

Percepción por los usuarios de los factores de seguridad y de riesgo en la autopista

Enrique Carbonell
Luis Montoro
Jaime Sanmartín
Francisco Tortosa
Universidad de Valencia

El análisis de las características de un determinado tipo de vía a menudo deja al margen el estudio de la percepción que sus usuarios tienen de los factores y condiciones de riesgo y seguridad. Durante los años 1991 a 1992 se realizó un estudio del tramo de la autopista A-7 de la que es concesionaria AUMAR con especial énfasis en las estimaciones de riesgo percibido por parte de los usuarios, lo que permitió establecer un heurístico de las posibilidades de diversas medidas preventivas. En este trabajo se desarrolla la elaboración de un instrumento diagnóstico y se presentan las principales conclusiones obtenidas en relación a las estimaciones de los usuarios, incidiendo en los factores de seguridad y riesgo, y en sus dimensiones de gravedad estimada y probabilidad percibida. La metodología empleada en este trabajo supone una aportación original al análisis de conflictos en tráfico.

Palabras clave: Autopista, análisis de riesgo, percepción de riesgo, análisis de conflicto, seguridad en conducción.

The analysis of the characteristics of a particular type of road often neglect the users' perception of the safety and risk factors. In 1991 and 1992 a stretch of the A-7 (AUMAR) motorway was studied with particular attention to the calculation of the risk perceived by users. On the basis of this study a heuristic of the possibilities of various preventive measures is presented. This study describes a diagnostic

instrument and the main conclusions reached with respect to users' valuations of safety and risk factors, and their perceptions of the gravity and likelihood of accident. The methodology used in this study is an original contribution to the analysis of traffic conflicts.

Key Words. Motorway; Risk-Analysis; Risk-Perception; Conflict-Analysis; Traffic-Safety.

Los resultados del estudio que a continuación se presentan tienen su origen en una investigación más amplia desarrollada durante los años 1991 a 1993, sobre «Factores de Seguridad en la Autopista A-7», en los tramos de los que es concesionaria la empresa AUMAR (Tortosa *et al.*, 1991; Carbonell *et al.*, 1992; Sanmartín *et al.*, 1993; Montoro *et al.*, 1993), y más específicamente se centran en el ámbito de trabajo de «Análisis del Usuario» (Carbonell *et al.*, 1992) con el fin de realizar un diagnóstico de los factores de seguridad en la autopista, desde las percepciones que tienen los usuarios.

AUMAR y otras empresas concesionarias de autopistas, y alguna asociación relacionada con el ámbito (ASETA), ya habían realizado anteriormente a nuestra investigación estudios sobre el usuario de las autopistas, y especialmente de las de peaje. En términos generales, éstos se habían centrado en un enfoque de estudio de mercado, en el que se subrayan los factores que llevan a los usuarios a elegir la autopista frente a otras vías para sus desplazamientos, y a detectar los perfiles del usuario actual y del usuario potencial, para, por un lado, evaluar los servicios prestados por la autopista, y en su caso desarrollar una acción de *marketing* de promoción de esta vía (véase por ejemplo: Sofemasa, 1987; Emer, 1990; AUMAR, 1991)

No obstante estos trabajos previos, ninguno de ellos analizó los factores de seguridad percibidos por los usuarios, bajando al detalle de las situaciones y comportamientos que los mismos usuarios del servicio estimaban problemáticos.

Sabey y Taylor (1980) estiman que la probabilidad individual de verse implicado en un accidente sin heridas es aproximadamente una en 9 años, en un accidente con heridas es de una vez cada 57 años, y la probabilidad de verse involucrado en un accidente mortal es de una vez en 2.500 años. El conductor, en una situación normal, no tiene en cuenta este tipo de probabilidad¹. Puede que en su hogar o en situaciones normales de interacción una persona considere como real el riesgo de verse involucrado en accidente, pero olvida esos datos cuando se sitúa tras el volante de su vehículo. En este sentido existen múltiples evidencias procedentes de experimentos de laboratorio (Slovic *et al.*, 1978) y estudios de campo (Kunreuther *et al.*, 1978) que indican que la gente no tiene la sensibilidad requerida a eventos de baja probabilidad.

En un sentido amplio, percibir un riesgo es evaluar unos datos procedentes de una situación y emitir un juicio en cuanto al peligro potencial que para el perceptor presenta una determinada situación y su desarrollo (Soler y Tortosa, 1987). Una conducta puede ser únicamente considerada segura si

1. A no ser en personas como la que representó Dustin Hoffman en el papel de Rainman, en la película del mismo nombre.

el riesgo es aceptable (Bryant y Lay, 1979; Chapanis, 1979). Pero lo que es aceptable para una comunidad o para un individuo puede ser distinto para otros. Es el riesgo percibido lo que determina la decisión de una persona en una situación de elección concreta (Näätänen y Summala, 1976; Swenson, 1978) y no el riesgo objetivo. Así, por ejemplo, utilizando la Escala de Percepción de Riesgo de Sivak y Soler, en dos investigaciones realizadas por nosotros con conductores de ciclomotor y motocicleta entre 14 y 24 años (Carbonell y Bañuls, 1989; Bañuls, Carbonell y López-Latorre, 1992), y con conductores de turismo entre 18 y 29 años (Carbonell y Villegas, 1991; Carbonell y Villegas, 1992), pudimos apreciar cómo el nivel de riesgo percibido discrimina perfectamente entre jóvenes accidentados y los que no han sufrido accidentes, en distintos tipos de vehículos y condiciones.

Por otra parte, el concepto de riesgo percibido se encuentra presente en los modelos cognitivo-motivacionales de riesgo que intentan explicar el comportamiento vial (Fuller, 1984; Bötticher y Van der Mölen, 1985), tomando el matiz de variable clave y objetivo de intervenciones en Näätänen y Summala (1976) y de variable importante pero no modificable según Wilde (1988). En nuestro caso, preferimos utilizar la expresión «Riesgo Estimado» o «Estimación del Riesgo» en la medida que estamos utilizando escalas de tipo cuantitativo para que el sujeto indique el nivel de riesgo de accidente que estima que puede tener una situación o la frecuencia con que esta situación se produce. Este último aspecto introduce una valoración importante, ya que matiza considerablemente el comportamiento del conductor.

El objetivo genérico de la investigación (Montoro *et al.*, 1993) era analizar las condiciones de Seguridad y Riesgo en los tramos de la autopista A-7 de los que es concesionaria del Estado la empresa AUMAR. Para ello se desarrolló un amplio plan de investigación que incluía un análisis de la percepción del usuario y que se presenta en este trabajo.

El objetivo general de la investigación que se recoge en este artículo (Carbonell *et al.*, 1992) era analizar las condiciones de Seguridad y Riesgo en la A-7 desde la Evaluación Subjetiva del Usuario. Para dar cumplimiento a este fin establecimos tres objetivos específicos:

a. Determinar cómo se estructura la percepción de los elementos de Riesgo y Seguridad desde la perspectiva del usuario de la autopista.

b. Determinar las estimaciones subjetivas de riesgo que realizan los usuarios en la autopista.

c. Contrastar la perspectiva del usuario con los datos objetivos de riesgo (Sanmartín *et al.*, 1993) en la autopista.

En las páginas siguientes se analizan los principales resultados obtenidos en relación a los dos primeros objetivos y se apuntan algunos ejemplos del tercer objetivo.

Diseño del Cuestionario.

Desde las premisas conceptuales enunciadas hasta aquí, nos propusimos

elaborar un cuestionario específico que nos permitiera representar adecuadamente cómo estiman los conductores el riesgo en las autopistas y, sobre todo, que nos permitiera estructurar esa representación.

Para la elaboración del *Cuestionario de Factores de Seguridad desde la Percepción del Usuario*² se tomaron como punto de partida tres informaciones:

a) En primer lugar se utilizaron las conclusiones obtenidas en el estudio bibliográfico previo (Tortosa *et al.*, 1991) y también los resultados más relevantes de recientes estudios europeos (Rothengatter, 1989; Rothengatter *et al.*, 1991; Rothengatter, 1992; Colectivo SARTRE, 1994) centrados en aspectos actitudinales.

b) En segundo lugar se realizó un *análisis cualitativo de los Factores de Seguridad* (que consistió en cuatro *dinámicas de grupo*) con empleados de peaje, mecánicos y responsables de la seguridad en la autopista con una doble finalidad: a) tener un mapa general de la situación de seguridad en la autopista a partir de los responsables directos de ésta; y b) recoger la experiencia acumulada del personal de AUMAR, en relación a los tipos de usuario presentes en la autopista y sus características de riesgo y seguridad.

