad Mínima
Urbana	40 Km/h	220 m
Carretera	80 Km/h	440 m
Autovía	120 Km/h	660 m

De esta manera se pueden anticipar las situaciones de peligro y actuar con tiempo, evitando frenazos y acelerones, ganando en seguridad y confort, ahorrando dinero (menos consumo de combustible y menor desgaste de los elementos del vehículo), entre otras muchas ventajas.

- ***Mirar a los lados.***

Realizar barridos con los ojos de 2 segundos de duración.

La visión lateral o periférica abarca lo que vemos a los lados. En verdad, este tipo de visión tan sólo ejerce una función de vigilancia, es decir, es capaz de detectar un cuerpo en movimiento que avanza por un lateral, pero la vista no se centra en ello hasta al menos 0,3 segundos después, tiempo durante el cual el cerebro no puede analizar adecuadamente lo que el ojo está detectando. La vista necesita un tiempo para poder analizar el entorno, que al ser cambiante ha de ser revisado constantemente. Sólo así, el conductor será capaz de ver las puertas de los coches aparcados que se abren, los peatones que pretenden cruzar la calzada, una moto que efectúa una maniobra inesperada...

- ***Mirar por los retrovisores.***

Mirar los retrovisores no sólo al maniobrar, sino constantemente.

El conductor necesita saber en todo momento lo que rodea a su vehículo, y para ello hay que usar los retrovisores con la frecuencia adecuada. Esta frecuencia depende de la variabilidad del entorno, y por tanto, del tipo de vía en que se circule:

Tipo de vía	Retrovisores	Frecuencia mínima
Urbana	Central y laterales	Cada 5 segundos
Carretera con tráfico denso	Central y laterales	Cada 5 segundos
Carretera sin tráfico	Central e izquierdo	Cada 10 segundos
autovía	Central e izquierdo	Cada 15 segundos

Por supuesto, es imprescindible usarlos antes de cualquier maniobra y especialmente antes de frenar, pues cualquier decisión que se vaya a adoptar debe estar en función de lo que hay delante y de lo que hay detrás.

- ***Girar la cabeza.***

Girar la cabeza para controlar el ángulo muerto.

En cualquier desplazamiento lateral, ya sea una incorporación, un cambio de carril o circulando por una rotonda, no girar la cabeza para completar la información del retrovisor implica realizar la acción sin tener toda la información necesaria, con el riego que ello conlleva. En verdad, los ángulos muertos sólo existen para aquellos que no giran la cabeza.

Técnicas de anticipación.

La anticipación marca la diferencia entre el conductor preventivo y el que no lo es. Es la diferencia entre tener y no tener tiempo para reaccionar, entre

tener el accidente y no tenerlo. En la conducción nunca hay mala suerte, sólo hay una falta de anticipación.

El tiempo medio de reacción de un conductor es de algo menos de 1 segundo, incrementándose con la confluencia de factores como el alcohol, la fatiga, los medicamentos, las enfermedades, etc. Este es el tiempo que se tarda en *recoger* la información, *procesarla* y *actuar*, por lo que durante ese segundo se recorre una distancia en la que es imposible ejecutar ninguna acción ante el imprevisto: el peatón que cruza, el coche que se salta el cruce, etc. Es por ello que esa distancia es conocida como la *zona sin capacidad de reacción*.

Este tiempo de reacción puede ser reducido aplicando una serie de técnicas, basadas en el principio de la anticipación:

- ***Saber procesar la información.***
  Pensar de forma desconfiada.

Siempre es más fácil pasar de lo difícil a lo fácil que al revés. Si ante cualquier situación imaginamos qué sería lo peor que podría ocurrir (como por ejemplo, que un coche que se aproxima a un STOP, no va a detenerse) disminuiremos sensiblemente el tiempo de reacción, porque es más fácil reaccionar ante algo que se ha previsto que ante algo que nos coge por sorpresa. Es en esta técnica donde más se diferencia al conductor preventivo, que es capaz de adivinar lo que puede ocurrir, por muy negativo que sea, evitando pensar inocentemente que todos los conductores van a comportarse como es debido.

- ***Adaptar la velocidad a las circunstancias.***
  Adaptar la velocidad para poder detener el vehículo a tiempo.

El espacio necesario para detener el vehículo aumenta mucho más rápidamente que la velocidad. De este modo, duplicar la velocidad implica que la distancia para detener el vehículo será mucho más que el doble. Esta distancia, llamada *distancia de detención* (D_d), se compone de la distancia de reacción (D_r), que es la que recorre el vehículo durante el tiempo de reacción del conductor, y la distancia de frenado (D_f), que es la que se recorre una vez que se han accionado los frenos:

$$D_d = D_r + D_f$$

En función de la velocidad es:

Velocidad	D_d	D_r	D_f
50 Km/h	25 m	14 m	11 m
80 Km/h	64 m	22 m	42 m
120 Km/h	121 m	33 m	89 m

Una forma rápida para obtener una aproximación a esta distancia de detención en función de la velocidad es quitar la última cifra de la velocidad y elevar lo que queda al cuadrado*:* por ejemplo, de 50 Km/h nos quedaría 5, que

al cuadrado, es igual a 25; de 80 Km/h nos quedaría 8, que al cuadrado, es igual a 64.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que la distancia de frenado se incrementa notablemente con la calzada mojada, con el mal estado de los neumáticos, con unos amortiguadores deteriorados, entre otros factores. Por lo que en estas situaciones deberemos ser especialmente cautos, aminorando nuestra velocidad y dejando una mayor distancia de lo comentado anteriormente. En caso de condiciones de baja visibilidad (noche, lluvia, niebla, etc.) la velocidad debe ser la que permita detener el coche dentro de la zona visible.

En todo caso la velocidad debe ser como máximo la permitida por la ley, y nunca debemos sobrepasar la velocidad que nos permita detener nuestro vehículo ante cualquier obstáculo previsible. Por ejemplo, en un cruce se deberá llevar una velocidad que permita parar el vehículo en caso de que el otro se salte el stop.

El exceso de velocidad no es sólo un problema legal, es un problema de seguridad, del conductor y de los demás usuarios: la velocidad mata a gente inocente.

- ***Estar preparado para actuar***

Estar preparado para reaccionar en menos tiempo.

Adaptar la velocidad no es suficiente para circular con seguridad, sino que lo que debemos conseguir es reducir efectivamente el tiempo de reacción. Esto podemos conseguirlo si, ante cualquier situación que previamente se ha analizado de forma desfavorable, el pie se sitúa frente al pedal del freno. La cuestión no es frenar antes, sino estar preparado para hacerlo tan pronto como haga falta.

Actuando de esta manera, se acorta el tiempo de reacción a tan sólo un tercio de segundo, pues el conductor ha visto y ha analizado la situación previamente, de modo que ya sólo le queda actuar. De las tres acciones que ocupan un segundo, en caso de surgir el peligro, sólo falta realizar una. Con ello, reducimos la distancia de reacción a la tercera parte, ganando así unos metros vitales para la seguridad:

Velocidad	**Distancia de Reacción**		**Distancia ganada**
	Sin pie frente al freno	Con el pie frente al freno	
50 Km/h	14 m	5 m	**9 m**
80 Km/h	22 m	7 m	**15 m**
120 Km/h	33 m	11 m	**22 m**

Según esta tabla, comprobaremos que:

- 9 metros, son más que suficientes para evitar el atropello de un peatón.
- 15 metros, son más que suficientes para no chocar con una moto en un cruce.
- 22 metros sirven para evitar un alcance en autovía.

- ***Hacerse ver y entender***

Hacerse ver y entender para no sorprender a los demás.

Es fundamental indicar cualquier maniobra con tiempo suficiente, por simple que ésta parezca. Una buena ayuda para ello es llegar a automatizar la señalización de las maniobras, de tal modo que ante una situación dada no nos plantearemos si es preciso señalizar o no, sino que lo haremos sin darnos cuenta siquiera. Esto es algo en lo que debemos trabajar constantemente.

En condiciones de pérdida de visibilidad, por muy poca que sea, es necesario encender las luces. Se debe prestar especial atención al anochecer y al amanecer, incluso cuando se tiene el sol de espaldas, porque aunque este conductor vea bien, el problema lo tiene el que viene de frente y que es deslumbrado por el sol. En esta situación es necesario encender las luces para ser visto.

Hay que evitar caer en los ángulos muertos de los vehículos pesados. Si circulamos justo detrás o en paralelo a este tipo de vehículos, es probable que el conductor no pueda vernos. Un buen truco es comprobar si se ve la cara de la persona que lo conduce en su retrovisor. Si esto es así, confirmamos que estamos fuera de su ángulo muerto y puede vernos perfectamente.

Técnicas de gestión del espacio.

La gestión del espacio alrededor de todo el vehículo, tanto durante la circulación como en parado, permite circular con total seguridad y confort, ya que proporciona un margen de actuación suficiente ante cualquier imprevisto.

- ***Espacio delantero.***

Circulando guardaremos al menos 2 segundos de reacción por delante.

El tiempo de reacción es algo menos de 1 segundo, por lo que circular a esa distancia del vehículo precedente no deja tiempo para reaccionar ante un imprevisto. Así, la distancia mínima que debemos mantener es de 2 segundos,

lo cual es muy fácil de calcular siguiendo el siguiente consejo: tomamos una referencia fija en la carretera (una señal, un poste, etc.); cuando las ruedas traseras del vehículo que circula delante pasen por ella, diremos mentalmente *mil ciento uno, mil ciento dos*; en ese mismo momento nuestro vehículo deberá pasar por dicho punto de referencia. Si se ha pasado antes de terminar de decirlo, vamos más cerca de lo debido.

La distancia de 2 segundos es un mínimo que en caso de riesgos adicionales se debe aumentar un segundo más. Circularemos a tres segundos (*mil ciento uno, mil ciento dos, mil ciento tres*) en situaciones tales como:

- Circular a más de 80 Km/h
- Condiciones de lluvia, noche o niebla.
- Estar bajo los efectos de la fatiga, haber ingerido medicamentos, etc.

En parada mantendremos 2 o 3 metros por delante.

Al detenernos detrás de otro vehículo, en un paso de cebra o ante la línea de un cruce se debe guardar una distancia de 2 o 3 metros. La referencia más fácil de recordar es ver cómo las ruedas traseras del vehículo de delante tocan el suelo, o ver el principio de la línea del paso de cebra o cruce. Las ventajas son muchas, entre ellas:

- En caso de inmovilización del vehículo de delante, se podrá salir de la retención con seguridad.
- En caso de que nos alcancen por detrás, no llegaremos nunca a golpear al vehículo de delante.

- ***Espacio posterior:***

Circulando frenaremos con tiempo y progresivamente.

Aunque parezca difícil, gestionar el espacio trasero mientras se circula es sencillo. Circular con un vehículo detrás extremadamente cerca es un riesgo fácilmente controlable. Las claves son las siguientes:

- Aumentar el espacio delantero al menos 3 segundos respecta al vehículo precedente, para poder actuar sin brusquedades ante cualquier imprevisto.

- Frenar de forma progresiva, con el fin de retener al vehículo de detrás. Para ello se debe comenzar a frenar antes de que lo hagan los vehículos inmediatamente precedentes, en cuanto veamos que frenan los que están más alejados.

Por supuesto, un conductor que no usa con la frecuencia adecuada los retrovisores jamás podrá controlar su espacio posterior y un conductor que no mira suficientemente lejos o no mantiene el espacio adecuado no podrá frenar con anticipación.

En parada estaremos alerta y preparados para salir.

Cuando estamos parados en un semáforo o en un atasco, los alcances también son evitables. Sólo se han de tomar las medidas necesarias. De este modo, cuando no tengamos ningún vehículo detrás:

- Aumentaremos la distancia con el vehículo de delante, al menos hasta 5 ó 6 metros.
- Miraremos permanentemente por el retrovisor.
- Mantendremos el freno pisado. De lo contrario, los vehículos que se aproximen por detrás podrían no percibir que hay una retención.
- Dejaremos la primera marcha metida, de modo que estemos preparados para escapar en caso de que un coche que se acerque por detrás no frene.

Estas medidas se deben mantener hasta que se detengan al menos dos vehículos detrás de nosotros.

- ***Espacio lateral:***

Evitar las zonas de incertidumbre en el espacio lateral.

