

# INVESTIGACIÓN EN ACCIDENTES DE TRÁFICO. PARTE III

JUAN MANUEL RUBIALES SALAZAR  
ANTONIO PAZO GÓMEZ

# **ÍNDICE**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

## **2.- FUENTES DE DATOS SOBRE ACCIDENTES Y VICTIMAS**

## **3.- DATOS RELATIVOS**

- 3.1.- INDICES Y TASAS DE ACCIDENTALIDAD
- 3.2.- ÍNDICES DE ACCIDENTES
- 3.3.- ÍNDICES Y TASAS DE VÍCTIMAS
- 3.4.- INDICES DE LETALIDAD
- 3.5.- LOS PEATONES COMO GRUPO DE RIESGO
  - 3.5.1.- LOS NIÑOS COMO PEATONES
  - 3.5.2.- LOS ANCIANOS COMO PEATONES

## **4.- CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRÁFICO**

## **5.- LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES. CONCEPTO**

## **6.- LA TEORIA DE LA EVOLUCION DEL ACCIDENTE DE TRÁFICO**

## **7.- LOS FACTORES ASOCIADOS AL VEHÍCULO**

- 7.1.- INTRODUCCIÓN
- 7.2.- SEGURIDAD ACTIVA Y PASIVA

## **8.- FACTORES RELACIONES CON LA VÍA Y SU ENTORNO**

- 8.1.- INTRODUCCIÓN

## **9.- FACTORES ASOCIADOS AL CONDUCTOR**

- 9.1.- INTRODUCCIÓN
- 9.2.- CAPACIDADES REQUERIDAS PARA CONDUCIR UN VEHÍCULO
  - 9.2.1.- INTELIGENCIA
  - 9.2.2.- COORDINACIÓN VISOMOTORA.
- 9.3.- FACTORES QUE ALTERAN LAS CAPACIDADES PARA CONDUCIR
  - 9.3.1.- ALCOHOL Y CONDUCCIÓN
  - 9.3.2.- ALCOHOL Y SEGURIDAD VIAL
  - 9.3.3.- VARIABLES QUE AFECTAN A LA ALCOHOLEMIA
  - 9.3.4.-METABOLIZACION DEL ALCOHOL Y LA CURVA DE LA ALCOHOLEMIA
  - 9.3.5.- EFECTOS DEL ALCOHOL SOBRE LAS CAPACIDADES PSICOFÍSICAS DEL CONDUCTOR
- 9.4.- LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DE LAS DROGAS
  - 9.4.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS DROGAS PSICOACTIVAS
  - 9.4.2.- IMPLICACIONES DEL CONSUMO DE DROGAS EN LA CONDUCCIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL
- 9.5.- LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DEL SUEÑO
- 9.6.- LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DE LA FATIGA

## 9.2. CAPACIDADES REQUERIDAS PARA CONDUCIR UN VEHÍCULO

### **9.2.1. INTELIGENCIA**

Entre el conjunto de factores y procesos psicológicos que integran el sistema cognitivo humano, destacan en los niveles superiores los procesos y variables mediacionales, entre los cuales ocupa un importante lugar la inteligencia. La inteligencia -al igual que otros procesos de orden superior como la personalidad, estilos cognitivos, aprendizajes, motivación, memoria, etc.- es un proceso mediacional porque mediatiza o modula en buena medida el funcionamiento de los demás procesos psicológicos implicados en la ejecución de tareas complejas (procesos perceptivos, atencionales, evaluativos, decisionales, motores, etc.), confiriendo así un talante distintivo al procesamiento particular de la información que lleva a cabo cada individuo.

Aunque a lo largo de la historia se ha formulado una gran diversidad de definiciones del término inteligencia, en este contexto entenderemos por inteligencia, en términos generales, el proceso psicológico de orden superior merced al cual es posible la adaptación a nuevas tareas, condiciones, requerimientos y situaciones, la comprensión y establecimiento de relaciones, significaciones y conexiones de sentido, y la resolución de problemas prácticos a través de todo ello. Pero la inteligencia no es un proceso unitario, sino un proceso multifactorial, ya que se compone de una multiplicidad de factores o dimensiones relativamente independientes entre sí, que constituyen las denominadas aptitudes intelectuales (p. e. aptitudes verbales, numéricas, espaciales, etc.).