El primer objetivo fue ampliamente alcanzado, obteniéndose una imagen definida de la situación de seguridad en la autopista, delimitándose y analizándose por parte del personal de AUMAR, las causas más comunes de accidente y sus factores desencadenantes en función de zonas generales y aspectos temporales. Esto también nos aportó una imagen de la percepción de los factores de seguridad en la autopista por parte del personal de la misma.

En cuanto al segundo objetivo, los resultados fueron sin duda menos esclarecedores, si bien se señalaron algunos grupos de mayor riesgo como los menores de 30 años, algunos grupos de extranjeros (ciudadanos de los países del norte de África) y conductores de vehículos muy potentes en circunstancias climatológicas adversas.

c) Finalmente, otra fuente complementaria de información para desarrollar el cuestionario fue el mismo «parte de incidentes» que utiliza la empresa AUMAR, para recoger información sobre los incidentes y siniestros ocurridos en su área de influencia, y los datos proporcionados por el *análisis de la base de datos de incidentes ocurridos en la autopista entre 1981 y 1990* (Sanmartín *et al.*, 1993). Esto nos permitió, en una primera inspección, determinar las situaciones de accidente, e incidentes más comunes, y extraer de entre ellas las que podían ser evaluadas por los mismos usuarios.

Desde las premisas anteriores, se procedió a elaborar el *Cuestionario de Factores de Seguridad desde la Percepción del Usuario*. El cuestionario se elaboró siguiendo dos ejes fundamentales: a) Situaciones-Conductas de Riesgo y b) Frecuencia-Gravedad de estas situaciones-conductas.

El primer eje (*Situaciones-Conductas de Riesgo*) supuso la enumeración

2. El *Cuestionario de Factores de Seguridad desde la Percepción del Usuario*, así como sus ítems, se encuentran debidamente protegidos por la legislación vigente y su uso, sin autorización de los autores, supone una acción penalmente perseguible.

—a partir de las encuestas anteriores, la experiencia del personal de AUMAR, los datos objetivos de accidentes y los estudios de accidentalidad general—, de una lista de 40 situaciones o conductas de riesgo en la autopista. Los ejes de esta enumeración se establecieron a tres niveles: endógeno, exógeno humano y exógeno no-humano.

En el nivel endógeno se sitúan toda una serie de comportamientos y emociones que el propio conductor puede experimentar. Los problemas de seguridad derivados de estos ítems afectarían directamente a la autoestima del individuo, en la medida que las acciones principales a realizar para evitar la aparición de estos comportamientos tienen la posibilidad de ser realizadas por *el propio conductor*. El conjunto de estos ítems aparece en el cuestionario final bajo el epígrafe «Situaciones Personales». La pregunta utilizada en este tipo de ítems es ligeramente distinta a la de otros bloques, subrayándose los aspectos de autovaloración («... encontrarse en estas situaciones personales», «... que Vd. cree que puede encontrarse personalmente conduciendo»). El número de ítems resultantes de este criterio fueron 10, y de la lista inicial sólo se suprimieron dos en el estudio piloto, por considerarlos redundantes con otros.

El eje Exógeno-Humano se diseñó para incluir «situaciones» de riesgo en las que, desde el conductor que evalúa, la atribución de responsabilidad pueda realizarse a *los otros conductores*. Estas situaciones incluyen desde el adelantamiento al vehículo parado en la calzada, pasando por el hecho de que otros conductores excedan los límites de velocidad. Los ítems correspondientes a este grupo aparecen en el cuestionario final bajo el epígrafe de «Situaciones», y son un total de 9 de los 16 originalmente propuestos. La reducción se produjo debido a la multiplicación de situaciones para distintos tipos de vehículos, agrupándose los ítems para hacer una referencia más general (otro/s vehículo/s).

El eje Exógeno-No humano incluye «situaciones» de riesgo en las que la atribución de responsabilidades tendería a diluirse o a recaer en un concepto como «la mala suerte». Nos referimos en este caso a condiciones climáticas, obstáculos en la calzada, reventón de un neumático, etc. Los ítems correspondientes se encuentran en las preguntas del cuestionario mezclados con los del anterior grupo, dado que la pregunta es la misma para todos. Son un total de 9 de los 12 inicialmente propuestos.

Este análisis concluyó con 28 Situaciones-Conductas de Riesgo/Seguridad en la autopista.

El *segundo eje (Frecuencia-Gravedad de estas situaciones-conductas)* creemos que es la clave de esta parte de la investigación, en la medida que supuso una doble evaluación de cada uno de los ítems antes enunciados. Se preguntaba sobre la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de todas y cada una de las situaciones y comportamientos (utilizando una escala tipo Likert de 7 niveles). Esto nos permitió conocer cuál es la estimación del usuario en relación a la probabilidad de que sucedan los comportamientos y situaciones de riesgo dentro de la autopista.

Sin embargo, este análisis sería insuficiente si no fuera porque en la segunda parte del cuestionario, se pide al usuario que estime el riesgo que

tienen para la seguridad (gravedad) todas y cada una de las situaciones y conductas. La combinación de ambos índices nos proporciona una muy ajustada estimación de la percepción que tienen los usuarios de la seguridad en la autopista; nos permite evaluar no sólo la gravedad atribuida a determinados acontecimientos, sino, y con independencia de ésta, la estimación subjetiva de ocurrencia. Este tipo de análisis, de hecho, ha demostrado su efectividad en otras cuestiones como la influencia del alcohol en la conducción (Carbonell *et al.*, 1993), o la evaluación de los efectos potenciales de una intervención social en la prevención de accidentes (Carbonell, 1995).

Finalmente, y como complemento a los ejes centrales del estudio, se introdujeron en el cuestionario las necesarias preguntas relativas a variables sociodemográficas y otras que estimamos relevantes para los análisis diferenciales posteriores como, por ejemplo, la frecuencia de uso de la autopista.

Método

Muestra

Finalizada la fase de elaboración del *Cuestionario de Factores de Seguridad desde la Percepción del Usuario*, se realizó un estudio de campo encargado al Instituto EMER GFK, quien realizó la tarea de muestreo, entrevistas y control de calidad del proceso de sondeo, siguiendo las directrices de los autores de esta investigación, tanto en cuanto a criterios de muestra como a criterios de calidad.

Los resultados que se resaltarán más tarde corresponden al trabajo de campo realizado entre usuarios de la Autopista A-7, conductores de turismo, que fueron entrevistados en los peajes y en las áreas de descanso, siguiendo un muestreo estratificado para las características de nacionalidad, sexo y estacionalidad, y con establecimiento de cuotas proporcionales para las distintas zonas de la autopista.

Se realizaron un total de 623 entrevistas que se distribuyeron atendiendo a los siguientes criterios: (1) *Nacionalidad*: españoles, 476 entrevistas; alemanes, 47; franceses, 50; italianos, 50; siendo estos grupos los usuarios más frecuentes de la autopista. (2) *Sexo*: hombres 428; mujeres, 195. Y (3) *Estacionalidad*: 398 en verano; 225 en otoño.

El análisis de las variables de la muestra analizada nos permite establecer algunas interesantes conclusiones iniciales:

a) Las características que mejor definen a los sujetos tipo que utilizan con alta frecuencia la autopista pueden resumirse en las siguientes: (a) hombres, (b) entre 30 y 44 años, (c) conducen vehículos de alta cilindrada —más de 1.600 cc— y (d) alta experiencia en la conducción —más de 50.000 km/año—. Todo ello define un grupo específico sobre el que deberían centrarse algunas de las intervenciones que tengan como objeto mejorar la seguridad en la autopista.

b) Existen claras diferencias entre los usuarios entrevistados en el periodo de verano y el de otoño, en cuanto a la experiencia de uso de la autopista. Mientras en otoño, el 42.2 % de los sujetos evaluados utiliza este tipo de vías en sus desplazamientos con alta frecuencia, en verano esta proporción se reduce significativamente (29.4 %). Ello implica que el público usuario en esta estación del año —verano— comprende un buen número de «eventuales», lo que hace necesario diferenciar los tipos de intervención dependiendo de la estación del año.

c) Casi un 40 % de los entrevistados utilizan habitualmente esta vía, lo que significa que son «usuarios fijos», y sobre los que las posibilidades de intervención pueden contar con el efecto acumulativo de las acciones. (p.ej. informativo-formativas). A su vez, son los mejores transmisores de las ventajas de seguridad del uso de la autopista, por lo que toda acción importante debe contar con el efecto sobre este grupo.

Procedimiento

El análisis molar de las distintas situaciones sometidas a evaluación por los usuarios de la autopista ha partido de dos parámetros diferenciados. Por una parte, se ha considerado conveniente organizar y clasificar la información que proviene de las situaciones y comportamientos, que aparecen en el cuestionario, en relación con la estimación de riesgo de accidente, esto es, de la *Gravedad para la Seguridad en la Autopista*, para poder hacer de ellas una lectura más analítica y no sólo descriptiva. En un segundo nivel, se hacía necesario considerar la ordenación de los ítems en función de las dos dimensiones evaluadas: *Frecuencia de Ocurrencia* y *Gravedad para la Seguridad*.