Cuando circulamos, no es nada extraño que la puerta de un coche se abra repentinamente, que un ciclista o un motorista hagan una maniobra extraña, etc. Son muchas las situaciones en las que el espacio lateral de un conductor es invadido, con un claro riesgo de colisión.

Las *zonas de incertidumbre* de los otros usuarios son las zonas en la que previsiblemente pueden moverse. Estas zonas deben ser evitadas, porque si coinciden con nuestra *zona sin capacidad de reacción* (la que recorremos antes de llegar a reaccionar) el accidente es seguro. Para que esto no se produzca, además de alejarse de esas zonas de incertidumbre, hay también que anticiparse (poner el pie frente al freno para reducir el tiempo de reacción y adaptar la velocidad), tal como hemos visto anteriormente.

Conducción en situaciones climatológicas adversas

La conducción en condiciones climatológicas adversas representa un problema de especial relevancia para la seguridad vial. Aparte de todos los problemas que acarrea por sí misma (por ejemplo, incrementos en la distancia de detención, menor visibilidad, etc.), la conducción en estas situaciones obliga al conductor a mantener una atención extra durante largos periodos de tiempo, lo que suele llevar con facilidad a niveles de fatiga elevados.

- ***Lluvia***

El principal efecto que se produce con la lluvia es la disminución de la adherencia del neumático sobre el asfalto. Esto trae como consecuencia un incremento considerable de las distancias de frenado. Veamos ahora unos consejos para paliar en lo posible sus efectos negativos:

- Hay que tener presente que las primeras gotas son casi siempre las más peligrosas, especialmente después de un largo periodo sin llover, ya que, por causa de la suciedad acumulada (grasa, tierra, etc.), se forma en el asfalto una especie de barrillo muy resbaladizo. Además, en esos momentos el conductor todavía no suele estar mentalizado de que debe extremar la precaución.

- El dibujo de los neumáticos debe tener la suficiente profundidad como para mantener una buena adherencia.

- La presión de los mismos ha de ser la recomendada por la marca. No subirla ni bajarla.

- Con la lluvia se pierde adherencia, y por tanto aumenta considerablemente la distancia de frenado (aunque el vehículo cuente con frenos ABS). Se debe aumentar la distancia de seguridad respecto al vehículo que nos precede para evitar la colisión por alcance.

- Es conveniente, como precaución, utilizar la luz de cruce para hacernos ver. Sin embargo, si no es absolutamente necesario, no utilizaremos las luces antiniebla, especialmente la trasera, pues su uso injustificado produce deslumbramientos muy molestos.

- Conviene también mantener bien ventilado el interior del vehículo para evitar que los cristales se empañen. Dirigir el aire de ventilación preferentemente hacia el parabrisas y las ventanillas laterales, y conectar la resistencia de la luna trasera si ésta se ha empañado.

- Debe prestarse atención al estado de las escobillas y difusores del líquido limpiaparabrisas, además de tener lleno el depósito de este último.

- Recordar que cuando se circula de noche y con lluvia, el autodeslumbramiento aumenta.

- Tener cuidado con las zonas inundadas, ya que si el agua cubre el motor, éste puede llegar a pararse.

- Después de atravesar zonas inundadas es conveniente secar los frenos para que no pierdan su efectividad, accionándolos varias veces.

En suelos muy mojados se puede producir el fenómeno llamado *aquaplaning*, circunstancia que ocurre cuando un neumático pierde el contacto con el pavimento al ser incapaz de evacuar en cantidad suficiente el agua que encuentra a su paso. Entre sus causas, se suele destacar la velocidad excesiva,

el desgaste del dibujo del neumático, el elevado espesor de la capa de agua, o un pavimento con escasa capacidad de filtración de agua. Sus consecuencias son fatales para la seguridad, ya que bajo esta situación se pierde la efectividad de la frenada (con el consiguiente alargamiento de la distancia de frenada), se pierde el control sobre la dirección y la respuesta a la aceleración también se ve gravemente afectada. Ante tal situación debemos hacer lo siguiente: soltar suavemente el acelerador, sujetar firmemente el volante y no pisar el freno, pues de esa forma bloquearía fácilmente la dirección.

- ***Nieve***

Al igual que con la lluvia, el momento más peligroso se produce cuando caen los primeros copos de nieve, pues se forma un barrillo muy peligroso al mezclarse nieve y suciedad de la carretera. Nuestra actuación en tales circunstancias debe ser la siguiente:

- Es recomendable reducir al máximo posible la velocidad y circular con mucha precaución. Las frenadas y las aceleraciones deben ser progresivas y muy suaves.

- Para poner en marcha un vehículo sobre un terreno nevado es mejor utilizar la segunda o incluso la tercera velocidad, acelerar lentamente e ir soltando el embrague con suavidad.

- Cuando está nevando se reduce considerablemente la visibilidad. Es conveniente utilizar las luces de cruce, aunque sea de día. Si la nevada es importante podemos conectar también las luces antiniebla, sin olvidar desconectarlas cuando ya no sean necesarias.

- La elevada reflectancia de la nieve, sobre todo en días soleados, aconseja utilizar gafas de sol.

- En caso de nieve dura disminuye considerablemente la adherencia y puede llegar a ser obligatorio el uso de cadenas o de neumáticos especiales con clavos. Aunque es recomendable montarlas en las cuatro ruedas, si sólo utilizamos un par las cadenas se deben montar en las ruedas motrices: delante si el vehículo es de tracción delantera y detrás si es de propulsión trasera.

- Con cadenas, es recomendable no superar los 40 o 50 Km/h. Recordar parar a tensarlas tras haber recorrido los primeros 100 metros y quitarlas cuando ya no haya nieve, pues en ese caso destrozan tanto los neumáticos como el asfalto.

- Es recomendable, cuando la capa de nieve es considerable, circular sobre las marcas que van dejando los otros vehículos. Si la capa de nieve es fina es preferible hacerlo por donde no hay huellas, utilizando una marcha más larga de lo habitual para evitar que las ruedas patinen.

- Siempre que se circula por nieve existe la posibilidad de quedar bloqueados. Por tanto, es recomendable llevar siempre lleno el depósito de combustible e ir repostando frecuentemente; también llevar algo de comida y ropas de abrigo, ya que con ello se podría gozar de una temperatura aceptable durante el tiempo que el vehículo permaneciera inmovilizado. Si quedamos bloqueados se debe dejar alguna ventanilla ligeramente abierta para renovar el aire y evitar posibles intoxicaciones.

- ***Hielo***

El hielo es quizás el fenómeno atmosférico más peligroso, debido a que cuando se aprecia, el vehículo ya ha comenzado a patinar. En caso de vernos en tal situación, se recomienda lo siguiente:

- Como en el caso de la nieve, se debe disminuir la velocidad y circular con precaución. También es conveniente circular utilizando marchas largas.

- El conductor puede intuir la posible presencia de hielo por los siguientes síntomas:
    a. Cuando la temperatura exterior es muy baja (0º C o menos).
    b. Circulando por zonas sombrías.
    c. En pasos subterráneos.
    d. Al sentir la dirección excesivamente ligera, como si flotara.
    e. Observando la marcha de otros vehículos.
- Cuando la temperatura es de 0º C y el hielo comienza a derretirse, el peligro de deslizamiento es mucho mayor. En estos casos debe reducirse todavía más la velocidad.

- Si no llevamos ABS, cuando sospechemos que existen placas de hielo no debemos pisar el freno (las ruedas se bloquean con gran facilidad y se pierde el dominio del vehículo).

- Para eliminar el hielo del parabrisas podemos utilizar un rascador que no dañe el cristal. También podemos usar alcohol. Nunca agua caliente, pues la diferencia brusca de temperatura podría agrietar el cristal.

- ***Niebla***

Al estar formada la niebla por gotas de agua en suspensión, circular con ella presenta dos grandes inconvenientes: por un lado, reduce de forma considerable la visibilidad y, por otro, la adherencia. Las principales recomendaciones para circular en estas condiciones son:

- Al ser la visibilidad y la adherencia menores, debe disminuirse la velocidad y aumentarse la distancia de seguridad.

- Según la densidad de la niebla, será conveniente poner en funcionamiento el alumbrado antiniebla junto con el de cruce, pero

nunca circular con él cuando las condiciones atmosféricas ya no lo requieran. En algunos casos (con niebla densa) puede ser contraproducente utilizar la luz de carretera, ya que bajo esas condiciones deslumbra al propio conductor.

- En cuanto a la luz antiniebla trasera, la conectaremos en caso de niebla densa, teniendo la precaución de desconectarla cuando ya no sea necesaria, pues en esas condiciones está prohibido utilizarla, al deslumbrar a otros conductores.

- Una sencilla regla para saber cuándo conviene utilizar el alumbrado antiniebla y cuándo no consiste en observar a los vehículos que circulan de frente y por delante y por detrás de nosotros: si llevan conectado dicho alumbrado y sus luces nos molestan, entonces no lo encenderemos; si, por el contrario, no lo llevan y apenas les vemos, entonces sí lo conectaremos.

- Es importante mantener el habitáculo bien ventilado, con objeto de evitar el empañamiento de los cristales.

- Accionar periódicamente el limpiaparabrisas para eliminar las pequeñas gotas de agua que se depositan sobre el cristal y que disminuyen la visibilidad.

- Hay que ser más precavidos con este fenómeno en las proximidades de los ríos, zonas húmedas en general, etc., donde las nieblas suelen ser más intensas.

Uno de los mayores peligros de circular bajo estas condiciones atmosféricas son las colisiones en cadena, causadas por obstáculos o vehículos detenidos. La norma principal es adaptar la velocidad al espacio iluminado por la luz de cruce.

- ***Viento***

El mayor peligro del viento viene dado cuando éste incide por la parte lateral del vehículo. En ese caso, puede llegar a desplazar la trayectoria del mismo, provocar su salida de la vía e incluso su vuelco. Bajo estas circunstancias, se deben atender las siguientes recomendaciones:

- El efecto se incrementa al pasar de zonas resguardadas a zonas desprotegidas (por ejemplo, al adelantar a un camión o a la salida de un túnel, después de una pared o tapia, tras un montículo). El problema también se agrava cuando el viento es racheado o a ráfagas. En estas situaciones, hay que sujetar con decisión el volante y tratar de mantener la trayectoria deseada.

- A mayor velocidad, mayor efecto. Por tanto, con viento fuerte es recomendable reducir la velocidad, más aún si circulamos arrastrando un remolque o con una motocicleta.

- También es necesario extremar la atención, observando posibles obstáculos en la calzada (ramas, árboles, etc.)

EL ÁMBITO DE LA INTERVENCIÓN–PREVENCIÓN

El proceso de implementación

El objetivo último de los que trabajamos en la investigación y el desarrollo de la seguridad vial es encontrar e implementar estrategias, acciones y contramedidas, que establezcan un sistema viario seguro y que reduzcan de forma efectiva el impacto de las cuestiones y problemas de la seguridad vial.

Sin embargo, cualquiera que sea la estrategia o actuación que se lleve a cabo con esta finalidad, es necesario tener en cuenta una serie de cuestiones que afectan a que el proceso de implementación de una acción se lleve a cabo con total efectividad.

En primer lugar, podemos afirmar que existe un vacío entre los resultados de la investigación de la seguridad vial y la puesta en práctica de medidas de seguridad apropiadas. Esto se debe principalmente a que los investigadores crean y desarrollan las bases necesarias para las estrategias de seguridad vial, sin embargo, son normalmente los profesionales y no los investigadores los que llevan a cabo las diversas actuaciones, basadas en estas estrategias. Por tanto la comunicación entre estos dos grupos es muy importante, aunque habitualmente inadecuada. Por ejemplo, los investigadores no siempre consiguen transmitir a los profesionales qué conjunto específico de acciones deben ser utilizadas ante un problema, porqué deben ser utilizadas, cómo deberían realizar el seguimiento, o que deberían hacer si las acciones no funcionan como se esperaba.

En segundo lugar, otra cuestión añadida hace referencia a que no sólo podemos hablar de un vació entre la investigación respecto a la acción concreta que en un determinado momento los decisores implicados en las políticas de seguridad vial deciden adoptar. También afecta a la **investigación sobre el propio proceso de implementación de la actuación**. Por ello, es necesario mantener un enfoque sistemático respecto al proceso de implementación que facilite la aplicación de recomendaciones y discusiones derivadas de la investigación sobre cómo evitar los problemas en la implementación de las medidas de seguridad.