Los factores que componen este proceso son:

- Aptitud verbal.
- Aptitud numérica.
- Memoria.
- Razonamiento.
- Aptitud perceptiva.
- Aptitudes psicomotoras.
- Aptitudes mecánicas.
- Aptitud espacial.

### **9.2.2. COORDINACIÓN VISOMOTORA.**

Una de las cuatro aptitudes perceptivo-motoras de necesaria exploración es la coordinación visomotora. En anteriores normas legislativas se especificaba que ésta debía evaluarse con la prueba de coordinación visomotora bimanual y aunque actualmente la normativa no especifica que la prueba sea bimanual se continúa utilizando este tipo de pruebas.

La coordinación visomotriz, es un modo de considerar la coordinación general, y tradicionalmente ha recibido una atención separada debido, sin duda, a la importante función que desempeñan los comportamientos implicados en ella. Los comportamientos que se incluyen en esta habilidad exigen la presencia de un estímulo visual y la producción de una respuesta manual o bimanual que se adecúa al primero. Los prerrequisitos para estas conductas son la visión y la prensión. Los comportamientos constitutivos de la coordinación visomotora constituyen un patrón básico evolutivo y las pruebas utilizadas para evaluar su desarrollo suelen ser muy similares, por ejemplo, observar la prensión

sobre el mango de una cuchara, sostener un lápiz, ensartar cuentas, etc. (Fernández--Ballesteros, 1992).

Además de la obvia importancia que la coordinación visomotora tiene para el desarrollo evolutivo del individuo, también es una destreza necesaria cuando un conductor coge el volante, porque la conducción es principalmente una tarea sensoriomotora, o más específicamente espacio-manual, en la cual se ha calculado que la visión comprende hasta el 90% del estímulo sensorial.

Existe un estudio interesante de validación que compara los resultados de cuatro pruebas perceptivomotoras, entre ellas una de coordinación visomotora, con la ejecución en dos simuladores de conducción diferentes (ambos simuladores son sencillos, la presentación visual está producida por grabación en película y hay poca interacción entre el manejo de los mandos y la imagen en la pantalla) y con la conducción real en carretera (Edwards, 1977). Aquí, solo se comentarán los resultados relacionados con la prueba de coordinación visomotora que se denomina Complex Coordination Test (Prueba de Coordinación Compleja).

En esta prueba se presentan al sujeto patrones de luces cuyas posiciones han de ser aparejadas con el ajuste apropiado de los controles de manos y pies. La respuesta correcta se consigue solo cuando las manos y pies han completado y mantenido los ajustes apropiados. Una vez que el sujeto ha conseguido una respuesta correcta, se presenta un nuevo patrón de luces.

Los resultados de este estudio muestran que de las cuatro pruebas perceptivomotoras evaluadas, la de coordinación visomotora fue el mejor predictor de las siguientes medidas de ejecución en uno de los simuladores: la conducción por encima del límite de velocidad, la tarea de dirección del vehículo (steering), y la habilidad de girar en los cruces. En el otro simulador, esta prueba se relacionaba con el número de “accidentes” y con el uso de señalizaciones. Aunque estas relaciones no fueron muy fuertes, indican que la prueba de la habilidad básica de coordinación comparte características con la ejecución más compleja en el simulador.

No hay que perder de vista que tanto la prueba de coordinación visomotora como las demás pruebas perceptivo--motoras empleadas para la selección de conductores, están incluidas porque evalúan en mayor o menor medida las dimensiones, habilidades o procesos (sensoriales, perceptivos, cognitivos o motores) que subyacen la ejecución de la conducción. Además, se supone que la falta de habilidad en cualquiera de ellas está asociada con una conducción menos segura y por lo tanto con más accidentes. Aunque este no es el contexto para debatir la veracidad de estos supuestos, el lector interesado puede consultar los trabajos de Edwards y cols. (1977) o Schiff y cols. (1994) quienes se preocupan por la validez de las pruebas de evaluación de conductores y tratan este tema más a fondo.