Como resultado del primer nivel de análisis hemos obtenido siete factores que hemos denominado: *F1. Atención pasiva prolongada; F2. Alteraciones en el nivel de activación; F3. Infraestructura de seguridad; F4. Condiciones climáticas y/o ambientales; F5. Riesgo inminente de accidente; F6. Conflictos de seguridad; y F7. Velocidad.*

En cuanto al segundo nivel de análisis, los elementos situacionales se han clasificado en función de los dos ejes, definiendo cuatro cuadrantes diferenciados que requieren consideraciones de acción, en algunos casos claramente diferenciadas: *C1. Situaciones de alta frecuencia y alta gravedad; C2. Situaciones de baja frecuencia y alta gravedad; C3. Situaciones de alta frecuencia y baja gravedad; y C4. Situaciones de baja frecuencia y baja gravedad.*

Las técnicas seguidas para los dos niveles de análisis anteriormente citados son las siguientes:

Factores de Seguridad/Riesgo:

Para realizar esta clasificación se ha utilizado la técnica de Componentes Principales con rotación Varimax. Una vez calculados los componentes principales, se han retenido siete factores que explican conjuntamente el 56.8 % de la variabilidad total. Debemos señalar aquí la alta coherencia encontrada en los resultados de la encuesta, fruto sin duda alguna de la claridad y calidad

de los elementos de análisis utilizados. De hecho, resulta inusual, y por ello altamente satisfactorio, encontrar niveles tan altos de poder explicativo con tan pocos factores.

Análisis Frecuencia-Gravedad:

Se ha procedido también a la integración de los datos más relevantes en cuanto a la identificación de frecuencia de ocurrencia de cada uno de los supuestos situacionales, y en cuanto a la estimación de gravedad para la seguridad en la autopista, lo que permite una nueva reconsideración de las situaciones de riesgo propuestas en el cuestionario.

La información sobre grado de frecuencia o probabilidad de ocurrencia de cada uno de los aspectos que se van a describir, se obtuvo a través de una escala tipo Likert (desde 7 para la posición de «muy probable»/«muy grave» a 1 para «nada probable»/«nada grave»). Con la finalidad básica de facilitar la interpretación de los resultados hemos elaborado dos indicadores:

a) *Puntuación Media de Frecuencia de Ocurrencia* de cada uno de los aspectos sometidos a valoración, resultado de la distancia media en estimación de frecuencia, obtenida de los dos elementos que han obtenido la máxima y mínima puntuación (puntos de anclaje).

En el polo de mínima frecuencia hemos encontrado el elemento «*Encontrarse con un vehículo circulando en dirección contraria, por el mismo carril*» y en el polo opuesto hemos hallado el elemento «*encontrarse con vehículos excediendo los límites de velocidad*». Este indicador nos permitirá establecer si un elemento se halla por encima, por debajo o en el nivel medio, de la frecuencia media del conjunto de elementos. La puntuación media total del conjunto de elementos es de 3.78, ligera pero no significativamente por debajo de la media aritmética de la escala 1 a 7, que se hallaría en los 4 puntos.

b) *Puntuación Media de Gravedad para la Seguridad* de cada aspecto, que se corresponde en este criterio a lo ya apuntado para «frecuencia», si bien en esta ocasión en el polo de máxima gravedad hemos encontrado el elemento «*Encontrarse con un vehículo circulando en dirección contraria, por el mismo carril*», y en el polo opuesto hemos hallado el elemento «*que otro vehículo le adelante*». La puntuación media obtenida en esta dimensión es de 4.48, superior, por tanto, a la media aritmética, lo que junto a los datos de dispersión nos permite concluir que en general, la mayoría de elementos que han sido presentados tienden a evaluarse como de riesgo para la seguridad en la circulación por la autopista.

Resultados.

Por razones de organización práctica comenzaremos describiendo los resultados referidos al Análisis de Frecuencia/Gravedad, y más tarde presentaremos la estructura obtenida a partir del Análisis de Componentes Principales, integrando en cada factor una referencia a la posición de sus elementos más representativos en relación a los ejes de Frecuencia/Gravedad.

Frecuencia/Gravedad

Posición del conjunto de elementos en los ejes de *Frecuencia* y *Gravedad* para la seguridad en la conducción por la autopista. La Figura 1 presenta la posición de los veintiocho elementos en el mapa elaborado a partir de los Ejes Frecuencia y Gravedad, de acuerdo con la opinión de los usuarios. Hemos definido en el mapa cuatro cuadrantes o espacios de posición (véase Figura 1).

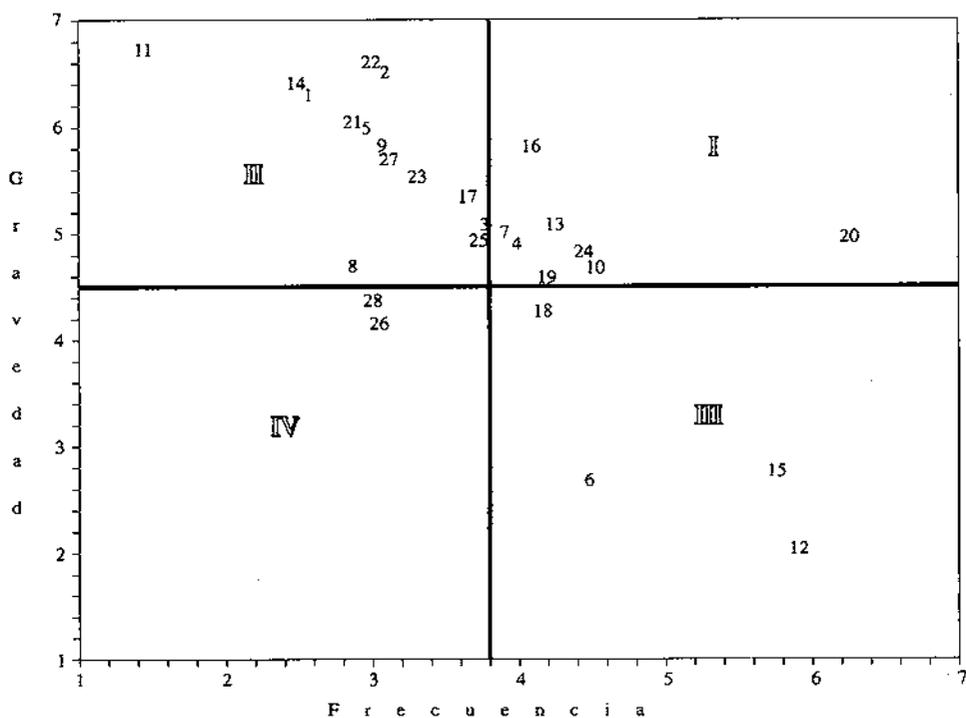


Figura 1. Posición de los Comportamientos/Situaciones en relación a la Frecuencia y Gravedad estimada.

Cuadrante I: Alta Frecuencia y Alta Gravedad para la seguridad. Los comportamientos incluidos en este cuadrante son los siguientes: conducir muchos kilómetros seguidos; conducir excediendo los límites de velocidad; y que la autopista resulte monótona. Y las situaciones incluidas en este grupo son las siguientes: vehículos que circulando en dirección contraria deslumbren con los faros; encontrar vehículos circulando más lentos que los demás, encontrarse con vehículos que exceden los límites de velocidad, y encontrarse con viento lateral.

Estas son las conductas y situaciones que requieren una atención prioritaria a la luz de la información proporcionada por los usuarios, siendo ne-

cesario desarrollar medidas de intervención que sean conocidas por el propio usuario, lo que redundará en una mejor valoración del servicio por parte de éste.

Cuadrante II: Baja Frecuencia y Alta Gravedad para la seguridad.

Los elementos comportamentales que se han situado aquí son: distraerse mientras se conduce, que entre sueño conduciendo, conducir durante muchas horas seguidas; conducir cansado; conducir más lento que los demás, y no parar en las áreas de servicio estando fatigado y con sueño. Y las situaciones que se han clasificado en este cuadrante son: vehículos circulando en dirección contraria, vehículo colisionando por detrás, encontrarse con vehículos parados en la autopista, encontrar obstáculos en la calzada, tener un reventón, encontrar niebla o humo denso, encontrarse con lluvia intensa, y encontrar mala señalización en la autopista.