Este hecho se deriva de que los investigadores han centrado sus esfuerzos en el estudio de las principales variables del accidente y en la potencial efectividad de las contramedidas, ignorando a menudo cómo hace efectivo la sociedad su conocimiento respecto a esas variables y contramedidas (cuestión que por su clara relación con el "factor humano" retomamos más adelante").

Al respecto señalar que el concepto de seguridad y más concretamente de conductas seguras tienen una definición colectiva, es decir el "grupo"

(usuarios, decisores políticos, empresas, otras autoridades,…) modula el concepto de seguridad. Por tanto cualquier decisión, implementación, estrategia al respecto debe tener un marcado carácter de corresponsabilidad, englobando a todos los miembros implicados y haciéndolos partícipes de su aplicación y beneficiarios de sus consecuencias.

Pero también, cuando se define el problema de seguridad vial, debe ser tenido en cuenta el sistema de tráfico como una globalidad, sin discriminar ningún elemento. Es necesario desarrollar una comprensión de las condiciones multicausales operativas, con múltiples consecuencias, y también trazar la red de esas causas y condiciones.

En este sentido, el carácter multivariado de las políticas de seguridad vial es ejemplificado en las conclusiones sobre la toma de decisiones en seguridad vial dictadas por la OECD en 1984.

«… las decisiones y acciones de mucha gente influye en la seguridad vial. Hay millones de usuarios de la vía con una libertad casi ilimitada, –a pesar de la legislación y la normativa–, para tomar decisiones y acciones. El colectivo de decisores a nivel central, regional y local, en muchos campos diversos, influyen en los procesos relevantes para la inseguridad vial, al igual que lo hacen las empresas y otra autoridades no gubernamentales implicados en el tráfico y el transporte.

Esta falta de coherencia entre estos decisores se ha convertido en una cuestión crítica que apunta la necesidad de desarrollar un marco conceptual común para el control de la inseguridad vial con el fin de integrar todos los esfuerzos dirigidos a mejorar la seguridad.»

Con el fin de establecer un cuerpo de investigación apoyado en las metas y objetivos de la sociedad, recientemente ha emergido un proceso de gestión de la seguridad vial integrado. Este proceso parte de la premisa de que la integración de los principales factores que contribuyen a la seguridad vial y las respuestas a las necesidades individuales y sociales son necesarias para un buen servicio. En términos de seguridad vial, estas necesidades pueden ser definidas como requisitos de movilidad, necesidades económicas y demandas individuales y de la población en general.

Como ya apuntábamos, el principal problema de la implementación con el que se enfrenta la investigación es la aceptación de los hallazgos y la solución propuesta, así como la posible interpretación errónea durante el proceso de adaptación del usuario de la vía. Para facilitar la aceptación de la iniciativa propuesta, ésta debe ser situada en el contexto espacial (local, regional o nacional), con el conocimiento y aceptación de los beneficios que se ella se van a derivar. También es necesario desarrollar estudios e investigaciones acerca de cómo está funcionando el proceso de aceptación y cómo puede verse influido por diferentes situaciones. Lo mismo se puede

decirse para los cambios en el diseño del vehículo, el diseño de la vía y los aspectos de la conducta humana relacionados con el transporte.

Sin embargo, para lograr un consenso sobre las acciones requeridas para aumentar la seguridad vial, aparecen tres niveles de dificultad.

- El primero es la comunicación de la necesidad de iniciar la acción,
- el segundo la fase de decisión que autorice las acciones,
- y, el tercero la implementación factual de las acciones aprobadas.

También es importante señalar que hasta ahora, la mayor parte del trabajo de implementación ha sido una actividad basada en el control. Esto quiere decir que las decisiones han sido tomadas para cambiar la legislación respecto a la conducta o los vehículos con el fin de incrementar el cumplimiento de la normativa o la información, o, por ejemplo, reconstruir y modificar las infraestructuras. En el futuro, el trabajo en seguridad vial debe utilizar procedimientos más modernos que estén basados en el **control de resultados** más que en el **control de la actividad**.

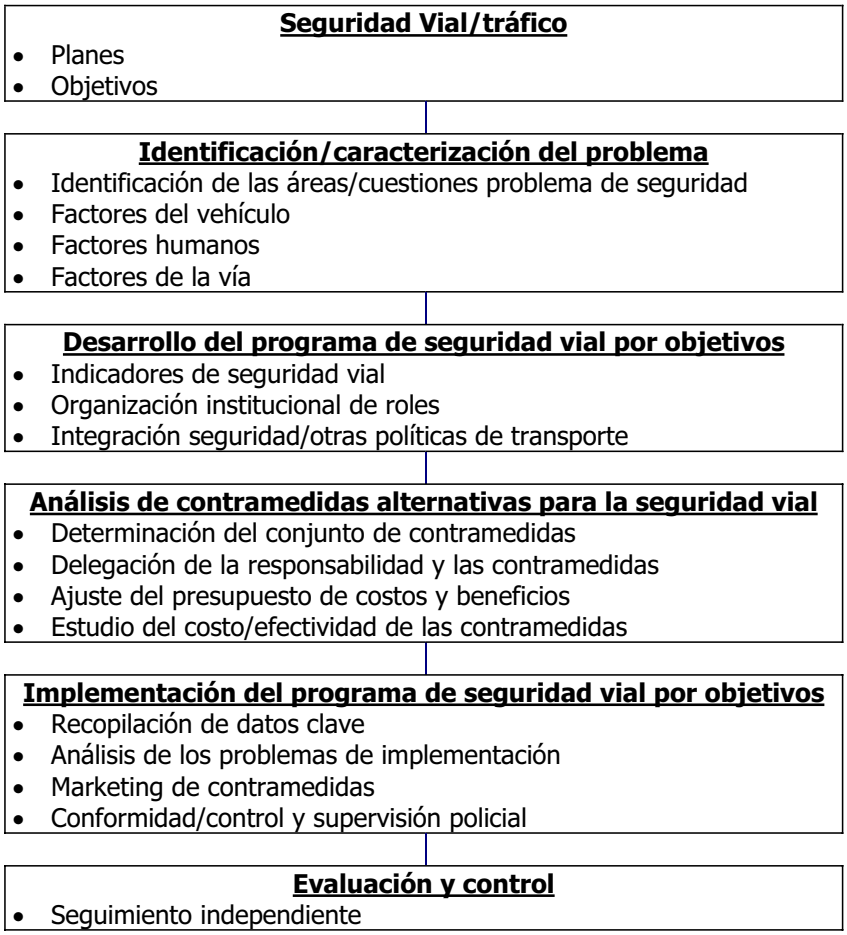
A lo largo del tiempo, ha ido evolucionando un marco conceptual para el control de la seguridad vial. Con ello, se ha considerado como unidad elemental del control de la inseguridad y del sistema de investigación, el usuario de la vía individual (conductores, pasajeros, peatones), en su vehículo (vehículo de pasajeros, camiones, motocicletas, bicicletas), tomándose como referencia entonces el público objetivo al que va dirigido la acción concreta.

Además está el carácter dinámico del transporte rodado y del sistema de tráfico. Con el fin de crear un sistema de control de resultados en seguridad vial, es necesario disponer de un conjunto de medidas fundadas y suficientemente precisas de las variables que son indicadores fiables de la situación de la seguridad vial, por ejemplo la velocidad, los adelantamientos, el consumo de alcohol, y el uso del cinturón de seguridad y del casco, la normativa de la vía y el vehículo.

Enfoque del control de resultados en seguridad vial

El cuadro que aparece a continuación, es un diagrama de flujo, del proceso de control de resultados de la seguridad vial. El proceso lleva a una comprensión e interpretación común de los datos generados para el análisis y la investigación de cuestiones que afectan a la seguridad vial. En este diagrama se establecen una serie de cuestiones y pasos genéricos donde se debe englobar cualquier estrategia implementada para la mejora de la seguridad vial. Por ello hemos creído conveniente destacar aquí y el proceso de este enfoque de acuerdo con las directrices dictadas por la OCDE (OCDE, 1997a y b).

Enfoque del control de resultados en seguridad vial



- ***Los planes y objetivos en Seguridad Vial***

La implementación del enfoque de control de resultados requiere definir de forma consistente los principios básicos. Un «Plan» es definido como un objetivo a largo plazo sin establecerse un periodo de tiempo límite (por ejemplo, vías más seguras en el mundo). Un «objetivo» es definido como una meta (como el número de accidentes, muertos o heridos) limitada en el tiempo y el espacio, es decir en un área geográfica determinada (nacional, regional, o local).

En algunas naciones, se desarrollan Planes Nacionales de Seguridad Vial como guía para decisores políticos y profesionales de la seguridad vial. Un Plan de Seguridad Vial debe ser muy simple y sencillo a la hora de plasmar los

objetivos a largo plazo. Por ejemplo, en Suecia, ha sido introducido el plan cero–víctimas que cada uno debe comprender y aceptar. Obviamente, hay un gran camino por recorrer, antes de que esto pueda ser logrado. El costo económico es un desafío político. La velocidad a la cual el plan víctimas cero sea lograda es una cuestión política.

El plan se convierte en una poderosa declaración de intenciones que puede llevar a propuestas con un sentido común, para la toma de decisiones políticas de una comunidad, para profesionales y para usuarios de la vía. Los planes de seguridad vial están orientados hacía un resultado deseable que estimule la creatividad y el pensamiento innovador. Los planes constituyen la fase inicial del sistema orientado al control de resultados.

En nuestro país, claro ejemplo de ello son los planes nacionales de seguridad vial que establece anualmente, el Consejo Superior de Tráfico y Seguridad Vial de la Circulación Vial y que recoge para el año 2000 "por capítulos de actividad todas las actuaciones previstas para el año", así como "las actuaciones a cargo de las Comunidades Autónomas, … de las Diputaciones Provinciales y Cabildos y Consejos Insulares, … de los Ayuntamientos, … de algunas Organizaciones Profesionales, Económicas y Sociales…"

En cuanto al establecimiento de objetivos, la intención subyacente es garantizar que la seguridad vial sea situada en un lugar prominente en el proceso de toma de decisiones a lo largo de periodos anuales. Los gobiernos, en cumplimiento de su cometido con esta tarea, se imponen la obligación a sí mismos de mejorar la calidad de la política de seguridad vial. En los países que han adoptado objetivos mensurables, a menudo han sido propuestos y desarrollados enfoques sistemáticos y programas integrados de seguridad vial, con el fin de alcanzar los objetivos y atajar aquellos factores y contramedidas en los que el cambio podía verse afectado.

Siendo estos:

- la seguridad del vehículo (ej.: instalación de cinturones de seguridad, o el encendido de luces durante el día),
- la conducta humana (ej.: requisitos para obtener el carné, evitar la conducción cuando se está enfermo o no se está en condiciones, incremento del uso del cinturón, reducción de la velocidad),
- y el diseño de la vía (urbana/rural, tipo de intersecciones, limitaciones de velocidad, señalización).

Los objetivos utilizados en diferentes países difieren en relación a su nivel de ambición tanto como en su horizonte temporal. Canadá, Finlandia, Francia y Japón, son países pioneros en aplicar objetivos de seguridad vial y finalizar el periodo estipulado para la consecución de éstos. Sin entrar en detalles de las fuerzas y causas que determinaron la elección de los políticos, un caso puntual es el de Finlandia donde los objetivos de 1970 fueron

alcanzados, pero fue necesaria una revisión de objetivos en 1980. En contra de las expectativas, la cantidad total de 400 muertos para el año 2000 fue logrado en 1996.

Se puede hablar en general de dos enfoques para establecer objetivos: el primero es el enfoque arriba–abajo (idealista), -por ejemplo establecer la tasa cero de accidentes- el otro el de abajo–arriba (realista) –Reducir el número de víctimas del año 1999 en un 10% menos para el año 2000-. En el enfoque arriba–abajo, el objetivo es establecido primero y de él derivadas las consideraciones o valores ideales. En el enfoque abajo–arriba, todo dato e información relevante debe ser recogido, evaluado y la efectividad de la contramedida estimada para desarrollar el objetivo realista. Cuando son establecidos los objetivos, en la mayoría de los casos puede utilizarse una combinación de ambos, y por tanto, asegurar que los elementos del idealismo y el realismo están equilibrados.