La evaluación de la coordinación visomotriz, generalmente bimanual (ambas manos simultáneamente) ha formado parte, desde su inicio, de la batería de pruebas que han venido definiendo el llamado “modelo español” de examen psicotécnico para conductores. La evaluación de esta dimensión con la novedad del “ritmo impuesto” apareció explícita en el Real Decreto de 1982, manteniéndose en la actualidad.

El objetivo de la prueba de coordinación visomotora es "evaluar la habilidad de un sujeto para coordinar y disociar los movimientos de cada mano con ritmo de ejecución no modificable por el sujeto al interactuar en una estimulación visual dinámica y continua". Es decir, intenta medir 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 esta prueba 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.

### **9.3.FACTORES QUE ALTERAN LAS CAPACIDADES PARA CONDUCIR**

#### **9.3.1. ALCOHOL Y CONDUCCIÓN**

La presencia del alcohol como factor determinante del accidente ha preocupado desde hace largo tiempo a los más diversos investigadores, estando todos de acuerdo en destacar su importante contribución a tan siniestro desenlace. Y es que ha sido reiteradamente demostrado que la coincidencia de beber y conducir es causa de un gran número de accidentes, de tal forma que si se dan los dos factores, la probabilidad de que se produzca un accidente es tan alta, que se podría hablar, tal como dice Santo-Domingo (1987), más que de "accidentalidad" de "predictibilidad".

El alcohol etílico o etanol responde a la fórmula  $CH_3-CH_2-ALCOHOL$ , tratándose pues de una sustancia de bajo peso molecular  $P_m=46$ , lo que explica que atraviese fácilmente la barrera hematoencefálica y llegue al cerebro en breve tiempo tras la ingesta. El alcohol es una sustancia líquida a temperatura ambiental, de elevada volatilidad y es fuertemente hidrófila y en consecuencia, lipófoba, es decir insoluble en grasas, (30 veces menos liposoluble que hidrosoluble) (Turet, 1997).

El alcohol es una droga psicodpresora de carácter sedante-hipnótico, cuyo origen es la fermentación anaeróbica de los hidratos de carbono. La tecnología de la fermentación destruye sus propiedades dietéticas, excepto la caloría (7.1 Kcal por gramo), y en su elaboración están permitidos más de 70 aditivos, por lo que se puede considerar como una «sustancia no alimenticia adulterada». Sin embargo, la tradición y la costumbre pueden más que la realidad, y el alcohol sigue formando parte de nuestra dieta alimentaria, extendiéndose su uso a muchas actividades (Freixa y Soler, 1981). De hecho, en la historia de la humanidad, el alcohol ha sido una de las drogas permitidas por casi todas las sociedades occidentales y su uso se encuentra tan insertado en nuestra vida diaria, que pocas celebraciones y efemérides pueden comprenderse sin la presencia de este tóxico (Vivas y Pelta, 1996).

Como se ha comentado anteriormente, la sustancia básica de las bebidas alcohólicas es el etanol o alcohol etílico. Existen dos tipos de bebidas alcohólicas: las fermentadas y las destiladas. Las bebidas fermentadas son las procedentes de frutos o cereales: uva,

manzanas, peras, cebada, etc. Por la acción de ciertas sustancias microscópicas (levaduras), el azúcar que contienen se convierte en alcohol. Por ejemplo el vino es el producto resultante de la fermentación de las uvas frescas o del mosto. La cerveza se obtiene a partir de la malta cervecera, procedente de la transformación de la cebada.

Para conseguir el sabor amargo se le añade lúpulo. Habitualmente las bebidas alcohólicas se clasifican en dos grupos: Aquellas que se obtienen mediante la fermentación de alguna fruta (por ejemplo el vino o la sidra) y aquellas que se obtienen por destilación (como son el wisqui, coñac, ron...).