Estas son las conductas y situaciones que según los usuarios pueden ser graves si suceden, lo que consideran poco probable. Desgraciadamente, algunas de éstas, especialmente las situaciones personales, son más frecuentes de lo que se debiera permitir para considerar estas vías plenamente seguras. Por ello, será necesario diseñar intervenciones que puedan influir e informar al usuario, a la vez que convencerlo de la probabilidad real de que estas situaciones personales ocasionen problemas importantes (nos estamos refiriendo en estos comentarios especialmente a la fatiga, el sueño y la distracción.). Además tenemos otras situaciones que pueden prevenirse con acciones estructurales, funcionales e informativo-formativas.

Cuadrante III: Alta Frecuencia y Baja Gravedad para la seguridad.

Los elementos situados claramente en este cuadrante son cuatro: conducir de noche por la autopista, que otro vehículo le adelante circulando por la autopista, encontrarse con vehículos incorporándose a la autopista, y encontrar obras en la autopista.

Este grupo no presenta problemas para la seguridad de la conducción en la autopista según sus usuarios, y bastarían algunas acciones leves de carácter informativo para prevenir posibles dificultades.

Cuadrante IV: Baja frecuencia y Baja Gravedad para la seguridad.

En este cuadrante sólo se sitúan dos elementos relacionados con la infraestructura de la autopista, y que significan, junto a otros ítems incluidos en otros cuadrantes, el buen estado de seguridad de ésta según los propios usuarios: encontrar desperfectos en la separación central y encontrar desperfectos en las vallas laterales.

En el apartado de Conclusiones, una vez revisados los factores, se realizan algunas consideraciones complementarias a este análisis. Asimismo, en cada factor descrito en el próximo apartado se analizará la posición de sus elementos.

Factores de Seguridad/Riesgo.

El *Análisis de los Factores de Seguridad/Riesgo en la Autopista*, uti-

lizando la técnica de Componentes Principales, dio como resultado una organización claramente interpretable para los siete primeros factores: *F1. Atención pasiva prolongada; F2. Alteraciones en el nivel de activación; F3. Infraestructura de seguridad; F4. Condiciones climáticas y/o ambientales; F5. Riesgo inminente de accidente; F6. Conflictos de seguridad; y F7. Velocidad.* En las siguientes páginas se discuten cada uno de estos factores, cuyos elementos más representativos se encuentran ordenados en la Tabla 1.

TABLA 1. RESULTADO FACTORIAL. COMPONENTES PRINCIPALES. ROTACIÓN VARIMAX.

COMPORTAMIENTO/SITUACIÓN		FACTORES
Conducir muchos kilómetros seguidos	0.81062	F1 <i>Atención Pasiva Prolongada</i>
Conducir durante muchas horas seguidas	0.80111	
Conducir de noche	0.60682	
Obras en la autopista	0.50976	
Monotonía de la autopista	0.48947	
Que otro vehículo le adelante	0.44045	F2 <i>Alteraciones Nivel Activación</i>
Vehículos incorporándose	0.44496	
Que entre sueño conduciendo	0.84993	
Distracción mientras conduce	0.80693	
Conducir cansado	0.66134	
No parar en las áreas estando fatigado	0.39507	F3 <i>Infraestructura de Seguridad</i>
Desperfectos en vallas laterales	0.83192	
Desperfectos en la separación central	0.82714	
Mala señalización	0.55554	
Obstáculos en la calzada	0.45863	
Lluvia intensa	0.83186	F4 <i>Condiciones Ambientales</i>
Viento lateral	0.77239	
Niebla o humo denso	0.72583	F5 <i>Riesgo Inminente De Accidente</i>
Vehículo circulando en dirección contraria	0.75667	
Vehículo colisionando por detrás	0.66786	
Reventón	0.55280	F6 <i>Conflictos de Seguridad</i>
Vehículo circulando por detrás demasiado cerca	0.67111	
Deslumbramiento con faros	0.61069	
Vehículos lentos	0.57769	
Vehículos parados en la autopista	0.40374	F7 <i>Velocidad</i>
Conducir excediendo los límites de velocidad	0.77541	
Encontrarse con vehículos que exceden los límites de velocidad	0.75014	
Conducir más lento que los demás	0.40498	

Factor 1. Atención pasiva prolongada (21.1%)

El factor que hemos denominado *Atención pasiva prolongada* se refiere a situaciones que en general requieren un estado de «piloto automático», que se traduce en términos emocionales como de «aburrimiento», o monotonía. En los exámenes psicotécnicos para la obtención o renovación del permiso de conducción se evalúa esta dimensión en su vertiente problemática, esto es, «resistencia a la monotonía», dado que aparece como un aspecto central en la conducción prolongada.

Desde un punto de vista más riguroso podríamos considerar que los elementos incluidos en este factor ayudan a subrayar la importancia que tiene el nivel Automático de Procesamiento de la Información en la conducción por la autopista, en terminología de Kahneman (1973) y las dificultades ligadas a mantener un bajo gasto permanente de recursos atencionales, sin acontecimientos que impliquen cambios relevantes en el nivel de activación. Esto lleva a que, por supuesto, la codificación perceptiva y en su caso, tras una exposición prolongada, la percepción resultante y la consiguiente toma de decisiones se simplifiquen hasta niveles automatizados o cuasi-automatizados. Esta reflexión nos ha inducido a utilizar el término, contradictorio pero muy gráfico, de *Atención pasiva prolongada*, para hacer referencia a la situación popularmente descrita como «piloto automático».

Los usuarios de la autopista evaluados con nuestro cuestionario han situado este factor en primer lugar entre los que caracterizan la conducción en la autopista. Los elementos situacionales que lo integran en consideración a su gravedad son: conducir muchos kilómetros seguidos, conducir durante muchas horas seguidas, conducir de noche, la monotonía de la autopista, el adelantamiento de otros vehículos y la incorporación de vehículos a la circulación por la autopista. Los dos primeros, como puede apreciarse en la Tabla 1 son los que muestran una mayor saturación del factor, por encima de 0.75, mientras que los últimos saturan al factor por debajo de 0.50.

Un análisis más pormenorizado de los principales aspectos de este factor nos permite señalar que la conducción de muchos kilómetros y durante muchas horas seguidas en la autopista aparece como una situación frecuente y, en general, considerada por los propios conductores como problemática. Estas conductas son algunas de las prácticas precipitantes de la monotonía en la conducción, en la medida que obligan a una Atención Pasiva que se prolonga innecesariamente. A su vez, ese sobreesfuerzo atencional colabora de una forma importante al desencadenamiento de alteraciones en el nivel de activación (Factor 2), bien de una forma directa en la fatiga, bien de una forma indirecta mediada la monotonía, con el surgimiento de las distracciones o el aumento de la probabilidad de aparición de episodios de sueño (Akerstedt y Folkard, 1988; Montoro, Soler y Tortosa, 1988).

Por su parte, la monotonía se constituye en el efecto fundamental de las conductas y situaciones recogidas en este factor relativo a la *Atención pasiva prolongada*, y es o puede ser un factor de riesgo que posibilite o potencie, en su caso, las alteraciones en el nivel de activación (Factor 2), a

la vez que dificulte la adecuada toma de decisiones y ejecución de éstas en situaciones problemáticas. De hecho, el 40.5 % de los entrevistados ha manifestado que con mucha o bastante frecuencia le resulta monótona la autopista. La estimación de la gravedad de la monotonía sigue unas características de pronunciamiento por parte de los entrevistados similar al caso de frecuencia: el 41 % de la totalidad de entrevistados considera grave o muy grave la monotonía de la autopista.

Pero las prácticas de riesgo se encuentran también recogidas en este factor:

a) Conducir muchos kilómetros seguidos y durante muchas horas se considera grave, pero no necesariamente frecuente. No obstante, sabemos que es un comportamiento de alta frecuencia en términos absolutos, y aún más, demasiado frecuente para el nivel de riesgo que tiene asociado (Montoro, Soler y Tortosa, 1988).

b) Algo peor sucede con la conducción nocturna que se considera frecuente y poco grave, lo que es contrario a la realidad, ya que ésta es poco frecuente y de mucho mayor riesgo por las dificultades perceptivas y de activación del sujeto que supone este tipo de conducción.

c) Por su parte, las reiteradas incorporaciones de los vehículos a la autopista y los adelantamientos requieren gastos de recursos atencionales que no están siendo estimados por el usuario de esta vía, ya que consideran estas situaciones como de alta frecuencia pero de baja gravedad. Ahí está uno de los riesgos importantes, en la medida que el conductor tiende a no considerar el necesario estado de alerta que prepara para lo imprevisto en estas situaciones frecuentes (adelantamientos e incorporaciones). De hecho, los adelantamientos y los «errores» en el respeto a las prioridades de paso se encuentran entre las cinco principales causas de accidentes en España y en general en Europa (Opheusden, 1989; DGT, 1994) La habituación crea la trampa de la «irrelevancia del estímulo».