Una cuestión que se está imponiendo como tendencia general en diversos países es qué objetivos deberían ser formulados por la política en seguridad vial, si una tasa de cero accidentes no puede ser considerada realista. En este contexto, es importante conocer el desarrollo subyacente en el número de muertes en la carretera (y heridos) por año (Oppe, 1995).

En cualquier caso, los objetivos de seguridad vial formulados con claridad pueden ayudar a los decisores políticos en mucho mayor grado que si estos están menos elaborados y detallados. La experiencia sugiere que incluso aunque ello sea muy ambicioso, cuantificar los objetivos en seguridad vial puede ayudar a los decisores políticos y mejorar el funcionamiento de la seguridad vial. No es el caso de nuestro país que formula los objetivos de forma genérica a excepción de aquellos que hacen referencia a los programas de creación de infraestructura con relación a la vía.

- *Identificación del problema*

Un problema racional para las decisiones políticas en materia de seguridad vial requiere una definición y un análisis profundo del problema. Por ello, los planes nacionales suelen ir precedidos de unas reflexiones previas a su elaboración, donde se reúnen datos sobre algunos condicionantes de la accidentalidad actuales, los términos en que se definen y su evolución. Es clara la asociación entre la naturaleza del problema y cómo éste podría solucionarse, de aquí que la identificación del problema juega un papel clave en este proceso.

El tráfico rodado no está y nunca estará bajo condiciones totalmente controladas y debemos aceptar las limitaciones siempre presentes en el conocimiento sobre el proceso del accidente, así como las posibilidades de prevenirlo. Al identificar el problema de seguridad, es imperativo sea reconocido

si los principales factores implicados pueden influir o no. Este amplio espectro de factores incluye por ejemplo, el tamaño, edad y distribución de la población.

Ejemplo de ello se plasma en uno de los objetivos y contramedida asociada al problema de la velocidad en el Plan Nacional de Seguridad Vial para el año 2000 en nuestro país. "Sabido es que un alto porcentaje de accidentes en carretera son causados por superar los límites autorizados y que los jóvenes conductores asumen mayores riesgos de los que pueden controlar sobre sus vehículos, se justifica sobradamente la necesidad de intensificar esta vigilancia tanto en carretera como en vías interurbanas".

- *Desarrollo del programa de seguridad vial por objetivos*

Los indicadores de la seguridad vial son necesarios para definir la situación actual de seguridad y expresar los objetivos a conseguir. Actualmente, los heridos y muertos constituyen la base de todos los indicadores utilizados para identificar el problema de seguridad, en números absolutos o expresados en tantos por cien, como víctimas por habitantes, vehículo o kilómetros recorridos, etc.

Los indicadores de seguridad vial deben ser correlacionados al máximo con las medidas básicas de la seguridad vial y deben ser fáciles y rápidos de medir. Existen muchas posibilidades disponibles, algunas de las cuales son cuantificadas en la actualidad –por ejemplo, velocidad, consumo de alcohol y uso del cinturón de seguridad–. Sin embargo, no son utilizados para controlar y gestionar el proceso de seguridad vial y no son cuantificadas estadísticamente de forma aceptable. Otras variables que potencialmente pueden influir en la generación y consecuencias del accidente no son cuantificadas de forma habitual –por ejemplo el tiempo de rescate, la velocidad en el momento del percance, y la normativa de seguridad de la vía–. En consecuencia, queda aquí abierta una gran área de investigación.

También debe considerarse el tiempo y espacio. A corto plazo no se pueden trazar conclusiones definitivas sobre los efectos de las medidas de seguridad, por ejemplo, en áreas locales, debido a que las tasas bajas de accidentes son muy sensibles a las variaciones aleatorias. Es poco ético esperar a que hayan los suficientes muertos y heridos antes de evaluar las medidas de seguridad. Por tanto, deberían ser utilizados otros indicadores de la seguridad vial, con el fin de que podamos crear un sistema de control de la seguridad vial eficiente.

En la mayoría de países, la responsabilidad para la implementación de medidas de seguridad se divide en diferentes niveles de gobierno y diferentes cuerpos de decisores políticos y agencias ejecutivas. Es esencial para todas las partes implicadas llegar a un acuerdo no sólo sobre sus tareas en la implementación del programa de seguridad vial, sino también en los contenidos

del programa. La implicación de todas las partes desde las primeras fases de la planificación, da indicaciones a los decisores políticos, motiva a las partes para establecer prioridades para la implementación efectiva de las contramedidas, y garantiza que los recursos requeridos para implementar un programa por objetivos estén disponibles.

Como se ha apuntado previamente, muchas naciones han adoptados posiciones idealista que ayuden a establecer el desarrollo de sus objetivos y guíen sus estrategias de implementación.

Este proceso está en constante evolución y ha sido implementado recientemente en Suecia donde su labor en la seguridad vial está desarrollada sobre un punto de vista comprehensivo que considera todos los aspectos del sistema de tráfico rodado. En este país las medidas de seguridad están basadas en el mejor conocimiento posible y se fomenta la investigación en seguridad vial, recayendo la atención en el usuario de la vía. Se ha desarrollado un proceso similar en Canadá, donde los expertos en seguridad vial, de forma conjunta, se propusieron en 1994 desarrollar una Plan de Seguridad Vial y un área de trabajo prioritaria, posteriormente denominada Seguridad Vial 2001 (Road Safety 2001). Como en el ejemplo de Suecia, los esfuerzos se desarrollan hacía el establecimiento de un programa integrado a nivel de gobierno nacional, regional (provincial), y policial. También fueron establecidos objetivos específicos para diversas conductas muy importantes del usuario de la vía (utilización del 95% de sistemas de retención de los ocupantes, reducción de un 20 por ciento de fatalidades debido a la conducir bajo los efectos del alcohol, y de conductores de alto riesgo). Estos objetivos son orientados a los resultados y en consecuencia son mensurables.

En todos los programas que han demostrado tener éxito ha habido una clara voluntad política y el apoyo de todos los estamentos implicados como políticos, policía, grupos de presión y la industria del automóvil, con el fin de recibir financiación y ayudar a la implementación.

- *Análisis de las contramedidas alternativas para la seguridad vial*

Generalmente, por la experiencia y los esfuerzos realizados por todos aquellos implicados en una mejora de la seguridad vial, estamos en disposición de introducir un gran número de contramedidas, a menudo con un potencial de éxito reconocido, para reducir el número de víctimas, pero en ocasiones este potencial de éxito es desconocido. Para establecer prioridades entre diferentes contramedidas, un punto de partida obligatorio es realizar una estimación de su potencial de seguridad. Este potencial de seguridad teórica es el número máximo de víctimas que puede ser evitado si es aplicado en su máxima extensión posible, y depende de tres factores:

- el tamaño del grupo objetivo,

- la efectividad de la contramedida para reducir el número de accidentes o víctimas y,
- la extensión en la cual la contramedida ya ha sido aplicada en el grupo en cuestión.

Un problema significativo de la implementación es que el uso de contramedidas debería ser guiada por la experiencia probada. Esto significa que se da una alta prioridad a aquellas contramedidas cuya efectividad es bien conocida. Las nuevas contramedidas propuestas, en consecuencia, son difíciles de introducir debido a que su efectividad potencial es desconocida y difícil de predecir. Sin embargo, pueden ser introducidas contramedidas nuevas sobre una base experimental con una planificación previa para evaluar su efectividad.

En el sector del transporte, el gobierno tiene la obligación de invertir los fondos públicos de la forma más rentable. Esto se hace a través de la inversión en seguridad e infraestructuras relacionadas con el transporte, y en programas que reporten en el futuro una mejoría de la seguridad vial y reducción del riesgo. Esto último conlleva una reducción de la frecuencia y gravedad de las lesiones y daños materiales.

Uno de los principales problemas de proceso de implementación es que el presupuesto del costo y el destinatario de los beneficios están separados. Es necesario encontrar la forma por la cual la parte que tiene que afrontar el costo de la implementación de la contramedida se beneficie del ahorro realizado.

El análisis costo–beneficios es el método más común para determinar los proyectos más factibles. Hablando en términos genéricos, esta metodología garantiza que la prioridad se otorgue a aquellos proyectos que maximicen los beneficios netos para la sociedad como un todo. En definitiva, como señalan Hauer y Persaud (1994), la seguridad vial es una factor económico en la planificación viaria y una importante medida de la eficiencia del transporte.

Sin embargo, cuando es difícil cuantificar los beneficios monetarios de una mejora en la seguridad, es adoptado el enfoque costo–eficacia, bajo la propuesta de que cualquier costo es pequeño para salvar una vida o evitar una víctima

Existen escasas evaluaciones respecto a los programas de seguridad y los objetivos alcanzados, excepto casos evidentes, cuando el objetivo era la reducción del número de muertes. Además, hay muy pocos ejemplos de objetivos de seguridad vial cuantificados que hayan sido realizados dentro del marco temporal establecido. Sin embargo, han sido llevadas a cabo investigaciones ad hoc para explicar los resultados obtenidos y atribuir el efecto total de acuerdo con los méritos de las diferentes medidas de seguridad. En cualquier caso, el conocimiento obtenido de estos estudios y otras revisiones

que estiman los efectos de diferentes medidas, es de vital importancia para la planificación e implementación futura.

- ***Implementación del programa de Seguridad Vial por objetivos***

  - *Recopilación de datos clave*

Es importante señalar que un objetivo de seguridad vial puede ser alcanzado de diferentes formas, debiendo ser examinados los planes y acciones alternativas de forma sistemática con el fin de encontrar el enfoque de menor costo.

Un posible punto de partida es el recomendado por el Grupo de expertos de la OECD en su informe «Targeted Road Safety Programmes» (OECD, 1994b), que lista todas las contramedidas que podrían formar parte de un programa de seguridad vial junto con los datos clave que describen cada medida. Los datos clave incluyen:

- Tipos de accidentes o víctimas afectadas por la contramedida;
- Costos de implementación de la contramedida, incluidos los costos impuestos, como el incremento del tiempo de trayectoria;
- Efectos de la contramedida en los accidentes a diferentes niveles de implementación;
- Efectos sobre otros objetivos o metas sociales, como la eficiencia, movilidad y el ambiente;
- Estimación del ratio costo–eficacia o costo–beneficio de la contramedida.
- Este examen sistemático de los datos claves sobre el establecimiento de contramedidas potenciales puede culminar en un programa costo–eficacia.

  - *Análisis de los problemas de implementación*

Como comentábamos al inicio de este capítulo en el cometido de la investigación en seguridad vial, es ampliamente reconocido que la respuesta individual del usuario de la vía a una nueva contramedida debe ser examinada y tenida en cuenta. Específicamente se trata de la cuestión de la adaptación conductual que tiene un claro efecto sobre los beneficios de seguridad logrados por medio de los programas de seguridad vial.

La adaptación puede ser interpretada a la luz de la controversia en psicología entre el riesgo objetivo y riesgo subjetivo. El riesgo objetivo puede ser definido como el producto de la probabilidad de ocurrencia y severidad de un evento (ej.: accidente, control policial). El riesgo subjetivo puede ser definido psicológicamente como la expectativa de un evento peligroso con una determinada, pero desconocida, gravedad y probabilidad de ocurrencia. Tales expectativas surgen cuando una meta debe ser alcanzada sin la certeza de que

puede ser alcanzada. Cuanta mayor certeza sienta el conductor, menor es su riesgo subjetivo.

El conflicto entre ejecución y tendencias de seguridad es de especial interés. Hay una tendencia a evitar el riesgo objetivo pero el éxito para evitar el riesgo dependerá del procesamiento de la cognición asociada con una situación. La ausencia de un conflicto entre ejecución y tendencias de seguridad puede ser trazado a partir de, al menos, tres factores:

- Sobreestimación de las propias capacidades de uno en el dominio de situaciones con riesgo objetivo.
- Decisión consciente de asumir un riesgo objetivo
- Defectos en la percepción de los riesgos objetivos

De acuerdo con esto, la adaptación podría ser interpretada como un proceso que tiene lugar cuando el riesgo objetivo percibido o la actitud hacia el riesgo objetivo cambia y el desajuste lleva a una nueva estimación del riesgo subjetivo.

«La gente altera su conducta en respuesta a la implementación de la salud y las medidas de seguridad, pero lo arriesgado de la forma en que se comportan no cambia, a menos que estas medidas sean capaces de motivar a la gente para que altere la cantidad de riesgo que desean sufrir», (Wilde, 1994).