Las bebidas destiladas se consiguen eliminando, mediante calor, una parte del agua contenida en las bebidas fermentadas. El principio básico de esta reside en que el alcohol se evapora a 78 grados. Tienen, por consiguiente, más cantidad de alcohol que las bebidas fermentadas. De entre las más conocidas tenemos el brandy que deriva de destilados del vino, criado en vasijas de roble o la ginebra que resulta de la destilación de macerados de enebro y otros cereales, etc.

El porcentaje de alcohol que contiene una bebida es el grado alcohólico. Así por ejemplo cuando decimos que el vino tiene 12 grados, significa que el 12 por ciento de esa bebida es alcohol puro, o sea que un litro de vino de 12 grados contiene 120 cc. de alcohol. En las bebidas fermentadas el grado alcohólico oscila entre 4 grados de la sidra, a los 5-6 de la cerveza, o los 12 ó 20 grados de los diferentes tipos de vino. En cambio, en las bebidas destiladas la cantidad de alcohol suele oscilar alrededor de los 40-45 grados. Podemos establecer cierta equivalencia entre el consumo de una jarra de cerveza de 380 ml, un vaso de vino de 180 ml, y una copita de licor de 25 ml.

### ***9.3.2. ALCOHOL Y SEGURIDAD VIAL***

Desde la década de los años treinta existe evidencia científica sobre la relación existente entre el consumo de alcohol y el riesgo de accidente de circulación. En 1964, Robert F. Borkestein dirigió el primer gran estudio al respecto, demostrando que aquellos conductores que presentaban 0,5 gramos de etanol por litro de sangre tenían casi el doble de probabilidad de sufrir un accidente que quienes no habían ingerido alcohol (Borkestein, R. et al, 1964). Desde este primer estudio significativo, muchos otros han llegado a conclusiones similares. Partiendo de población española, también se ha demostrado el riesgo de accidente asociado al consumo de alcohol (Cía. MT et al 1996). Se estima que en nuestro país, en torno al 20% de la mortalidad atribuida al alcohol está relacionada con los accidentes de Tráfico (Yáñez JL, Del Rio C, Álvares FJ, 1993), lo que supone casi cuatro mil fallecidos al año.

Diversos estudios realizados en la población española apuntan a que la implicación del alcohol en los accidentes es considerable en nuestro país, al hallarse que entre el 40% y el 80% de los fallecidos en accidente de tráfico presentan alcoholemias por encima de 0.5 gramos por litro de sangre (Rams MA et al, 1993; Cía MT et al, 1996; Alvares FJ et al, 1995; Barricarte A, 1991; Bermejo A, Llópez B, García et al, 1993); Dirección General de Tráfico 1996.

En general, se puede afirmar que en la constelación de fallos humanos que dan lugar al accidente, el consumo de alcohol parece tener un especial protagonismo. La evidencia

epidemiológica obtenida del año 2000 indica que el consumo de alcohol por los conductores de vehículos a motor es responsable del 42 por 100 de los accidentes con víctimas mortales, del 15 al 35 por 100 de los que causan lesiones graves y del 10 por 100 de los que no causan lesiones. Igualmente se ha descubierto un dato preocupante y en general poco conocido: el 30% de los peatones muertos en nuestras ciudades y carreteras presentaban altos índices de alcoholemia (D.G.T. 2001).

### ***9.3.3. VARIABLES QUE AFECTAN A LA ALCOHOLEMIA***

La alcoholemia, sus efectos, la velocidad de difusión, la absorción y desaparición del alcohol, etc., dependen de una serie de variables muy importantes que debemos conocer y de entre las que podríamos destacar las siguientes:

- La cantidad de alcohol ingerido.
- La rapidez con que se ingiere la bebida.
- Las características del alcohol que se toma.
- Tener el estómago vacío o lleno.
- La edad
- La tolerancia al alcohol.
- El sexo de la persona.
- El peso de la persona.
- La hora del día.
- Las circunstancias personales

### ***9.3.4. METABOLIZACION 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 eliminación por parte del cuerpo. El alcohol, una vez ingerido, puede ser absorbido a lo largo de todo el tracto gastro-intestinal desde la boca hasta el recto; no obstante la absorción se lleva a cabo mayormente a través del estómago, intestino delgado, duodeno y yeyuno (Batt, 1989), detectándose en la sangre a los cinco minutos de ingerido. Alcanza su máximo nivel plasmático entre los 30 y los 90 minutos, atraviesa con facilidad la barrera hematoencefálica y pasa al líquido cefalorraquídeo (LCR).