En definitiva, y tomando como punto de partida este análisis, si deseamos realizar una intervención para reducir la frecuencia de estos comportamientos, ésta deberá orientarse prioritariamente hacia los grupos que acumulan más ocasiones de riesgo, a la vez que las consideran como menos graves: los varones, predominantemente jóvenes, y por motivos tal vez distintos, los extranjeros, quienes realizan jornadas especialmente prolongadas en términos de kilómetros. Desgraciadamente, son los usuarios de media y baja frecuencia de la autopista quienes tienen más problemas a la hora de estimar la gravedad de estos comportamientos, lo que de nuevo resulta congruente con la idea apuntada desde el «Modelo de Salud». Sin embargo, esto deteriora los efectos acumulativos de cualquier intervención, y hace pensar más en la necesidad de medidas estructurales y funcionales, que provoquen la alteración de estas conductas, que en medidas informativo-formativas.

Podemos observar además que los elementos de alta gravedad en este factor son situaciones bajo el control del propio conductor, lo que sugiere la conveniencia de acciones encaminadas a reducir los estados prolongados de atención pasiva desde un doble frente: a) Medidas estructurales que alteren

los estados de pasividad en la atención, reduciendo el riesgo de la monotonía y la habituación; y *b*) Medidas funcionales que impidan la tendencia al alargamiento de los periodos de conducción (muchas horas y muchos kilómetros, como conductas precipitantes de la monotonía).

Factor 2. Alteraciones en el nivel de activación (10.6 %)

El nivel de activación de un organismo puede definirse como el grado en el que está poniendo en disposición de ser utilizados o siendo utilizados sus recursos, no sólo atencionales, sino también, sensorio-perceptivos, mnésicos, decisionales, motrices e incluso afectivos y emocionales. No obstante, el nivel de activación de un organismo no puede ser constante, y fluctúa en función de distintas demandas. En el ámbito de la seguridad vial, podemos observar estas variaciones, en primer lugar, en función de las demandas del entorno, entre las que destacaríamos: la aparición en este entorno de elementos de tipo novedoso o sorprendente, determinados fenómenos atmosféricos como lluvia intensa, niebla etc., (factor 4), la noche, los cambios de luz, y las características generales de la vía.

También las demandas de la tarea tienen una influencia determinante. Ejemplos de este tipo son la velocidad (factor 7), cuya elevación implica un incremento en el nivel de activación, el surgimiento de situaciones de riesgo inminente de accidente (factor 5) o simplemente de situaciones conflictivas para la seguridad (factor 6), la atención pasiva prolongada (factor 1) condicionada por la tarea, etc.

Finalmente, debemos subrayar las demandas del sujeto más características de este factor 2. Entre estas debemos destacar todas aquellas relacionadas con los aspectos motivacionales y emocionales de los individuos como por ejemplo, el estrés, el sueño y la fatiga (Montoro, 1991). Algunos de estos determinantes producen modificaciones del nivel general de activación en un sentido que podríamos denominar positivo, esto es, resultan adaptativos, por ejemplo, para la resolución de un problema o para el eficaz desempeño de una tarea. Otros sin embargo, siendo adaptativos para el individuo a muy corto plazo o en distintas circunstancias, —por ejemplo el sujeto se duerme porque su organismo necesita descanso—, pueden ser fatales durante la conducción.

A este Factor 2 lo hemos denominado *Alteraciones en el nivel de activación*, por referencia a ese carácter desadaptativo que en el ámbito de la conducción tienen los elementos que lo componen. El término «alteraciones» recoge muy bien, no sólo el carácter de riesgo, sino también el suponer modificaciones que implican reducción del nivel de activación general, o bien, fluctuaciones en el objeto de la atención, o de otra forma, pérdidas del estado atencional concentrado.

Los elementos, —en este caso todos ellos comportamentales—, que integran este factor son los siguientes: que a la persona que conduce por la autopista *a*) le entre sueño, *b*) se distraiga conduciendo, *c*) conduzca estando

muy cansado y *d*) que estando fatigado o con sueño continúe conduciendo sin parar en las áreas de servicio o descanso.

Los dos primeros elementos saturan el factor con índices superiores a 0.75, mientras que el cuarto sólo lo hace en 0.39 (véase Tabla 1). En su conjunto corresponden a fatiga, sueño y distracciones, que en todas las investigaciones recientes realizadas en Europa (p.ej. Opheusden, 1989; De Bruin *et al.*, 1989; Fricke, 1990; Colectivo SARTRE, 1994) suponen, —bajo la denominación más general de «estado del conductor» que incluye otros aspectos—, la segunda causa directa del accidente. La interacción entre estos elementos ya ha sido apuntada más arriba. Sólo resta añadir que las distracciones surgen, en buena medida, en el momento que el conductor comienza a sufrir fluctuaciones en el nivel de activación debidas a una «Atención Pasiva Prolongada» o a la aparición de Fatiga o Sueño.

Desgraciadamente, y contradiciendo en parte los datos objetivos, la mitad de los entrevistados consideran de escasa probabilidad que les entre sueño mientras conducen por la autopista, señalando por ello los niveles más bajos de la escala de frecuencia. La consideración de gravedad que merece esta situación es muy alta ya que cerca del 90 % de la muestra total lo considera grave o muy grave. Por su parte, la fatiga, se integra también dentro de la categoría «poco frecuente pero muy grave» en la percepción del entrevistado. Finalmente, y dada la baja probabilidad percibida de que el conductor sufra estados como el sueño o la fatiga, es lógico suponer una baja probabilidad de ocurrencia de la detención en una área de servicio.

Las distracciones debidas directamente a los factores externos tienen un carácter reactivo y situacional que puede suponer suficiente tiempo como para que se produzca un error peligroso para la seguridad en la conducción. Sin embargo, no creemos que sean éstas las propias de la autopista dada la reducción de elementos distractores que se da en su entorno. Las debidas a factores internos, especialmente aquellas relacionadas con el sueño y la fatiga, se encuentran firmemente vinculadas a uno de los factores más representativos encontrados en esta investigación, la atención pasiva prolongada y su consecuencia la monotonía. Los mismos usuarios han considerado así a las distracciones, al agruparlas claramente con conductas como sueño o fatiga, antes que con velocidad o conducir muy cerca de los otros vehículos, por ejemplo.

En definitiva, todos los comportamientos incluidos en este factor se hallan identificados como elementos «poco frecuentes en la conducción por la autopista pero graves para la seguridad». Así pues, no sólo este factor tiene una estructura coherente y fuertemente interrelacionada con el resto, sino que sus elementos en este criterio muestran puntuaciones muy agrupadas. Los cuatro elementos corresponden además a conductas que realiza, o puede realizar el sujeto, y que por tanto, en una buena parte, una de las vías de reducción de riesgo está en sus propias manos. En este caso, todos ellos además se encuentran entre las ocho situaciones más problemáticas según los usuarios de la autopista. La ubicación de este factor como de Baja Frecuencia resulta preocupante si la contrastamos con los Análisis de Datos Objetivos de Accidente (Sanmartín *et al.*, 1993), en los que distracción, sueño y fatiga suponen

alguna de las principales causas de accidente en la A-7, y en todas las autopistas en general.

Por otra parte, podemos considerar un cierto avance el hecho de que estos comportamientos se consideren altamente graves, por lo que las posibilidades de intervención informativo-formativos o de otro orden, no necesitan empezar por explicar al usuario la importancia del problema, y pueden pasar directamente a subrayar la probabilidad asociada a determinadas prácticas de riesgo.

Las medidas a tomar nos remiten de nuevo a las acciones sobre el primer factor, y que pasan por reducir las situaciones y conductas precipitantes de la monotonía, a la vez que favorecer mediante medidas funcionales e informativo-formativas las conductas más cautas y de menor riesgo.

Factor 3. Infraestructura de Seguridad (6.6 %)

Los factores del entorno de la conducción contribuyen de una forma importante a consolidar la seguridad vial. Según los datos del *Tri-Level Study* desarrollado en la Universidad de Indiana, lo que ellos denominan «factores ambientales» resultan como causa segura y definitiva en un 12 % de los siniestros, y como causa probable hasta una proporción del 34 % de los accidentes (Treat, *et al.* 1977; Benjamin, 1990; Del Río, Prada, Martín, y Álvarez, 1991; Lécroart, 1993). Este factor ambiental incluye, no obstante, los ítems recogidos por el Factor 3 que ahora analizamos, y también los recogidos en el Factor 4 (Condiciones climáticas y/o ambientales).

En una autopista que cumpla los requisitos de seguridad en su infraestructura como es la A-7, y se podrá demostrar en este factor, el nivel de causa segura o probable debida a la vía debería tender a cero, dado que nos encontramos ante el tipo de carretera más y mejor acondicionada para una conducción segura. A su vez, la percepción del usuario debería ir acorde con esta situación.