- *El Marketing de contramedidas y programas*

Al considerar las estrategias de implementación, los procedimientos de marketing social pueden ser aplicados de forma efectiva. El marketing de contramedidas y programas puede estimular el trabajo en seguridad vial de dos formas:

- Como principio estratégico que puede ser aplicado antes de que sean elegidos los instrumentos más convenientes.
- Como método específico para mejorar la comunicación.

Un plan de marketing social se basa en primer lugar en un análisis de mercado. Este requiere el análisis de la situación, que ofrece información sobre el problema que va a ser abordado, el ambiente operativo, las personas que están implicadas y cuál es el público objetivo. Además, el mercado es dividido en sectores y grupos diana –objetivos– (conductores o peatones; ciudades o países; jóvenes o adultos). Finalmente, son establecidos objetivos claros para garantizar el consenso respecto al progreso del trabajo y la evaluación de los resultados.

El punto de partida dispone las condiciones para que sea desarrollada una estrategia, en base a los cuatro elementos principales que constituyen un «marketing–mix», siendo estos:

- Producto (la seguridad potencial)
- Precio (el costo de lograr la seguridad)
- Lugar (canales de distribución)
- Promoción (medios de comunicación)

Ello da cuenta de que el marketing de la seguridad vial está en su infancia, ya que el conocimiento sobre lo que constituye el mayor de los obstáculos en el proceso de implementación es limitado y debe basarse en investigaciones adicionales sobre el proceso de aceptación y cómo influye en el usuario de la vía. En este sentido, la seguridad vial probablemente tiene mucho que aprender de otras áreas de investigación.

- *Promoción y cumplimiento de la conformidad*

No es posible solucionar todos los problemas conductuales en la seguridad vial de la sociedad con educación e información, como veremos más hacia delante. Un sistema de supervisión y control policial efectivo siempre es necesario. Sin embargo, también en este campo existe una obvia ausencia significativa de investigación sobre muchos de los efectos de muchos componentes del sistema de supervisión y control policial y sus interacciones.

La policía tienen recursos limitados para dedicarse a las cuestiones de cumplimento de la seguridad vial (por ejemplo, exceso de velocidad o no utilizar el cinturón de seguridad). Al respecto, se debería desarrollar un enfoque integral relativo al control y las sanciones, como sería por ejemplo establecer campañas que combinen la supervisión policial y un sistema de incentivo para incrementar el uso del cinturón de seguridad. El exceso de velocidad y la influencia del alcohol, son otras dos áreas donde la supervisión policial debe estar presente. El público debe percibir que serán aprehendidos y que las multas serán severas, ya que en otro caso, la motivación para acatar la normativa será nula.

Solo existe un conocimiento muy fragmentado sobre, por ejemplo, las percepciones públicas de las estrategias sancionadoras, o sobre cómo una fuerza policial limitada puede ser utilizada de una forma óptima, y qué uso puede hacerse de la moderna tecnología de la información.

- ***Control y evaluación***

El control y la evaluación son esenciales en un programa por objetivos, siendo la recopilación sistemática de información respecto a la implementación del programa extremadamente importante para su éxito.

En la mayoría de países el control es llevado a cabo por las instituciones públicas responsables de desarrollar e implementar los programas que están siendo controlados y evaluados. El haber planificado, implementado, controlado y evaluado la misma institución puede tener ventajas y desventajas.

Las ventajas incluyen el conocimiento de primera mano del área temática y un alto nivel de interés en los resultados de la evaluación. Las posibles desventajas incluyen la falta de tiempo o personal cualificado que puede llevar a un control y evaluación superficial, y también el compromiso de demasiado prestigio para el resultado de una evaluación, posiblemente lleve a la supresión o distorsión de resultados inesperados. Una forma de evitar o reducir estas desventajas es permitir que una agencia de investigación independiente lleve a cabo el control y la evaluación.

La intervención y la prevención como objetivo prioritario de la seguridad vial y las ciencias del comportamiento implicadas

El objetivo de la seguridad vial es responder porqué el número de accidentes, heridos, muertes o los riesgos son tal altos en situaciones específicas. Se puede afirmar que esta cuestión está contestada con éxito, y que para solucionar el problema real de la seguridad vial, lo que queda por hacer es elegir las contramedidas adecuadas y efectivas, con el fin de eliminar el factor específico de «inseguridad».

Esa tendencia actual de insistir en la intervención en al ámbito de la seguridad vial, deriva en asignar a las ciencias del comportamiento una función muy específica, la referente a la prevención del accidente de tráfico, desde la intervención, amén de las otras muchas funciones y aportaciones que hemos señalado y hemos de señalar a lo largo de este libro. La intervención para la prevención del accidente de tráfico, por otra parte, no es una meta sólo inherente al ámbito del tráfico y la seguridad vial, está por el contrario bien definida por las ciencias comportamentales contemporáneas.

Así pues, el objetivo último de la investigación en seguridad vial, y en ella de las ciencias del comportamiento, es encontrar e implementar estrategias de intervención y acciones interventivas que sean efectivas para reducir los problemas de seguridad vial identificados. Sin embargo, generalmente, los investigadores centran sus intereses y esfuerzos en las principales variables del accidente y, en cierta medida, en la efectividad de las contramedidas. Raramente amplían y dirigen sus intereses y esfuerzos en la fase siguiente –cómo implementar el conocimiento teórico y empírico adquirido respecto a las variables principales del accidente y las contramedidas efectivas–.

No obstante, esta es una parte olvidada de la investigación en seguridad vial. Sin embargo, esta elección de la mejor combinación y programación de contramedidas en la fase de implementación se ve muy facilitada si el estudio llevado a cabo está basado en algún tipo de teoría o modelo. Además, una teoría hace que el profesional comprenda más fácilmente los pensamientos y las proposiciones del investigador respecto al mejor conjunto de contramedidas.

En algunos países, el número de heridos y muertos en accidente de tráfico ha sido constantemente reducido, a pesar el incremento en el tráfico. Una razón importante para este relativo éxito es que se ha dispuesto de una investigación en seguridad vial sistemática, como base de las estrategias adoptadas y las contramedidas llevadas a cabo.

Sin embargo, el papel de las ciencias conductuales en la implementación de programas de seguridad vial, es muy amplio. Si atendemos al hecho de que un programa de implementación efectivo en seguridad vial contiene muchos pasos diferentes, al menos quince, podemos deducir que la psicología y las ciencias del comportamiento afines, o bien interviene directamente o ha de interactuar directa o indirectamente en prácticamente la totalidad de fases que dicha implementación implica. Aunque también hay que decir que muchos de estos pasos suponen problemas de investigación y problemas de proceso que merecen mayor interés por parte de investigadores cualificados:

- Tratar el problema de seguridad vial como un problema de salud pública.

- Crear una visión sobre el futuro sistema de transporte seguro, que tenga una aceptación común.

- Identificar y focalizar las áreas problema.

- Establecer metas cuantitativas generales a nivel nacional y regional.
- Dividir los objetivos generales en objetivos para cada área problema (utilizando los indicadores de seguridad).

- Encontrar un ajuste costo–efectividad para cada área problema.

- Organizar de forma clara los roles y responsabilidades institucionales y organizacionales.

- Integrar las diferentes políticas de transporte hacía la movilidad, seguridad y medio ambiente, en la medida de lo posible.

- Delegar la responsabilidad de las contramedidas en la medida de lo posible del nivel nacional al nivel regional y local. Los sistemas expertos pueden ser una herramienta útil.

- Enlazar el presupuesto de los costos del accidente con los costos para la seguridad y los beneficios de la contramedida.

- Educar a los decisores y al público sobre cuestiones de seguridad vial y difusión de las contramedidas, de tal forma que el público reclame acciones y presione a los decisores y autoridades.

- Crear un sistema de control y supervisión policial, especialmente para las contramedidas que no tienen aceptación pública.

- Crear una gestión de resultados de la seguridad vial con objetivos específicos para cada área problema y establecer sistemas de control continuo cuantificado mediante indicadores de rendimiento de la seguridad.

- Crear un cuerpo independiente de seguimiento y evaluación

- ***La intervención en Seguridad Vial***

En cualquier caso, y centrándonos más de lleno en el factor humano hemos de hacer referencia a las estrategias de intervención que han de afrontar el reto de reducir o eliminar los accidentes de tráfico y minimizar sus riegos, las técnicas de seguridad pueden clasificarse, en función de la etapa en que interfieren en la secuencia del accidente en:

Técnicas Preventivas

Técnicas ideales por definición. Abordan las fases iniciales, con el fin de eliminar las causas y los factores de riesgo antes de que se produzca el accidente. Las medidas preventivas pueden dividirse a su vez en:

- Medidas preventivas primarias: medidas que, principalmente mediante la educación, la formación, información-disuasión, la selección, y la legislación, la sirven para reducir la posibilidad de que se produzca el accidente.
- Medidas preventivas secundarias: que incluyen programas y medidas dirigidas a detectar a los infractores y transgresores de la norma de la vía antes de que causen algún daño.
- Medidas preventivas terciarias: medidas utilizadas para garantizar que aquellos que han cometido un delito de tráfico no reincidan en el mismo.

Dentro de las estrategias preventivas podríamos situar:

- Las estrategias de exploración, evaluación y selección de conductores.
- La educación vial

- La instrucción vial: conducción defensiva
- La formación vial
- Estrategias legislativas
- Estrategias sancionadoras y de supervisión policial
- La información-persuasión

Técnicas Protectoras

No evitan la ocurrencia del accidente, pero sí impiden o al menos disminuyen las consecuencias más indeseables. Suponen la implantación de medidas que actúan como circunstancias anuladoras de efectos cuando el accidente se actualiza (por ejemplo el cristal irrompible, etc.). Son las medidas que se aplican en combinación con las de prevención. Se integrarían aquí todas aquellos mecanismos de seguridad, tanto activa como pasiva, que se incluyen en vehículos y vía con el fin de evitar y mitigar las consecuencias de un accidente.

Técnicas Reparadoras

Son aquellas que no evitan las consecuencias de los accidentes, limitándose sólo a repararlas en lo posible (asistencia médica, indemnizaciones de seguros). Este pobre planteamiento tomado sin tener en cuenta los pasos anteriores escapa del terreno de la seguridad científica.

- ***La intervención social: la información–persuasión***

Podríamos habla de tres niveles de intervención preventivos que deben manifestarse en distintos ámbitos: en ambientes escolares, en las autoescuelas y en el ámbito social. El primer estrato corresponde a la Educación Vial, y veíamos que su objetivo primordial parece centrarse no sólo en la adquisición de los rudimentos comportamentales de conducta vial, sino también en la adquisición de actitudes básicas; el segundo nivel corresponde a la Formación Vial, siendo su objetivo el aprendizaje de la técnica de manejo de un vehículo, las normas de circulación y seguridad en la conducción y el reforzamiento de las actitudes supuestamente ya adquiridas.

El tercer nivel necesariamente debe cubrir los amplios márgenes que dejan abiertos los dos anteriores como no podría ser de otra forma. En efecto, sería impensable mantener un proceso de permanente educación formalizada para todos los actores del tráfico (conductores, pasajeros, peatones, etc.). Sin embargo, con cierta frecuencia se producen cambios en la normativa, sistemas de sanciones, nuevas tecnologías aplicadas a la seguridad de los vehículos, etc., que requieren como mínimo un proceso de información al usuario de los cambios acontecidos en el sistema de tráfico para que pueda adaptarse a ellos.

Tan solo por este motivo sería ya imprescindible algún tipo de intervención social.

Por ejemplo, indicar a los conductores para que se comporten de forma adecuada mediante el uso de señales con mensajes fijos o variables, es bien conocido. Los psicólogos y los ergonomistas han realizados contribuciones sustanciales en el diseño de la presentación y de los contenidos de los

mensajes en este tipo de señales, en beneficio tanto de la seguridad como de la movilidad de forma específica.