La rapidez de absorción depende del alcohol que llegue hasta el intestino delgado, de tal manera que distintos aspectos ya comentados como, por ejemplo, presencia de alimentos en el estómago, la velocidad de ingestión, cantidad de alcohol ingerida y características de la bebida consumida, influyen en la velocidad de absorción.

Cuando el tubo digestivo está vacío, -como se ha dicho anteriormente- el volumen de alcohol que pasa a la sangre es muy alto y llega muy rápidamente, pudiendo oscilar entre quince minutos (con el estómago vacío) a una hora aproximadamente (con el estómago lleno). La velocidad de difusión del alcohol por el organismo y la cuantía de ésta aumentan proporcionalmente a la cantidad de bebida y su graduación, aunque se ha observado que algunas bebidas de muy alta graduación dan lugar por contracción pilórica y disminución de la motilidad gástrica, a un retraso en la llegada del alcohol al intestino

delgado con el consiguiente retraso en el paso a la sangre. Algunas bebidas o combinaciones de éstas pueden facilitar o dificultar el paso del alcohol al torrente circulatorio.

Cuando el alcohol llega a la sangre se reparte por todo el organismo, por los tejidos según el contenido de agua que tengan éstos. Así, la mayor proporción de alcohol se encuentra en la sangre y el cerebro y la menor estará en los tejidos óseo y adiposo.

Entre el 90 y el 98% del alcohol que introducimos en el organismo será convertido mediante oxidaciones sucesivas en productos inocuos para él. Estas transformaciones, aunque tienen lugar en todos los tejidos desde el momento en que el alcohol llega a ellos, se verifican principalmente en el hígado a través de la enzima alcohol deshidrogenasa (ADH), que convierte el alcohol en acetaldehído. Allí se transforma el etanol en componentes que son reutilizados por el organismo o eliminados de forma sencilla.

Además del sistema alcohol deshidrogenasa, el sistema microsomal oxidante de alcohol (MEOS) metaboliza entre el 5 y el 10% de alcohol consumido. (Taskinen, M.R.; Walimaki, M.; Nikila, A.E.; Kungsi, T.; Ehnolm, C y Likerik, 1998).

Entre el dos y el diez por ciento del etanol ingerido se elimina sin metabolizar, principalmente por la orina, aire espirado, sudor y secreción láctea. La eliminación pulmonar es posible gracias a la volatilidad del alcohol, y aunque como mecanismo de eliminación el aire espirado tiene escaso interés por cuanto sólo un 2-3% de alcohol ingerido se elimina por esta vía, desde el punto de vista analítico tiene gran importancia, ya que permite hacer los controles de alcoholemia con una gran facilidad y rigor.

Una curva típica de alcoholemia tiene tres fases claramente diferenciadas:

- Fase de intoxicación o fase ascendente: consecutiva a la ingestión, fuertemente ascendente por la rápida difusión del alcohol en la sangre.
- 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 difusión y la desaparición del alcohol.
- Fase de desintoxicación o fase descendente: es una recta lentamente descendente que muestra la velocidad constante de desaparición del alcohol, una vez que éste se ha repartido por todo el organismo.

Como ya se vio anteriormente, el ingreso, distribución y desaparición del alcohol de la sangre puede verse influenciado por múltiples circunstancias y estas variaciones lógicamente se reflejarán en la curva de alcoholemia.

### ***9.3.5. EFECTOS DEL ALCOHOL SOBRE LAS CAPACIDADES PSICOFÍSICAS DEL CONDUCTOR***

Pese a la creencia popular, el alcohol resulta peligroso para la seguridad vial consumido en tasas bajas (0.3 g/l - 0.5 g/l), ya que en ese caso el conductor no suele tener tanta conciencia del peligro y por lo tanto no adopta las precauciones necesarias y sube su nivel de tolerancia al riesgo. No obstante, con tasas más altas objetivamente se incrementa la posibilidad de sufrir un accidente.