Los usuarios de la autopista evaluados con nuestro cuestionario han situado este factor —la infraestructura de la vía— en tercer lugar entre los que caracterizan la conducción en la autopista, colocándolo en una posición de privilegio después de dos factores cargados psicológicamente.

Los elementos que los usuarios han tendido a agrupar en este factor a través de sus valoraciones son los siguientes: existencia de desperfectos en la separación central, existencia de desperfectos en las vallas laterales, mala señalización y obstáculos en la calzada. Los dos primeros elementos contribuyen al factor con un índice superior a 0.80, mientras el cuarto lo hace con un índice de 0.42 (véase Tabla 1). A la vista de los enunciados de estos ítems la mejor denominación posible ha sido la de «Infraestructura de Seguridad».

Tenemos ante nosotros reunidas todas las situaciones cuya responsabilidad directa la tiene la empresa concesionaria del tramo de autopista analizado. Al respecto podemos extraer una primera conclusión clara y contundente: para los usuarios de la autopista, la infraestructura de seguridad de ésta

es correcta y se mantiene en buen estado, esto es, consideran que los «desperfectos en vallas laterales» y «separación central» (expresiones utilizadas por su fácil comprensión para todo usuario), la mala señalización y los obstáculos, son *infrecuentes* en esta vía.

Así por ejemplo, estimar la existencia de obstáculos en la calzada (distintos a vehículos estacionados u obras, recogidos en otros factores), supondría que no nos encontramos con una vía despejada para la conducción «rápida» y «segura» como se caracteriza a las autopistas; si los usuarios estimaran como frecuente una mala señalización, esto supondría uno de los mayores riesgos debidos a la vía que podríamos encontrar, denunciado por cierto reiteradamente en otras vías, por los mismos usuarios y por los expertos.

Incluso el elemento «encontrarse con obras en la autopista», no incluido directamente en este factor, tiene una cierta valoración positiva. Los usuarios de la autopista han caracterizado este elemento como de una frecuencia media-alta de ocurrencia, pero de baja gravedad para la seguridad en la autopista. Ello nos permite establecer una doble conclusión al respecto: de un lado, para los usuarios de la autopista en general, parece que las obras no representan en sí mismas un peligro potencial, lo que nos permite suponer, dado que las conocen, que las consideran adecuadamente señalizadas o advertidas; por otra parte, estiman que tienen una alta frecuencia, lo que tal vez, más que una recomendación hacia la mayor seguridad de estas situaciones, nos propone una recomendación en línea de la imagen de la autopista, que en todo caso, en relación a este punto, aparece matizada positivamente.

Factor 4. Condiciones climáticas y/o ambientales (5.6 %)

En el análisis del Factor 3 (Infraestructura de Seguridad) resaltábamos que entre el 12 % y el 34 % de los accidentes tenían como causa los factores ambientales (Treat, *et al.*, 1977; Benjamin, 1990; Fricke, 1990; Lécroart, 1993). entre los que había que incluir lo que nosotros hemos denominado «Condiciones climáticas y/o ambientales». Lógicamente, en este caso, y a diferencia del anterior, ni el conductor ni la empresa concesionaria de la autopista pueden evitar estas condiciones, que suponen, cuando se producen, importantes alteraciones perceptivas, de decisión y ergonómicas que redundan en un claro deterioro de los márgenes de seguridad en la conducción.

Los usuarios de la autopista evaluados con nuestro cuestionario han situado este factor en cuarto lugar entre los que caracterizan la conducción en la autopista. El factor que hemos denominado «Condiciones climáticas y/o ambientales» se halla integrado por tres elementos: lluvia intensa, viento lateral y niebla o humo denso. Todos ellos saturan al factor con un índice superior a 0.70 (véase Tabla 1).

Desde el análisis de los dos ejes (Frecuencia-Gravedad) en conjunto, podemos observar que los tres elementos de este factor no tienen una posición homogénea en el cuadrante de gravedad y frecuencia, si bien todos ellos se consideran graves. El ítem relativo a «encontrar viento lateral» se sitúa en el

cuadrante I, lo que lo califica de «Alta gravedad» y también «Alta frecuencia», según los usuarios, lo que sugiere la necesidad de atender estructuralmente este fenómeno a la vez que potenciar, en algunas zonas de la autopista, sistemas de información que prevengan al conductor de tal eventualidad. Por su parte, observamos que los otros dos elementos se han situado en el cuadrante II, es decir, mantienen su gravedad, pero se consideran de baja frecuencia.

Como podemos observar, estamos ante un grupo de situaciones ante el cual las posibilidades de intervención se reducen a algunas acciones estructurales, la mayor parte de las cuales ya han sido o están siendo realizadas en la A-7 responsabilidad de AUMAR, y a acciones informativas, centradas en el momento o época en el que con mayor frecuencia se producen estos fenómenos.

Factor 5. Riesgo inminente de accidente (4.5 %)

A este factor lo hemos denominado «Riesgo inminente de accidente» a la luz de las situaciones que en él se recogen, y teniendo presentes las valoraciones de los usuarios del tramo de autopista analizado. En efecto, las situaciones incluidas en este grupo se refieren a claras probabilidades de accidente, con independencia de que los mismos usuarios así las han calificado: encontrarse con vehículos circulando en dirección contraria por el mismo carril; vehículos colisionando por detrás; o tener un reventón (terminología utilizada para su mejor comprensión por todos los usuarios).

La homogeneidad de estas situaciones es tal que se encuentran entre las menos frecuentes según los usuarios, y sobre todo, estas tres están entre las cuatro más graves, junto al sueño, que se pueden dar en la conducción en la autopista. De esta información deducimos un elemento positivo: su baja frecuencia según los usuarios, que indirectamente nos informa de que los conductores consideran la autopista una vía segura.

Sin embargo, el dato objetivo no coincide para todas las situaciones del factor con la percepción del usuario. De hecho, el caso del reventón debe ser analizado particularmente. Esta situación ha sido calificada en general por los entrevistados de poco frecuente pero muy grave para la seguridad si se produjera. Lo cierto es que desde un punto de vista relativo, y a pesar de su baja incidencia en términos absolutos, el reventón supone una de las principales causas de accidente en las autopistas, y la primera entre las ajenas al factor humano, según los datos objetivos (Sanmartín *et al.*, 1993). Las causas seguramente no son simples de detectar, y es muy probable que sean múltiples, como circulación con neumáticos inapropiados, muy usados, descompensados de presión o mal nivelados. Sin embargo, se hace necesario hacer ver al usuario que esta situación exógena no-humana tiene una solución personal que pasa por la máxima atención a este elemento del vehículo.

En ese proceso informativo-formativo, la alta percepción de gravedad de esta situación por parte del usuario de la autopista colabora significativamente a que las acciones propuestas encuentren mejor aceptación. Esto sig-

nifica que se hace posible una intervención que, adecuadamente guiada, obtenga resultados satisfactorios. Además, existe una ventaja importante: aquellos a quienes debería ir dirigida más firmemente esta intervención son quienes menos frecuencia de ocurrencia perciben, y éstos no son otros que aquellos usuarios más habituales de la autopista.

Factor 6. Conflictos de Seguridad (4.4 %)

A diferencia del anterior, este factor reúne una serie de situaciones que pueden llegar a preceder al accidente, sin que podamos deducir directamente que si éstas suceden se producirá indefectiblemente el accidente. Ello nos ha llevado a denominarlo, siguiendo la terminología de Hyden, «Conflictos de Seguridad» (Hyden, 1987). Es este un factor típicamente exógeno-humano, en el que la responsabilidad de lo que pueda ocurrir sería atribuida a los otros conductores. De hecho, otro nombre para el factor, menos científico, pero a lo mejor más descriptivo, podría haber sido «Los problemas y molestias que me causan los otros conductores». La inspección de los elementos que lo componen y su análisis aclarará mejor esta idea.

Este factor se define a partir de cuatro elementos o variables que apuntan a la actuación de otros vehículos en los factores de riesgo o estimación de gravedad para la seguridad en la autopista. Son situaciones referidas a: que otros vehículos circulen por detrás demasiado cerca, que otros vehículos deslumbren con los faros, que otros vehículos circulen más lentos que el promedio, y encontrar a otros vehículos parados en la autopista. Como podemos observar, se refieren a momentos en la conducción en los que otros vehículos realizan, voluntaria o involuntariamente, una acción que resulta arriesgada o problemática según el usuario que recibe el efecto de esa acción.