Sin embargo, paralelamente al plano informativo, la necesidad de las campañas tiene una segunda y crucial justificación, la manifiesta insuficiencia de los mecanismos preventivos anteriores para configurar y mantener actitudes favorables hacia la Seguridad. De hecho, indudablemente, los beneficios más genéricos en la reducción de la accidentalidad proceden de las campañas publicitarias dirigidas a cambiar las actitudes y conductas inadecuadas de los conductores. Por ejemplo, la actitud de la población conductora hacía el uso del cinturón y, más recientemente hacía la combinación alcohol y conducción, cambiando radicalmente esta actitud como resultado de tales campañas. No obstante, hay una necesidad en ambos casos de acompañar a la información persuasiva con medidas de control y supervisión policial relevantes, con el fin de cambiar de forma sustancial la conducta de los conductores. Habría en todo caso, una necesidad continua de publicidad sobre estos y otros peligros del tráfico, debido a la entrada constante de nuevos usuarios en el sistema. La psicología social tiene muchos beneficios que ofrecer en este campo, especialmente en relación con el uso de grupos de iguales como presión en la conducta del conductor.

El *déficit en el desarrollo de las actitudes en los programas de educación formalizada* trae como consecuencia la baja aceptación de la normativa vigente, lo que colabora a una mayor vulnerabilidad de los sujetos del tráfico y en definitiva, junto a otros factores, a la elevación de las tasas de accidentes. Ello hace necesario la realización de intervenciones dirigidas de manera más específica hacia aquellas personas que ya han superado su etapa formal de educación. No es esperable que el insuficiente desarrollo de las actitudes lo resuelva la formación vial en apenas unas semanas, por lo que queda un amplio margen de intervención.

Por otra parte, aún en el supuesto de que lográramos optimizar el proceso educativo, algo ciertamente muy deseable, conocemos la existencia de al menos dos *procesos estables que tenderán a consolidar actitudes contrarias hacia la Seguridad Vial a lo largo de la vida del individuo:*

En primer lugar, los *cambios en el sistema de tráfico*, implican cambios de comportamiento, adaptaciones de éste, no siempre fáciles de aceptar

actitudinalmente; suponen alteraciones de los hábitos más consolidados (véase por ejemplo aceptación de un sistema de permiso por puntos, de la obligatoriedad de uso del cinturón trasero, del casco en los ciclomotores o de la revisión en las ITVs de los turismos a los cuatro años).

Esta podemos considerarla la situación más simple. Pero ya hemos comentado que sucede con más frecuencia de lo que tendemos a considerar, que los sujetos del tráfico especialmente los conductores, experimentan cambios tecnológicos en la conducción que tienden a propiciar actitudes y comportamientos contrarios a la Seguridad, bien por un deficiente proceso de adaptación al cambio, o bien porque éste facilita la aceptación de mayores niveles de riesgo. Ejemplos de este proceso pueden ponerse centenares en la vida de una persona concreta que inicia su tiempo como conductor con un vehículo relativamente viejo y va adquiriendo vehículos cada vez más sofisticados tecnológicamente (adquisiciones como la del turbo, el ABS, el Airbag, incrementos de potencia, mejor insonorización, dirección asistida, etc.), o cuya conducción transcurre por entornos cambiantes (condiciones atmosféricas, autovías-autopistas vs. carreteras, etc.).

El segundo proceso es mucho más consistente que el anterior y tiene un efecto acumulativo, lo que le convierte en mucho más peligroso. Nos referimos a la constante, desde un punto de vista probabilístico, *ausencia de consecuencias aversivas en los comportamientos imprudentes y la permanente presencia de elementos satisfactorios* en las mismas conductas. Esto en términos de procesos de aprendizaje implica la consolidación de las conductas imprudentes.

Las reflexiones anteriores sobre actitudes y comportamientos llevan a la necesidad de intervenciones que contrarresten los efectos de estos procesos desde el marco en el que se producen, esto es el social.

Por último, existe un argumento más definitivo aún para que consideremos imprescindible la Intervención Social, y es la situación epidemiológica. El nivel de accidentes, incidentes y conflictos que se suceden en el entorno vial demandan urgentes medidas que intenten paliar sus efectos. Así, las intervenciones sociales son una de las posibles vías, y de las más eficaces para conseguirlo. De hecho, las intervenciones que atienden a ámbitos como el educativo formal (Educación Vial y Formación Vial) son demasiado lentas para considerarlos a corto plazo eficientes, si bien previsiblemente serán más eficaces a largo plazo.

En definitiva, la transmisión de nuevas informaciones, la modificación de las actitudes y los comportamientos, la mejora del nivel promedio de concienciación sobre las dificultades y riesgos del tráfico y la urgencia de las estadísticas, aparecen como argumentos más que suficientes para justificar la necesidad de una intervención social.

- ***Las campañas de Seguridad Vial***

  - *Introducción*

Dentro de las estrategias para la prevención de los accidentes de tráfico, las campañas de seguridad vial desempeñan sin duda un papel especialmente relevante. Aunque ya en los años treinta se pueden encontrar "tímidas" campañas, fue a comienzos de los años sesenta cuando los expertos en seguridad vial de numerosos países desarrollados consideraron relevante añadir

las campañas de seguridad vial a las estrategias preventivas, que hasta entonces se centraban básicamente en la formación directa del conductor, la mejora de los vehículos y de las carreteras (De Vrieze, 2001).

En el año 1970 se produjo en este contexto un importante acontecimiento ya que la OCDE decidió formar un grupo internacional de expertos (con motivo de los debates habidos en la "Conferencia internacional sobre la concepción de las campañas de seguridad vial"), denominado S4 y que presididos por G.J.S. Wilde, por una parte consideraran los factores clave que debían ser tratados en las campañas y por otra estudiaran las estrategias más adecuadas para su correcta evaluación (OCDE, 1971).

El informe fue seguido de la aparición en 1975 de un importante libro (Safety Campaign Handbook) que estaba diseñado y pensado básicamente para servir de ayuda a las autoridades competentes a la hora de tomar decisiones respecto de la orientación y contenidos generales que deberían tener las campañas.

Posteriormente las campañas de seguridad vial y las estrategias utilizadas en las mismas han ido evolucionado (en ocasiones de manera muy diferente según los países) y han tomado una creciente inspiración en los anuncios comerciales, en las campañas de educación para la salud y en el marketing social, basado en los principios de la Psicología social.

  - *Tipos generales de campañas de seguridad*

Existe una amplia variedad de estrategias generales a la hora de plantear el tipo de campaña de seguridad vial a desarrollar, con independencia de otras variables que les afectan y que se analizarán posteriormente. En síntesis, podríamos resumir la tipología de las campañas usadas tradicionalmente en cuatro tipos: las suaves, las campañas de impacto emocional, las de contenido educativo-formativo y aquellas en las que utilizan prescriptores sociales.

Las campañas "suaves"

Se trata de una tipología de campañas en las que no hay contenidos de impacto, como por ejemplo imágenes de accidentes o de sus consecuencias. Los factores de riesgo (como el uso del casco, el cinturón, el alcohol, etc.), son tratados de una manera superficial, sin explicar claramente las consecuencias de determinadas conductas. Se dan solo unas recomendaciones de tipo general, con un lenguaje e imágenes donde predomina la estética frente al mensaje eficaz.

Algunas de estas campañas han recibido importantes premios por su diseño externo, pero lo cierto es que una evaluación rigurosa de las mismas (tema importante del que posteriormente hablaremos, como el recuerdo, el reconocimiento, el cambio de actitudes, etc.) ha mostrado que su eficacia es ciertamente muy limitada. El motivo de su uso radicó básicamente en tres

razones; una clara indefinición y concepción de lo que debe ser una campaña de seguridad vial, el no correr riesgos con planteamientos más novedosos y el temor a una posible no aceptación social con contenidos que pudieran ser más impactantes para el receptor.

En este planteamiento se han basado algunas campañas desarrolladas en muchos países (incluido España) hasta finales de los años ochenta, en donde empieza a producirse un cambio importante en la estrategia de comunicación de la seguridad vial.

Las campañas "de impacto emocional"

Son aquellas en las que se busca -con imágenes y escenas de fuerte contenido emocional y alto grado de realismo- impactar a los receptores respecto de la realidad de los accidentes de tráfico. El origen de estas campañas lo encontramos (aunque con diferencias) en Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Japón y especialmente en Australia, países que llegaron a la conclusión de que esta estrategia, pese a su menor brillantez aparente, conseguía con sus mensajes algunos objetivos que no lograban las campañas más convencionales.

En España se introduce esta línea de comunicación en el año 1992, mostrándose por primera vez, con imágenes impactantes, las causas y las consecuencias directas de los accidentes. Los estudios realizados sobre estas campañas mostraron que, a diferencia de las anteriores, eran recordadas por un elevadísimo porcentaje de conductores; la mayor parte de ellos creyó en que tenían una influencia positiva en la prevención de la siniestralidad; y un buen porcentaje reconocía que de alguna manera le habían influenciado en un

cambio de comportamiento. Por contra, muy pocos conductores mencionaron elementos negativos directos.

Además con este tipo de campañas se consiguió un objetivo importante que en principio "presumiblemente" no estaba previsto. La ruptura con las estrategias anteriores es tan grande que los medios de comunicación le dedicaron grandes espacios a su análisis (lo que significó una interesante publicidad indirecta) y se originó un fuerte debate social sobre el problema de los accidentes de tráfico.

No obstante, las investigaciones de expertos sobre estas estrategias de comunicación -aunque con diferencias entre países- han dejado traslucir algunos problemas o factores negativos a tener en cuenta: son campañas que no puede dilatarse su uso durante muchos años ya que se produce un claro efecto de adaptación, no siendo posible aumentar el contenido emocional que despiertan. En segundo lugar, el realismo y dramatismo de algunas imágenes

provoca un cierto rechazo en algunos sectores de la población. En tercer lugar son campañas, que si bien mentalizan sobre la gravedad de los accidentes, no tienen contenidos educativo-formativos directos sobre los factores de riesgo en la conducción, cómo reconocerlos y qué medidas hay que adoptar para paliarlos.

Las campañas "de contenido educativo-formativo"

Para paliar en parte el problema mencionado anteriormente surgen las campañas de contenido educativo-formativo. Esta estrategia se ha de basar fundamentalmente en tres elementos: conocimientos de las causas de los accidentes (por ejemplo la fatiga y su nivel de implicación en los siniestros); descripción de los síntomas que existen para reconocer su existencia o peligros; y finalmente las conductas que se han de adoptar para paliar el problema (siguiendo con el caso de la fatiga, por ejemplo los tiempos de conducción y de descanso).

Esta estrategia no consigue en general el impacto y debate social que la anterior, pero tiene la ventaja de no provocar ningún tipo de rechazo, orienta más a los conductores en relación con las medidas a adoptar, a la vez que sus efectos suelen ser bastante duraderos.

Aunque no existen experiencias muy claras al respecto, posiblemente una buena estrategia sería la combinatoria de campañas de impacto emocional (para mentalizar de la gravedad del problema) con las de contenido educativo-formativo (para aportar soluciones o indicios a las conductas que se han de adoptar para una conducción segura).

Las campañas "con prescriptores sociales"

Este tipo de campañas se basan en la utilización de algún prescriptor social (persona de alta relevancia) que es la encargada de la transmisión del mensaje. En general esta estrategia no ha dado buenos resultados ya que su eficacia se encuentra bastante mediatizada por dos hecho. Por una parte se percibe como más "artificial" que las anteriores; en ocasiones la "fuerza del personaje" suele enmascarar o dejar en un segundo plano el mensaje que se transmite; en tercer lugar si el personaje no tiene clara relación con la seguridad vial o el tráfico la credibilidad del mensaje no es demasiado alta. Finalmente estas campañas tienen una peligrosa servidumbre: que el prescriptor social sea detectado cometiendo alguna infracción o sufra un accidente, en cuyo caso el mensaje pierde todo valor e incluso puede conseguir efectos contrarios a los deseados.

- *La preparación, planificación y evaluación de campañas*

Independientemente del tipo de campaña que se utilice, existen una serie de fases previas y posteriores a su puesta en marcha, que en buena medida van a modelar su éxito y que generalmente no se suelen tener en cuenta a la hora de diseñarlas. En síntesis estas fases serían; la fase previa o de recogida de información; la planificación y diseño de la campaña; la puesta en marcha y evaluación de su eficacia.