El alcohol modifica las capacidades del conductor desde unos niveles de alcohol inferiores a 0,5gr/l (Moskowitz H, Burns MM and Williams Af, 1985). No obstante, el nivel a partir del cual comienza el deterioro -si es que existe un umbral- no es el mismo en todos los sujetos, habiéndose constatado en niveles incluso de 0,2 gr./l, es decir 1 o dos vasos de vino en ayunas. El deterioro afecta sobre todo a capacidades como la atención dividida, el seguimiento de una trayectoria, tanto en laboratorio como en conducción real, la función visual y la motilidad ocular, los tiempos de reacción, las habilidades psicomotoras, el procesamiento de la información, la capacidades perceptivas y la atención mantenida (vigilia) (Moskowitz H and Robinson CD, 1988). Factores como la fatiga, la falta de sueño, la tensión nerviosa, el envejecimiento y otros, modifican la magnitud de la discapacidad.

Sus efectos sobre el organismo varían sensiblemente según las dosis, y también según el individuo; pero, en cualquier caso, esos efectos actúan sobre el Sistema Nervioso Central, reduciéndose a una acción, primero, euforizante (resultado de la depresión de las áreas cerebrales normalmente responsables de los mecanismos inhibitorios) y, después, narcótica sobre el cerebro, produciendo, según las dosis, una depresión general del Sistema Nervioso que empieza con una leve sedación y va llegando a la anestesia (Soler, Tortosa y Montoro, 1987).

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 se hace una síntesis de las principales, sin que por ello se deba pensar que son las únicas.

#### **9.4. LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DE LAS DROGAS**

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.

##### ***9.4.1. 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: eufórica (opiáceos y cocaína), inebriantia (alcohol, éter, cloroformo, etc), hipnótica (barbitúricos y otros somníferos), phantastica (mescalina, marihuana, beleño, etc), excitantia (café, tabaco, etc) (Andrew y Winifred, 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).

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 traduce 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 xantinas (té, café) o la, y las drogas de diseño como el éxtasis (Alguacil, 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 y Winifred, 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).

#### ***9.4.2. 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, 195).

#### **9.5.LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DEL SUEÑO**

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 (Montoro, Soler y Tortosa, 1988b).

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.

Disponemos de instrumentos tanto subjetivos como objetivos para detectar la somnolencia. Sin embargo, a diferencia de la situación en que se produce un accidente

relacionado con el alcohol, no existen en la actualidad test de medida en sangre, aire o de otro tipo para cuantificar los niveles de somnolencia en el lugar del accidente. A pesar de que el conocimiento actual se deriva de la evidencia inferencial, un accidente típico relacionado con el sueño tendría las siguientes características:

- El accidente tiene lugar durante las últimas horas de la noche/primeras de la mañana o a media tarde.
- El accidente suele ser grave.
- Un único vehículo se sale de la calzada.
- El accidente tiene lugar a altas velocidades.
- El conductor no intenta evitar el accidente.
- El conductor va solo en el vehículo.

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 DEL 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 (Naitoh, 1992). La pérdida de sueño, incluso de una sola noche puede tener como consecuencia un adormecimiento extremo (Carskadon, 1993). 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 privado 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, 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 (Mitleret *al.*, 1988).

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 (Dinges, 1995). 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 (Toledo y Alonso, 1997).

### LAS PATRONES DE LA 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 (McCartet *et al.*, 1996) y conducir largos periodos de tiempo sin descansar, o más a menudo, conducir durante tres horas o más (Maycok, 1996).

### EL USO DE MEDICACIONES SEDANTES

La utilización de ciertas medicaciones incrementan 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 (Ray *et al.*, 1992).

### 9.6. LA CONDUCCIÓN BAJO LOS EFECTOS DE LA FATIGA

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 (Montoro, Tortosa y Soler, 1988).

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.