La ubicación de estas cuatro situaciones en el mapa de posición de los ejes frecuencia-gravedad no es homogénea, distribuyéndose en cuadrantes diferentes. Así, los elementos «encontrarse con un vehículo circulando por detrás demasiado cerca», «que le deslumbren con los faros vehículos que circulan en dirección contraria» y «encontrarse con vehículos que circulan más lentos que el promedio de los demás», se sitúan en el cuadrante I, calificado de «Alta frecuencia y Alta gravedad», mientras que el elemento «encontrarse con vehículos parados en la autopista» se sitúa en el cuadrante II, de «Baja frecuencia y Alta gravedad».

La primera situación, «conducir demasiado cerca del vehículo que precede», es una práctica habitual que, además de una infracción, es uno de los antecedentes inmediatos de la colisión por detrás o «alcance» (véase Factor 5). «Demasiado-cerca» es un comportamiento altamente frecuente y altamente grave, transferido desde un entorno relativamente adaptativo como es la ciudad, o la carretera estrecha, con pequeño arcén y a baja velocidad, a un entorno fuertemente desadaptativo. Las soluciones pasan por acciones más generales en el ámbito de la conducción, y en todo caso cabe paliar el problema en la autopista con alguna actividad informativa.

Por su parte, el «deslumbramiento» merece un comentario también específico. El deslumbramiento es considerado como de alta frecuencia, precisamente por quienes más utilizan la autopista y, de una forma muy homogénea, como muy grave por todos los usuarios. De ello, no podemos sino concluir la necesidad de una intervención que necesariamente tendrá que sustentarse en medidas estructurales, más que de otro tipo.

Finalmente, las dos últimas, «vehículo lento» y «vehículo parado» se perciben como obstáculos en el normal desarrollo de la marcha. La aparición de estas situaciones dentro del factor de «Conflictos de Seguridad» muestra que los usuarios de la autopista no sólo consideran a ésta una vía «cómoda» y «segura», sino también rápida (algo que confirmaremos en el próximo factor (el 7), en la que los lentos son un elemento conflictivo y obstaculizante. La diferencia con otros casos similares es que éstos son ejemplos de situaciones cuya responsabilidad la atribuye el usuario a otro conductor.

Factor 7. Velocidad (4.1 %)

Los elementos que definen este último factor están relacionados con la velocidad, ya sea por exceso o por defecto, propia o de terceros. Así observamos que se integran en él: conducir excediendo los límites de velocidad, encontrarse con vehículos que exceden los límites de velocidad, «conducir más lento que el promedio de los restantes vehículos».

La velocidad, especialmente la excesiva, es reconocida como el principal factor de riesgo en la conducción moderna. De hecho, los estudios realizados en la CEE (Opheusden, 1989; Barjonet, 1988, 1989, 1991; Del Río, Prada, Martín, y Alvarez, 1991) coinciden en señalar al exceso de velocidad como la principal infracción responsable de accidentes en todos los países comunitarios. Las razones podemos encontrarlas en el hecho de que la velocidad inadecuada o excesiva —entre otras cosas— no es sino un amplificador del fallo humano dado que: afecta al proceso visual, produce en algunos casos alteraciones psicósomáticas, imposibilita la anticipación que es fundamental para evitar el accidente, nos resta esas milésimas de segundo a veces tan necesarias para eludir un obstáculo o evitar colisionar con el vehículo delantero, hace que tengamos menos posibilidades de reacción frente a las distracciones, hace más difícil rectificar la trayectoria en caso de necesidad y permite menos control sobre el vehículo (Montoro, 1993).

Por su parte, si la velocidad es excesiva se producirán ciertos efectos psicológicos de enorme trascendencia para la conducción. El más evidente es el aumento en el nivel de activación, con los concomitantes cambios psicofisiológicos, que redundan en una potenciación de la fatiga, un incremento de las probabilidades de distracción, y la aparición de respuestas emocionales de estrés y agresividad en algunos sujetos (Montoro, 1993). Junto a estos problemas surgen también los de orden perceptivo, dado que la velocidad altera significativamente la capacidad del individuo para procesar toda la información relevante del entorno; en especial, cuanto mayor es la velocidad, menor 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.

Desde otro punto de vista, debemos señalar que el entorno de la conducción modifica taxativamente la propia percepción de la velocidad. Conducir en un área urbana produce una mayor sensación de velocidad que en un entorno uniforme, por lo que podemos esperar que los conductores en la autopista perciban menos la sensación de velocidad, por lo que asuman mayores riesgos elevando ésta (Summala, 1980). La velocidad se percibe como más placentera y menos peligrosa en la autopista que en otro tipo de vías.

Finalmente, hemos de señalar que los conductores españoles están más dispuestos a considerar el exceso de velocidad como una situación relativamente poco grave para la seguridad, en comparación con los ciudadanos de la mayor parte de los países comunitarios, como se desprende de recientes investigaciones dentro del Proyecto Drive (Carbonell, 1992).

En lo que concierne a los datos proporcionados por el estudio de los factores de seguridad en la autopista, resulta siempre curioso volver a comprobar (Carbonell y Fernández-Domenech, 1993; Colectivo SARTRE, 1994) cómo los entrevistados encuentran mucho más frecuente la situación de encontrarse con vehículos que exceden los límites de velocidad que conducir ellos mismos excediendo esos límites. Sin embargo, ambas situaciones caen dentro del Cuadrante I de Alta frecuencia y Alta gravedad, por lo que debemos suponer que sólo la mayor atribución de frecuencia a otros conductores y los efectos perceptivos (menor riesgo estimado en autopista) y emocionales (más satisfacción en la conducción por la autopista) pueden justificar que se mantenga este comportamiento.

Por su parte, la situación «conducir más lento que el promedio de los demás vehículos», no se contempla como una situación frecuente, pero supera ligeramente el índice medio de gravedad.

Las medidas a tomar en este factor pasan necesariamente por acciones complejas, y enormemente delicadas para una autopista de peaje, que incluyen las intervenciones informativo-formativas, y muy probablemente alguna medida funcional más o menos drástica.

Conclusiones

Nuestra intención al presentar este artículo ha sido sobre todo mostrar una metodología de análisis de una problemática a menudo desatendida en el ámbito de la seguridad vial. Con mucha frecuencia encontramos investigaciones que inciden puntualmente en situaciones concretas, poco frecuentes y de alta gravedad, que se analizan concienzudamente. Estas aproximaciones, siendo de un valor incalculable para entender la aparición del accidente, impiden en muchas ocasiones entender cómo actúa realmente el sujeto conductor en su interacción con el entorno vial. Hemos pretendido, por lo tanto, mostrar

una aproximación más holista a los problemas de la seguridad y el riesgo, aportando una serie de consideraciones prácticas que son interpretables únicamente en términos de autopista y más concretamente de la A7 que tiene unas peculiaridades de usuario incluso diferenciadas frente a otras autopistas españolas.

En cuanto a los análisis realizados creemos pertinente hacer algunas consideraciones finales:

a) Uno de los resultados más relevantes es sin duda la destacada importancia que tiene el factor humano en la conducción por la autopista desde el punto de vista de los usuarios. No sólo los dos primeros factores hacen referencia explícita a situaciones y comportamientos relacionados con el factor humano, sino que también el análisis de los ejes de Frecuencia-Gravedad sitúa a menudo los comportamientos y situaciones debidas a este factor entre los más graves y frecuentes.

b) Por el contrario, es evidente la valoración de seguridad que corresponde a los aspectos relacionados con la infraestructura. Esto nos lleva de nuevo a la consideración de que una vía es segura no sólo si lo es desde la objetividad, sino también, y en ocasiones sobre todo, si es percibida como segura por sus usuarios. Un dato que apoya esta consideración es que los usuarios han percibido como segura la autopista incluso en situaciones adversas debidas a fenómenos meteorológicos (véase en este sentido el Factor 4 y la posición de sus ítems en relación a los ejes de Frecuencia y Gravedad).

e) El factor «vehículo» no ha sido considerado plenamente en este artículo debido a la alta variabilidad que presenta y su difícil evaluación. Lógicamente se han analizado algunas situaciones de fallo del vehículo como el «reventón». En la investigación también se analizó la cilindrada del vehículo, su antigüedad y el volumen de kilómetros que realizaba anualmente.

d) Sin embargo, es la posición de los ítems específicos analizados en esta investigación lo que aporta una información de gran relevancia, que a través de la contrastación con los datos de incidentalidad objetivos nos permite establecer vías de acción. El análisis desde los cuatro cuadrantes de la Frecuencia y Gravedad estimada por el usuario para cada situación y comportamiento y de la Frecuencia y Gravedad objetiva de esas situaciones y comportamientos, permite definir desde la objetividad programas de acción contando con la previsión de respuesta del usuario.