La fase previa o de recogida de información

Con el fin de poder organizar de manera rigurosa la orientación, la temática y los contenidos de la campaña, es importante que se sigan unos pasos previos a su planificación, diseño y ejecución. Entre estos pasos previos estarían los siguientes.

a) Conocimiento en profundidad de las estadísticas de accidentes de tráfico con el fin de poder determinar con exactitud hacia que elementos o conductas (incluso según grupos de riesgo) han de dirigirse las campañas y el tipo de mensaje. Por ejemplo, cuales son los niveles de utilización de casco y cuales son los riesgos objetivos según los casos reales y las estadísticas (lesiones o muerte) de su no utilización.

b) Si es posible se debe de realizar una observación directa o análisis en profundidad de cuales son los motivos que están dando lugar a determinado tipo de conductas. Por ejemplo en el caso del casco los motivos que se dan para no usarlo son del tipo: porque el recorrido es muy corto; porque despeina y hace sudar; porque molesta y es incómodo; porque se hacen paradas frecuentes. Por

contra los motivos de su uso suelen ser: porque es obligatorio; por seguridad; por temor a las multas.
A su vez se puede profundizar en las conductas de riesgo de algunos colectivos con el fin de conocer mejor las causas de su conducta y que esto sirva también de orientación a los diseñadores de la campaña. Por ejemplo en el caso de los jóvenes de riesgo nos encontramos con conductas como las siguientes: mayor tendencia a la competitividad y al enfrentamiento con las normas; no percibir la conducción como algo peligroso; buscar placer con las conductas exhibicionistas y de riesgo; sobrevaloración de sus capacidades y manejo del vehículo, por lo que se puede minimizar los efectos (por ejemplo) del alcohol o la fatiga y considerar innecesario el uso de medidas de seguridad como el casco o el cinturón.

c) Montar un panel de expertos que discutan sobre las cuestiones antes mencionadas, así como los objetivos de la campaña y las temáticas a elegir para su desarrollo.

La fase planificación y diseño de la campaña

En esta fase se han de tener en cuenta elementos como la época más adecuada para poner en marcha la campaña, la duración de la misma para que consiga penetración en los receptores, los medios por los que se va a difundir, las características y tipología de los mensajes y los segmentos de población hacia los que se va a dirigir.

Finalmente sería de interés en esta etapa, que para no correr riesgos innecesarios, una vez diseñado el esbozo de campaña, se hicieran estudios preliminares que permitieran modificar aquellos aspectos susceptibles de mejora.

La fase de puesta en marcha y evaluación de la campaña

Esta dimensión de la evaluación de las campañas de seguridad vial es especialmente relevante. Algunos expertos en el tema como Rooijens, 1986 llegan a considerar que es mejor realizar dos campañas bien evaluadas, que tres en las que la evaluación es inadecuada o inexistente.

Con el fin de conocer la utilidad y la influencia de la campaña sería deseable que se realizara una evaluación de sus criterios de eficacia, con tres tipos de medidas: antes de empezar su divulgación en los medios de comunicación, en los últimos días programados para su difusión y finalmente en los tres a seis meses después de su finalización.

Dentro de las estrategias de evaluación directa del impacto y la eficacia de las campañas de seguridad vial nos encontramos básicamente con tres tipos:

a) Aquellas que se basan en los análisis estadísticos de los accidentes y su tipología ocurridos durante el periodo de difusión de la campaña y en las etapas posteriores. Sin embargo este procedimiento tropieza, entre otros, con el problema de que la "presumible" disminución de la accidentalidad se vea contaminada por otras variables como la climatología, las mejoras en las infraestructuras, las enmiendas legislativas, los cambios en los controles policiales, etc. Ello hace especialmente difícil desligar los efectos propios y directos de las campañas de otros tipos de sucesos que se desencadenen en el periodo de actuación de la campaña.

b) Las medidas que se basan en el análisis de los comportamientos de los conductores. Estos a su vez se subdividen en dos grandes tipos: los comportamientos observables y los comportamientos reconocidos o medidas de autoinforme. Los comportamientos observables consistirían, por ejemplo, en el registro de los conductores que utilizan el cinturón antes y después de una determinada campaña al respecto.
A su vez, para medir los comportamientos de los conductores se utilizan encuestas de autoinforme o comportamientos subjetivos. Por ejemplo, reconocer que la campaña es eficaz, que se han seguido sus recomendaciones, que ha cambiado o afectado de alguna manera a la conducta o que ha hecho que se utilice más el cinturón de seguridad.
Siendo de gran utilidad este tipo de medidas, tropiezan con el problema de la "deseabilidad social", es decir con el hecho de que el sujeto conteste afirmativamente a aquello que socialmente se considera como lo más adecuado, lo que obliga necesariamente a introducir en los cuestionarios una escala de sinceridad que elimine a aquellos que no entran dentro de unos criterios estadísticos previamente establecidos. A ello se añade otro problema: no siempre una actitud reconocida como positiva hacia un factor del riesgo se plasma posteriormente en una conducta adecuada.

c) En tercer lugar están las medidas de registros psicofisiológico. Aquí para ver el impacto de las campañas se somete al sujeto a todo un conjunto de registros psicofisiológicos como la medida de la tasa cardiaca, el ritmo respiratorio, la conductividad eléctrica de la piel o la dilatación de la pupila, mientras está viendo una campaña. Con esta técnica se han podido evaluar distintos tipos de campañas de seguridad vial e incluso compararlas con otras ajenas a esta temática.

Finalmente un comentario respecto de las campañas de seguridad vial. Las estrategias y planteamientos generales pueden ser de cierta utilidad para las diferentes culturas, pero si se tienen en cuenta las peculiaridades de las

carreteras, los vehículos, la climatología, la formación, los hábitos sociales, etc., es necesario que cada país desarrolle su propia línea estratégica. En todo caso, como afirmara Rooijens (1986), "el coste de los accidentes de la circulación es tan elevado que incluso la efectividad limitada de algunas campañas justifica la inversión realizada".

- ***La exploración, evaluación y selección de conductores***

Hemos comentado en diversos momentos a lo largo de este libro que la conducción es, una actividad compleja del ser humano que exige un elevado potencial de energía y la puesta a punto de todos sus mecanismos psicofísicos, sobre todo dada la gran complejidad que actualmente tienen los vehículos y las situaciones de tráfico.

Los **aspectos físicos** necesarios para la conducción, son explorados y evaluados por los profesionales de la Medicina. Los **aspectos psicológicos**, son explorados y evaluados por los profesionales de la Psicología. Haciendo un análisis muy esquemático de los procesos psicológicos implicados en la

conducción, debemos señalar la existencia de varios niveles, que son los que justifican el examen psicotécnico:

En primer lugar, el conductor debe de poseer una **correcta capacidad perceptiva y atencional**, que le permita captar lo que ocurre a su alrededor, e identificar y discriminar los estímulos relevantes definitorios de la situación-problema que debe de resolver. En este punto es básico el nivel y la distribución de la atención, para guiar la estrategia personal de búsqueda de información relevante.

En segundo lugar, una vez percibida la situación, debe de hacerse una correcta evaluación de la misma. Para ello, se requiere **una capacidad intelectual**, al menos "normal".

En tercer lugar, cuando ya la situación ha sido percibida y evaluada, llega el momento de **tomar una decisión** y elegir la maniobra más adecuada de entre todas las posibles.

En cuarto lugar, una vez elegida la maniobra más adecuada, es necesario **ejecutarla con la mayor rapidez y precisión posible**. A esto se le denomina capacidad de respuesta del conductor, y hace referencia al conjunto de actividades sensoriomotrices y psicomotoras puestas en juego para mantener el control sobre el vehículo y sobre la trayectoria del mismo.

En último lugar, deben de tenerse en cuenta aquellas **características personales** de cada conductor, que pueden influir sobre todos los procesos mencionados y a las que se suele denominar en términos muy generales como personalidad.

A la exploración, medición y evaluación de todas estas dimensiones, utilizando métodos psicológicos científicos, es a lo que se usualmente se denomina como "examen psicotécnico". Las áreas de exploración psicológica establecidas por la legislación actual, para el "examen psicotécnico" en nuestro país se comentan a continuación.

- *Inteligencia*

El Real Decreto establece que el conductor debe de poseer un nivel "normal" de inteligencia.

Debe de entenderse por inteligencia en este caso, la capacidad que un individuo posee para adaptarse de una forma, más o menos correcta, a situaciones nuevas. Incluye al menos tres dimensiones: una de resolución de problemas; otra verbal de comprensión de símbolos; y, una tercera, de competencia social, que tiene que ver con la relación con las demás personas en distintas situaciones.

En el ámbito de la conducción es especialmente importante la resolución de problemas prácticos. Para ello, los psicólogos disponen de una serie de pruebas de rendimiento en las que se presentan a los sujetos un conjunto de problemas "tipo", cuya resolución, en un tiempo determinado, da una medida indirecta de la capacidad intelectual del individuo.

- *Aptitudes psicomotoras*

La conducción constituye una conducta compleja formada por múltiples reflejos motores adquiridos, no innatos, que la persona aprende a través de una serie de procesos y estrategias. Debe entenderse por **aptitud psicomotora**, la capacidad individual para aprender nuevas conductas motoras, o lo que es lo mismo, para adquirir reflejos motores. Un reflejo motor es una conducta desencadenada por un estímulo externo, que acaba produciendo una respuesta motriz, de una manera un tanto "mecánica". Tiene por tanto dos etapas: una aferente por la cual el estímulo llega normalmente al cerebro; y otra eferente, por la cual el cerebro enviará una orden que se trasformará en respuesta muscular.

Aquí, el Psicólogo evalúa: la capacidad individual del sujeto para adquirir nuevas destrezas motoras; y el estado de ese mecanismo psicomotor. **Las dimensiones o aptitudes psicomotoras a evaluar, según la legislación actual son las siguientes**:

Tiempo de reacción múltiple o discriminativo

En Psicología se entiende por tiempo de reacción, el periodo que una persona invierte desde la recepción de una estimulación significativa predeterminada, hasta la emisión de una respuesta concreta también predeterminada. Es decir, la rapidez de respuesta de una persona.

La evaluación del tiempo de reacción es importante, en la medida que se trata de una conducta encubierta, que solo se pondrá de manifiesto cuando sea requerida especialmente por una situación de conducción y que puede variar o deteriorarse a lo largo de los años.

Para su evaluación, dada la dificultad y el peligro que supone medir esta habilidad en una situación real, los psicólogos han ideado situaciones de simulación, en las que, bajo condiciones estandarizadas, se pide a los sujetos que emitan lo más rápidamente que puedan, determinadas respuestas acordadas de antemano, con las manos y los pies, ante determinados estímulos, consistentes en una serie de figuras, colores y sonidos, que previamente se les da a conocer. Cada uno de ellos se asocia a la respuesta de un miembro determinado, por lo que el sujeto tiene que realizar, también, una tarea de discriminación entre los distintos estímulos y posibles respuestas, para dar la correspondiente a cada uno de ellos, procurando no equivocarse (por ejemplo, frente a un semáforo en rojo, aunque el conductor reaccione con

rapidez pisando el pedal, no es lo mismo presionar el acelerador, el freno o el embrague).

Atención y fatiga

Estas dos dimensiones psicológicas son evaluadas con la prueba conocida con el nombre de "**atención concentrada y resistencia vigilante a la monotonía**".

Un primer aspecto de la evaluación, tiene aquí como objetivo el determinar la influencia de la capacidad atencional del sujeto sobre su tiempo de reacción, partiendo del supuesto de que una deficiencia atencional influirá negativamente sobre la rapidez de respuesta del sujeto.

El segundo aspecto evaluado, tiene como objetivo, determinar el efecto de la fatiga, tanto sobre la atención, como sobre el tiempo de reacción, con el fin de detectar a aquellos sujetos que muestran síntomas de fatiga precoz.

Percepción de la velocidad

Esta dimensión es evaluada por la prueba conocida con el nombre de "**anticipación de la velocidad**", que tiene como objetivo la medición de la

capacidad de los sujetos para percibir velocidades. La velocidad no es algo que el conductor percibe directamente, sino que es una inferencia que se realiza a partir de la percepción de una serie de indicadores que, combinados e interpretados, producen o dan lugar a una estimación subjetiva de la propia velocidad y de la velocidad de los demás vehículos. Ello es vital, por ejemplo, para la realización correcta de los adelantamientos. En la ejecución de la prueba que mide este aspecto, está involucrada también, una dimensión de autocontrol, ya que el sujeto tiene que evitar la aparición precipitada de su respuesta, lo que supone, a su vez, una medida indirecta de su nivel de impulsividad manifiesta.

Coordinación visomotriz bimanual

El objetivo de esta prueba es evaluar la **coordinación perceptivo-motriz** del sujeto en ambas manos simultáneamente. Ello se fundamenta y justifica en el hecho de que en cualquier tarea compleja manipulativa -y conducir lo es-, es muy importante el poseer un determinado nivel de destreza y precisión en la conexión entre la información visual y las acciones.

En este caso los psicólogos evalúan la coordinación viso-motriz de ambas manos, y de cada una de ellas de forma independiente, frente a una estimulación visual a ritmo impuesto. Es decir, imponiendo un ritmo determinado de ejecución a las acciones. Se trataría en definitiva, de determinar la capacidad de un sujeto de realizar tareas diferentes para cada mano al mismo tiempo. Por ejemplo, cambiar una velocidad mientras se mantiene el ajuste de la trayectoria al entorno.

- *Capacidad de aprendizaje psicomotor*

Se trata aquí de una apreciación global de la capacidad de rendimiento, mostrada por el sujeto, en la ejecución de todas las pruebas de tipo psicomotor. Su objetivo es, pues, comprobar el **nivel promedio** de ejecución de todas las pruebas de carácter psicomotriz, lo que permite determinar que un sujeto, aún cuando muestre la existencia de algún déficit específico en alguna de ellas de forma aislada, en su conjunto se encuentra dentro de unos límites aceptables para la conducción.

- *La personalidad*

Para la evaluación de la personalidad, el Real Decreto establece que deben utilizarse "pruebas que permitan evaluar aquellos rasgos de personalidad que incidan en la seguridad vial".

La personalidad es algo distintivo y propio de cada individuo y hace referencia a aquellas características estables -tanto cognitivas como no cognitivas- de los sujetos que influyen, entre otras dimensiones, en su forma habitual de comportarse frente a determinadas situaciones. El conocimiento

riguroso de esas características puede permitir predecir, con una cierta probabilidad de éxito, las conductas que esas mismas personas manifestarán frente a determinadas situaciones de tráfico.

Distintas revisiones de la literatura científica sobre el tema, permiten señalar un grupo de características de personalidad, habitualmente presentes en los conductores con tendencia a sufrir accidentes y a cometer infracciones. Entre estas características se encuentran las siguientes: inestabilidad emocional, irritabilidad, impulsividad, búsqueda de sensaciones y emociones nuevas o intensas, manifestación abierta o encubierta de hostilidad o agresión, baja tolerancia a la frustración, ansiedad o estrés, bajo nivel de autoeficacia o sentimiento de inadecuación personal, bajo nivel de asertividad o ser fácilmente influido o intimidado por los demás, así como todas aquellas alteraciones de personalidad provocadas, bien por desajustes (neurosis, psicosis, etc.), bien por la ingestión de sustancias tóxicas (alcohol, drogas, psicofármacos,etc.).

El conocimiento de estas características, es lo que determina la selección y utilización de pruebas psicológicas adecuadas para "evaluar aquellos rasgos de personalidad que puedan tener una especial incidencia en la seguridad vial" y a los que lógicamente presta una particular atención la normativa vigente.

Existen importantes diferencias individuales en la forma de en que la gente percibe y se orienta en el espacio. Estas diferencias son expresión de un modo general de percibir individual -estilo cognitivo- que, además está unido a un numeroso grupo de características personales que implican a un gran número de áreas de funcionamiento psicológico del individuo. Es decir, se conectan funciones de orden cognitivo como percibir, recordar, pensar y juzgar, con otras características de personalidad, afectividad, intelectuales y psicomotoras.

El estilo cognitivo **dependencia - independencia de campo** es el que ha mostrado mayor influencia en la seguridad vial. Se trata de un proceso continuo que hace referencia a la capacidad perceptiva individual para aislar e identificar estímulos relevantes, ignorando los no relevantes que enmascaran a aquellos, en una situación compleja.

Los conductores se enfrentan continuamente a tareas de identificación y discriminación de indicadores relevantes de la situación de tráfico (señales, semáforos, etc.). **Su estilo peculiar de percibir determinará su proceso de toma de decisiones**, y en definitiva su forma de conducir. Por ello la necesidad de aplicar pruebas específicas que permitan medir este factor, también de tanta importancia para la seguridad vial.

Para hacer una correcta medición de todos estos aspectos, los psicólogos utilizan algunas de las posibilidades que ofrece la compleja técnica actual. En el examen psicotécnico, el uso de **ordenadores y pantallas**, ha servido para introducir un elemento de rigor científico en la evaluación, con un alto grado

de precisión, permitiéndose la simulación de situaciones, sin tener que correr riesgos innecesarios. Ello ha posibilitado el que con pocos costes y de una manera muy simple, se pueda tener una información bastante variada sobre las capacidades de la persona examinada.

Los datos e información que se obtienen en el psicotécnico, permiten al psicólogo determinar si la persona examinada, reúne las condiciones mínimas exigidas por la legislación vigente, tanto para la obtención como la renovación del carné de conducir. Sin embargo los resultados pueden ser también de mucha utilidad para aquel que realiza el examen, ya que mediante ellos es posible llegar a conocer mejor la situación de algunas de sus capacidades para la conducción o la existencia de alguna deficiencia o anomalía no detectada hasta el momento, con el consiguiente riesgo para el manejo de vehículos u otro tipo de actividades peligrosas.

Todas estas capacidades y habilidades exploradas en el psicotécnico, como se habrá podido apreciar, son bastante más complejas de lo que en principio pudiera pensarse. Sin embargo una persona *normal* suele estar perfectamente capacitada, de ahí que las pruebas psicotécnicas puedan ser superadas con relativa facilidad por la mayor parte de las personas.

Pero reunir estas **condiciones mínimas** para manejar un vehículo, no quiere decir necesariamente que el individuo posteriormente conduzca de manera adecuada. Para ello tiene que tener un correcto periodo de aprendizaje, debe de ser consciente de la responsabilidad que conlleva la manipulación de un vehículo y debe respetar todo el complejo conjunto de normas de circulación. En definitiva, **no se trata solo de tener condiciones psicofísicas adecuadas para conducir; es necesario también utilizarlas correctamente**, ya que si no pueden tener justamente el efecto contrario.

El psicotécnico, en definitiva, no debe ser motivo de inquietud para los que quieren manejar un vehículo. No está pensado para impedir o poner problemas a los ciudadanos que quieren obtener el carné de conducir. **Más bien al contrario, se trata de que llegue a conducir el mayor número posible de personas, pero con los menores riesgos para la seguridad de todos**.

Bibliografía

Alonso, F.; Sanmartín, J.; Calatayud, C.; Esteban, C. y Montoro, L. (2003). Agresividad en la conducción: una visión a partir de la población española. Barcelona: Editorial ATTITUDES

Álvarez, F. J. (1996). Seguridad vial y medicina de tráfico. Barcelona: Masson.

Anthony J.; Handley, Koenraad G. Monsieurs y Leo L. Bossaert. (2001). European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Basic Life Support: A statement from the Basic Life Support and Automated External Defibrillation Working Group and approved by the Executive Committee of the European Resuscitation Council. Resuscitation, 48, 199-205.

Baker, J. S. y Fricke, L. B. (1986). Traffic accident investigation manual. Northwestern: Northwestern University Traffic Institute.

Cano, T. (2002). El permiso de conducción en España: significado y régimen jurídico. Madrid: Civitas Ediciones.

Checa, E. y Ceamanos, R. (1997). Diccionario de Términos de Tráfico, Circulación y Seguridad Vial. Zaragoza: Asoaciación Española de Centros Médicos Psicotécnicos.

Chisvert, M. J. (2000). Fuentes de datos en análisis de accidentalidad por tráfico. Descripción, definiciones, calidad y representatividad. Valencia: Línea Editorial INTRAS. Universitat de València.

De la Fuente, J. L. (1995). La seguridad activa y pasiva en el vehículo. Madrid: Dossat 2000.

Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. (2000). La seguridad pasiva en vehículos automóviles. V seminario de automoción. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

Dirección General de Tráfico (2002). Cuestiones de Seguridad Vial, Conducción Económica, Medio Ambiente y Contaminación. Madrid: Ministerio del Interior.

Dirección General de Tráfico. (2003). Anuario Estadístico General. Madrid: Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico. (2003). Boletín Estadístico de Accidentes.
Madrid: Ministerio del Interior.

Dirección General de Tráfico. Revista "Tráfico". Madrid: Ministerio del Interior. http://www.dgt.es/revista

ETRASA (2004). Manual fácil: Aprende a conducir. Madrid: Tráfico Vial (ETRASA).

Forbes, G. (1981). Human Factors in Highway Traffic Safety Research.

IMSV-INTRAS (2002). Programa de formación en seguridad vial para empresas. PRINSE. Valencia: INTRAS-Universitat de València.

Instituto Nacional de Estadística. (2000). Banco de Datos de Series TEMPUS. http://www.ine.es

Instituto Nacional de Toxicología (2003). Memoria: Análisis Toxicológico de Muertes en Accidentes de Tráfico. Ministerio de Justicia. http://www.mju.es/toxicología

INTRAS - Universidad de Valencia. (2003). Diploma de Especialización Profesional Universitario en Auxiliar de Tráfico y Seguridad Vial. (2ª Edición). Valencia: General Asde, S.A.

INTRAS - Universidad de Valencia. (2003). Diploma de Especialización Profesional Universitario en Psicología del Tráfico y Seguridad. (2ª Edición). Valencia: General Asde, S.A.

INTRAS - Universidad de Valencia. (2003). Máster en Investigación y Reconstrucción de Accidentes. (1ª Edición). Valencia: General Asde, S.A.

INTRAS - Universidad de Valencia. (2003). Máster en Tráfico y Seguridad Vial. (2ª Edición). Valencia: General Asde, S.A.

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2004). Atlas de la Sanidad en España. Madrid: Grupo Aries. http://www.msc.es

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2004). Encuesta Nacional de Salud: Avance de Resultados. http://www.msc.es

Monteagudo, M. J. (2000). Los ancianos y su problemática como conductores desde la perspectiva de la Psicología del Tráfico y la Seguridad Vial. Valencia: Línea Editorial INTRAS.

Montoro, L.; Alonso, F.; Esteban, C. y Toledo, F. (2000). Manual de Seguridad Vial: El factor humano. Barcelona: Ariel-INTRAS.

Montoro, L.; Bañuls, R. y Tejero, P. (1995). Los Accidentes de Tráfico como Problema de Salud Pública. Cuadernos de la Guardia Civil, 12, 61-77.

Montoro, L.; Carbonell, E.; Sanmartín, J. y Tortosa, F. (1995). Seguridad vial: del factor humano a las nuevas tecnologías. Madrid: Síntesis.

Montoro, L.; Carbonell, E.; Tortosa, F. y Sanmartín, J. (1996). Pautas de conducta: informe sobre aspectos desconocidos de la seguridad vial. Madrid: Editorial BMW.

Näätänen, R. y Summala, H. (1974). A model for the role of motivational factors in drivers decision-making. Accident Analysis and Prevention, 6, 243-261.

Näätänen, R. y Summala, H. (1976). Road user behaviour and traffic accidents. Amsterdam: North Holland Publishing Company.

Organización Mundial de la Salud. (2004). Mental and neurological disorders: fact sheet. http://www.who.org

Organización Mundial de la Salud. (2004). The world health report.http://www.who.org

Pitt, R.; Guyer, B.; Hsieh, CC. y Malek, M. (1990). The severity of pedestrian injuries in children: an analysis of the pedestrian injury causation study. Accident Analysis and Prevention, 22(6), 549-559.

Plan Nacional sobre Drogas (2003). Informe Nº6. Observatorio Español sobre Drogas. Madrid: Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. Ministerio del Interior. http://www.msc.es/pnd

Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

Real Decreto 1598/2004, de 2 de julio, por el que se modifica el Reglamento General de Conductores, aprobado por el Real Decreto 772/1997, de 30 de mayo.

Real Decreto 2042/94, de 15 de julio, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.

Real Decreto 2822/98, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el ReglamentoGeneral de Vehículos.

Real Decreto 320/94, de 25 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de procedimiento sancionador en materia de tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

Real Decreto 7/01 por el que se aprueba el Reglamento sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor.

Real Decreto Legislativo 339/1990 de 2 de marzo, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

Real Decreto Legislativo 8/04, de 29 de octubre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro de circulación de vehículos a motor.