Como ejemplos de ello podemos observar los siguientes: en términos generales, una situación o comportamiento puede ser muy frecuente en realidad y muy grave para la seguridad, y el usuario percibirla como muy grave pero poco frecuente, como de hecho sucede con los comportamientos relacionados con la conducción de excesivos kilómetros y tiempo. Las acciones en este sentido deben encaminarse primero a cambiar la opinión de los usuarios relativa a su frecuencia, no su actitud ante estas conductas, y facilitar los descansos mediante medidas estructurales y funcionales; alternatively, si nos encontramos ante una situación realmente poco frecuente y poco grave y estimada así por el usuario, cualquier acción destinada a reducir el nivel de riesgo objetivo debe ser analizada cautelosamente porque, pudiendo ser bien recibida,

puede alertar hacia riesgos no reales incrementando la estimación de frecuencia y deteriorando la imagen de seguridad de la autopista.

REFERENCIAS

- Akerstedt, T. & Folkard, S. (1988). Sleepiness at work: Measurement and regulation. In P. Hamelin (Comp.), *Working conditions of drivers in road transport*. Paris: INRETS.
- AUMAR (1991). *Autopistas, mejorar nuestros servicios está en tus manos*. AUMAR.
- Bañuls, R., Carbonell, E.J., Lopez-Latorre, M.J. (1992). *Subjective risk in moped and motorcycle driving*. XXV International Congress of Psychology. Brussels.
- Barjonet, P.E. (1988). *Vitesse, risque et accident: psychosociologie de la sécurité*. Caen, France: Paradigme.
- Barjonet, P.E. (1989). *La vitesse entre technique et culture*. Caen, France: Paradigme.
- Barjonet, P.E. (1991). Algunas cuestiones sobre la velocidad desde el punto de vista de la psicología y la seguridad vial. *Revista Papeles del Psicólogo*, 49, 55-60.
- Benjamin, T. (1990). *Les comportements des conducteurs dans un contexte social*. Caen, France: Paradigme.
- Bötticher, A.M.T.; Van der Mölen, H.H. (1985). *Risikomodellen als determinanten van voorlichting en andere verkeersveiligheidsmaatregelen*. Traffic Research Centre Report, VK85-21. University of Groningen.
- Bryant, J.F.M.; Lay, M.G. (1979). *The common human factor in road transportation and industrial safety*. Australian Road Research Board. Internal Report. AIR 000-134.
- Carbonell, E.J. (1992). *Investigación de la conducta del usuario: un análisis transcultural de las actitudes ante las infracciones*. En DGT (Ed.) Ponencias del Congreso Iberoamericano de Seguridad Vial. Madrid. DGT.
- Carbonell, E.J. (1995). *Actuaciones preventivas frente a los accidentes de tráfico en la Comunidad Valenciana*. Ponencia en Jornadas de Prevención de Accidentes de Tráfico en Jóvenes. Talavera de la Reina. Marzo 1995.
- Carbonell, E.J.; Bañuls, R. (1989). *Riesgo percibido en la conducción de ciclomotores y motocicletas*. Proyecto financiado Fundación Mapfre.
- Carbonell, E.J.; Fernandez-Domenech, L. (1993). *Evaluación del grado de conciencia social sobre las consecuencias de los accidentes de tráfico*. Fundación Mapfre.
- Carbonell, E.J.; Montoro, L.; Sanmartin, J.; Tortosa, F. (1992). *Análisis del usuario y su percepción de los factores de seguridad de la autopista*. AUMAR.
- Carbonell, E.J.; Tejero, P.; Montoro, L. (1993). *Alcohol and traffic accidents*. In Safety Evaluation of Traffic Systems: Traffic Conflicts and other measures. Austrian Road Safety Board. Salzburg.
- Carbonell, E.J.; Villegas, N. (1991). *Medida de la incidencia de marcadores humanos de riesgo en la conducción para conductores de turismo jóvenes o de reducida experiencia*. Proyecto financiado Fundación Mapfre.
- Carbonell, E.J.; Villegas, N. (1992). *Risk perception in younger car drivers or low experience drivers*. XXV International Congress of Psychology. Brussels.
- Colectivo SARTRE (1994). *European Drivers and Traffic Safety*. Paris.: Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Cahussées.
- Chapanis, A. (1979). Quo Vadis, Ergonomía. *Ergonomics*, 22 (6) 595-605.
- De Bruin, R.; Vaa, T. & Ostvik, E. (1989). *Opinions of drivers and police officers about the seriousness of traffic violations*. Proyecto Autopolis. The identification of traffic law violations. 1033/D1.
- Del Río, M. C.; Prada, R.; Martín, F. y Alvarez, F. J. (1991). *Fármacos, alcohol, drogas de abuso y conducción en España*. Mapfre Seguridad, 41 (Primer trimestre), 23-28.
- DGT. (1994). Boletín Informativo. Accidentes 1993. Dirección General de Tráfico. Ministerio de Justicia e Interior. Madrid.
- Emer (1990). *Estudio de mercado para conocer la causa del no uso de la autopista*. AUMAR.
- Fricke, L. B. (1990) *Traffic Accident Reconstruction*. Ed. Northwestern University Traffic Institute.
- Fuller, R. (1984). A conceptualisation of driving behavior as threat avoidance. *Ergonomics*, 27.

- Hyden, C. (1987). *The development of a method for traffic safety evaluation*. Lund, Suecia: Lund Institute of Technology.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. New Jersey: Prentice-Hall. Englewood Cliffs.
- Kunreuther, H. et al., (1978). *Disaster Insurance Protection: Public Policy Lessons*. New York: Wiley-Interscience.
- Lécroart, E. (1993). Una armée d'enquêteurs au service de la sécurité routière. *Circuler*. Septiembre-octubre, 1993.
- Montoro, L. (1991). *Estrés, depresión y sueño como causa de accidentes de tráfico*. Ponencia en IV Simposium Nacional de Psiquiatría. Valencia, Marzo de 1991.
- Montoro, L. (1993). *Influencia del factor humano en la seguridad vial*. Ponencia en las III Jornadas de Seguridad Vial. Alicante, Junio de 1993.
- Montoro, L.; Carbonell, E.J.; Sanmartín, J.; Tortosa, F. (1993). *Síntesis del proceso de análisis de los factores de seguridad en la autopista: Conclusiones y Recomendaciones*. AUMAR.
- Montoro, L.; Soler, J. y Tortosa, F. (1988). La conducción bajo los efectos del sueño. *Revista Tráfico* 35.
- Montoro, L.; Soler, J. y Tortosa, F. (1988). Los peligros de la fatiga cuando se conduce. *Revista Tráfico*. 37.
- Näätänen, R.; Summala, H. (1976). *Road-user behaviour and traffic accidents*. North-Holland.
- Opheusden, P. (1989). In T. Rothengatter (Ed) *The identification of traffic law violations*. Drive Project 1033/D1 Autopolis. Haren: TRC.
- Rothengatter, T. (1989). *The identification of traffic law violations*. Drive Project 1033/D1 Autopolis. Haren: TRC.
- Rothengatter, T. (1992). *Final Report*. Drive Project 1033 Autopolis. Haren: TRC.
- Rothengatter, T.; De Waard, D.; Slotegraaf, G.; Carbonell, E.J.; Muskaug, R. (1991). *Social acceptance of automatic policing and information systems*. Drive Project 1033/D7 Autopolis. Haren: TRC.
- Sabey, B.; Taylor, H. (1980). The know risks we run: the highway. In R. Schwing, A. Albers (Eds.) *Societal risks assessment: how safe is safe enough?* New York: Plenum Press.
- Sanmartín, J.; Montoro, L.; Carbonell, E.J.; Tortosa, F. (1993). *Análisis de Incidentalidad. Factores de Seguridad de la Autopista*. AUMAR.
- Slovic, P. et al. (1978). Accident probabilities and seat belt usage: a psychological perspective. *Accident Analysis and Prevention*, 10, 281-285.
- Sofemasa (1987). *Estudio de la imagen de las autopistas de peaje españolas*. ASETA.
- Soler, J.; Tortosa, F.M. (1987). *Psicología y Tráfico*. Valencia: Nau Llibres.
- Summala, H. (1980). Driving-speed regulation and others means to reduce risk when meeting a pedestrian on a dark road. *International Review of Applied Psychology*, 29, 491-500.
- Svenson, S. (1978). Risk of road transportation in a psychological perspective. *Accident Analysis and Prevention*. 10 (4) 267-280.
- Tortosa, F.; Montoro, L.; Carbonell, E.J.; Sanmartín, J. (1991). *Análisis Bibliográfico de los Factores de Seguridad en la Autopista*. AUMAR.
- Treat, J. R. y cols. (1977). *Tri-level study of the causes of traffic accidents*. (Report) Indiana University.
- Wilde, G.J.S. (1988). Risk Homeostasis Theory and traffic accidents: propositions, deductions and discussion of dissension in recent reactions. *Ergonomics*, 31 (4) 441-468.